

Open source alati za upravljanje projektima

Klarin, Bernarda

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/um:nbn:hr:162:933943>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-13**



Sveučilište u Zadru
Universitas Studiorum
Jadertina | 1396 | 2002 |

Repository / Repozitorij:

[University of Zadar Institutional Repository](#)



Sveu ilište u Zadru

Odjel za ekonomiju

Sveu ilišni preddiplomski studij menadžmenta



Zadar, 2017.

Sveu ilište u Zadru

Odjel za ekonomiju

Sveu ilišni preddiplomski studij menadžmenta

OPEN SOURCE ALATI ZA UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

Završni rad

Student/ica:

Bernarda Klarin

Mentor/ica:

Josipa Perkov, mag.math.

Zadar, 2017.



Izjava o akademskoj estitosti

Ja, **Bernarda Klarin**, ovime izjavljujem da je moj **završni** rad pod naslovom **Open source alati za upravljanje projektima** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten na in, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo ija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane ure enoga rada.

Zadar, 18. rujan 2017.

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Informacijski sustavi za upravljanje projektima	3
3. Alati za upravljanje projektima.....	10
4. Open source alati	17
4.1. Open source softver	17
4.2. Open source alati za upravljanje projektima.....	24
4.3. Najkorišteniji open source alati za upravljanje projektima.....	27
5. Odabir alata	29
5.1. Odabir alata AHP metodom	31
5.2. SWOT analiza.....	37
6. Primjer projekta provedenog u OrangeScrumu	41
7. Rasprava	51
8. Zaključak	52
Literatura.....	53
Popis slika i tablica.....	55
Abstract	56

Sažetak

Projekti predstavljaju neizbjegjan dio poslovanja stoga se je bitno posvetiti njihovoj provedbi. Kako bi proces bio što jednostavniji i uspješniji, razvijeni su alati za upravljanje projektima koji nastoje olakšati i u initi produktivnjim procese planiranja, organiziranja i kontrole projekta. Jedni od tih alata su i open source alati za upravljanje projektima koji će biti tema ovog završnog rada. Osnovna ideja open source softvera vrlo je jednostavna. Programeri ili korisnici mogu editati, mijenjati i redistribuirati izvorni kôd softvera. Iako postoje razne licence za softver otvorenog koda, sve one dijele zajednički ideal koji omogućava besplatnu razmjenu i korištenje informacija. Svrha rada je utvrditi prednosti i nedostatke open source alata za upravljanje projektima, odnosno u kolikoj mjeri olakšavaju i poboljšavaju provedbu projekta kako bi konačni rezultat bio što bolji. Cilj je bio pronaći jedan od najkorištenijih alata da bi se vidjelo kako funkcioniра, koje mogu nosti nudi te koliko je jednostavan za korištenje. Putem metoda analize, sinteze i kompilacije dana je teorijska podloga informacijskih sustava za upravljanje projektima, alata za upravljanje projektima te open source alata. SWOT analizom opisane su pojedine snage, slabosti, prilike i prijetnje tih alata, a na primjeru projekta Coworking Zadar – Innovation Through Collaboration ispitan je na in rada odabranog open source alata OrangeScrum. Nakon provedbe projekta u odabranom alatu uočene su neke prednosti i nedostatci, ali u konačni nici pokazao se kao alat sa zadovoljavajućim mogućnostima te jednostavan za snalaženje i korištenje.

Ključne riječi: informacijski sustavi, upravljanje projektima, open source alati, softver otvorenog koda

1. Uvod

Značajan dio svakodnevnog poslovanja tvrtki različitih velikina iz svih industrijskih granina projekti, njihovo osmišljavanje te provedba. Pred projektnim menadžerima i njihovim timovima stoji zahtjevan posao koji se u današnje vrijeme razvijene tehnologije nastoji olakšati korištenjem raznih alata. U tu svrhu razvijeni su alati za upravljanje projektima koji ugrađenim funkcijama i mogućnostima provedbu projekta uinkovitijom i uspješnjom. Do danas su razvijeni brojni alati za upravljanje projektima među kojima su i oni otvorenog koda (eng. *open source*) o kojima je upravo biti riječ u ovom radu. Želi se vidjeti koja i kolika je uloga open source alata u projektnom menadžmentu. U današnjem vremenu brzo rastu tehnologije,ime se iz dana u dan povećava broj ovih alata, novi zadatak postaje izabrati onaj koji je najbolje odgovarati određenim potrebama tvrtke pri izradi i provedbi projekata. Prednost je ovih alata što se mogu prilagoditi vlastitim potrebama, odnosno može se mijenjati, prepravljati i poboljšavati njihov sadržaj. U pravilu su besplatni što ih imaju povoljnima za manje tvrtke koje ne mogu izdvojiti pozamašna sredstva za kupnju komercijalnih alata. Ovim radom pokušat će se istražiti na koji način open source alati mogu učiniti djelotvornije planiranje, organiziranje i kontrolu projekta što u konačnici dovodi do uinkovitijeg upravljanja.

Svrha rada je utvrditi prednosti i nedostatke open source alata za upravljanje projektima, odnosno u kolikoj mjeri olakšavaju i poboljšavaju provedbu projekta kako bi konačni rezultat bio što bolji. Cilj je bio pronaći jedan od najkorištenijih alata da bi se vidjelo kako funkcioniра, koje mogućnosti nudi te koliko je jednostavan za korištenje.

Radom se pokušalo odgovoriti na sljedeća istraživačka pitanja: 1.Koji su neki od najkorištenijih open source alata za upravljanje projektima? 2. Koje su prednosti i nedostatci open source alata za upravljanje projektima? 3.Koliko je alat upotrebljen za oblikovanje projekta jednostavan za korištenje?

U radu će se koristiti sekundarni izvori podataka u vidu knjiga, znanstvenih radova i članaka iz on-line znanstvenih baza. Metode koje će se koristiti: metoda analize koja predstavlja postupak računanja složenih pojmova, sudova i zaključaka na njihove jednostavnije sastavne dijelove i elemente; metoda sinteze koja objašnjava stvarnost putem sinteze jednostavnih sudova u složenije; te metoda kompilacije kod koje se preuzimaju tučki i rezultati

znanstveno-istraživa kog rada, odnosno tu a opažanja, stavovi, zaklju ci i spoznaje. Tako er, izra ena je i SWOT analiza open source alata za upravljanje projektima te je provedena studija slu aja, odnosno primjena najkorištenijeg open source alata na odabranom projektu.

Ovaj rad podijeljen je na 7 dijelova, uklju uju i uvod i zaklju ak. Drugi dio pozabavit e se informacijskim sustavima za upravljanje projektima, vezom informacijskih sustava i projektnog menadžmenta te doprinosom informacijskih sustava u procesu upravljanja projektima. U tre em dijelu bit e rije o alatima za upravljanje projektima, a detaljnije e se obraditi Gantt Chart, CPM i PERT. etvrti dio rada pokušat e objasniti pojам open source, primjenu open source alata u projektnom menadžmentu te mogu nosti i prednosti koje nudi, a na kraju e se dati kratki pregled najpopularnijih open source alata za upravljanje projektima. U petom dijelu analizirat e se elementi koje je potrebno uzeti u obzir pri odabiru alata te e se detaljnije opisati AHP metoda. Šesti dio prikazat e provedbu projekta u open source alatu OrangeScrum kao jednom od najkorištenijih open source alata za upravljanje projekata.

2. Informacijski sustavi za upravljanje projektima

Informacijske tehnologije provla e se kroz sve segmente poslovanja kako bi ga unaprijedile. Tako su se razvili i informacijski sustavi za upravljanje projektima. U dalnjem tekstu dat e se njihova definicija, preduvjeti, zna ajke, prednosti te na koji na in potpomažu provedbu projekata,kao i izazove koje donose.

Projekte je potrebno planirati, nadzirati, kontrolirati, vrednovati te osigurati adekvatno osoblje. Aspekti kvalitete i upravljanje rizicima tako er trebaju biti uklju eni u upravljanje projektima. Zajedni ko svim projektima jest aspekt upravljanja. Da bi organizacije bile uspješne, projektima se treba dobro upravljati kako bi se ostvarili njihovi ciljevi uzimaju i u obzir tri glavna ograni enja projekata, tj. kvaliteta, prora un i vrijeme. Tu na vidjelo dolaze informacijski sustavi za upravljanje projektima (Project management information systems – PMIS). PMIS-i se mogu opisati kao elektroni ki informacijski sustav koji se koristi za planiranje, raspored, kontrolu, izvještavanje, komunikaciju, prognozu i upravljanje troškovima za ve inu aspekata projekta. PMIS su važni gra evni blokovi u inkovitog upravljanja projektima i znatno su se promijenili. Od aplikacije za sastavljanje rasporeda do složenih informacijskih sustava koji obuhva aju širok spektar projektnih procesa uz to što se bave mnoštvom sudionika. PMIS-i su postali sveobuhvatni sustavi koji podržavaju cjelokupni životni ciklus projekata, projektne programe i portfelj projekata. Podržavaju voditelje projekata u planiranju, organizaciji, kontroli, izvještavanju i odlu ivanju istodobno vrednuju i i izvještavaju i.¹

Dakle, PMIS su softverske aplikacije koje omogu uju pojedincima ili timovima da projekt prate od njegovog koncepta do završetka, osiguravaju i projektnim menadžerima i drugim lanovima tima relevantne informacije kao što su raspore ivanje resursa, upravljanje prora unom, dobavlja ima, vremenom, dodjela zadatka, kontrola kvalitete, dokumentacija i suradni ki alati. Cilj PMIS-a je pove ati u inkovitost tako što e razvojni ciklus biti vidljiviji kako bi svi korisnici mogli pratiti odre ene zadatke i imati bolji uvid u to kako se projekt razvija. Klju no poboljšanje omogu ava koherentan protok informacija izme u projektnog menadžera i lanova tima, što im zna ajno pomaže u pra enju obavljaju li ljudi pravi zadatku u zadanom vremenskom roku. PMIS može pomo i pri otkrivanju skrivenih problema prije

¹ KAHURA, M.N., The Role of Project Management Information Systems towards the Success of a Project: The Case of Construction Projects in Nairobi Kenya, *International Journal of Academic Research in Business and Social Science*, Vol. 3, No. 9, pp. 104-116, 2013., str. 107.

nego što se dogode, ispunjenju rokova te olakšavanju i pove anju suradnje. Potencijalno pove anje u inkovitosti može dovesti do zna ajnih smanjenja troškova i pove anog povrata na ulaganje kako za male tako i za velike tvrtke. Ukratko, PMIS-i su² namijenjeni da pomognu menadžerima i prakti arima u definiranju i dovršavanju projekata, da im pomognu ostati unutar raspoloživih prora una, da poštuju rokove te, posljednje, ali ne manje važno, da sura uju. Tako er, pružaju informacije uklju enim ljudima, kako bi mogli vidjeti što drugi rade u bilo kojem trenutku i dopustiti odgovaraju e protumjere u slu aju kvara ili kašnjenja. Ovo omogu uje voditeljima projekata uspješnu delegaciju zadataka, pra enje napretka te procjenu ukupnog rizika.³

Korist od PMIS-a posebno je naglašena kod procesiranja opsežnijih projekata. Kod izbora PMIS-a, preporu uje se odabir aplikacije koja nudi jednostavne opcije stvaranja rasporeda, kalendara, prora una, izvještaja, grafikona, mreža, dijagrama i integracija. Kod korištenja programskih alata, potrebno je upamtitи da su softverske aplikacije samo pomo ni alati, a definiranje njihova obujma i korištenja u provedbi projekta treba se temeljiti na op em konceptu postupaka u okviru upravljanja projektom odre ene organizacije.⁴ PMIS u obliku posebnih softverskih aplikacija nudi nekoliko mogu nosti izbora: jednostavne besplatne aplikacije, rješenja "u oblak", složenije aplikacije koje su razvile manje lokalne softverske ku e te složene me unarodno dostupne aplikacije i sofisticirana rješenja koja podržavaju upravljanje portfeljem s velikim brojem funkcionalnosti i mogu noš u prilagodbe zahtjevima korisnika.⁵

Samom pojavom PMIS-a, organizacije usmjerene na projekte suo ene su s novim izazovom: projektiranje, implementacija i funkcioniranje informacijskih sustava za upravljanje projektima postalo je sve složenije. Potrebno je razmotriti brojne procese, uzeti u obzir razli ite interes dionika i izabrati odgovaraju e softvere. Dizajneri informacijskih sustava suo avaju se s rastu im brojem poslovnih procesa koji moraju biti podržani softverima za upravljanje projektima. Nadalje, korisnici informacijskih sustava imaju poteško e u postavljanju odgovaraju ih organizacijskih sustava i odabira odgovaraju ih softverskih

² BRAGLIA, M., FROSOLINI, M., An integrated approach to implement Project Management Information Systems within the Extended Enterprise, *International Journal of Project Management*, Vol. 32, pp. 18-29, 2014., str. 18.

³ Ibid., str. 19.

⁴ KOSTALOVA, J., i sur., Support of Project Management Methods by Project Management Information System, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 210, pp. 96-104, 2015., str. 98.

⁵ Ibid., str. 102.

proizvoda.⁶ Proces implementacije trebao bi biti transparentan, uloge pojedinaca jasno definirane, a plan provedbe uskla en s organizacijskim strategijama i unutrašnjim pravilima. Kona no, organizacijski top menadžment treba poduprijeti ovaj proces postavljuju i primjer i stvaraju i uvjete za razvoj organizacijske kulture na na in da svaki zaposlenik usvoji sustav.⁷

Postoje brojni razli iti PMIS-i dostupni na tržištu koje može koristiti bilo koja industrija s obzirom na opseg njihovih projekata i specifi nih potreba. Tako er, tvrtke mogu kupiti posebno prilago ena rješenja.⁸ Me utim, važno je napomenuti da svi projekti uklju uju nekoliko osnovnih elemenata koji postaju klju ni preduvjeti bilo kojeg PMIS-a:

- opseg, odnosno cilj projekta koji uklju uje sve zadatke potrebne da ga se dovrši;
- alokacija resursa, za definiranje timova i pojedina nih zadataka zajedno s materijalima;
- vrijeme;
- predmet isporuke;
- zadatci;
- upravljanje rizicima, rješavanje neizvjesnosti i kontrole u inkovite provedbe projekta;
- prae enje;
- kontrola kvalitete.

Svaki zadatak životnog ciklusa projekta potrebno je stalno pratiti kako bi se projekt završio uspješno i na vrijeme. To zna i da je ograni enje opsega, vremena i troškova išlo prema planu ili da je na odgovaraju i na in prilago eno ukoliko je bilo potrebno. Mogu e je identificirati nekoliko prednosti koje proizlaze iz usvajanja i ispravne upotrebe PMIS-a:

- projektima je mogu e upravljati unutar integriranih i koherentnih aplikacija;
- zadatci se mogu izraditi, ažurirati i pratiti u stvarnom vremenu;
- uklju eni sudionici u realnom vremenu imaju izravan pristup svim dokumenti o projektu;
- dokumenti se ažuriraju i samo posljednji odobreni su na raspolaganju;
- timovi i pojedinci imaju pristup cjelovitom popisu zadataka koji su im dodijeljeni;

⁶ AHLEMANN, F., Towards a conceptual reference model for project management information systems, *International Journal of Project Management*, Vol. 27, No.1, pp. 19-30, 2009., str. 19.

⁷ BORŠTNAR, M.K., PUCIHAR, A., Impacts of the Implementation of a Project Management Information Systems – a Case Study of a Small R&D Company, *Organizacija - Journal of Management, Informatics and Human Resources*, Vol. 47, No. 1, pp. 14-23, 2014., str. 21.

⁸ BRAGLIA, FROSOLINI, op.cit., str.19.

- zadatci se pravovremeno ažuriraju ako je potrebna izmjena trenutnog rasporeda i svi su sudionici odmah obaviješteni kad se to dogodi;
- radnici mogu iznijeti svoj napredak u zajedni kom okruženju, dopuštaju i ostalim članovima tima da jednostavno razumiju gdje projekt stoji u odnosu na cilj projekta;
- kontrola završetka u stvarnom vremenu daje opravdanje za eventualnu izradu novog rasporeda samog projekta;
- pojedinci mogu komunicirati jedni s drugima u stvarnom vremenu, svu je komunikaciju moguće zapisati i pratiti putem samog programa.⁹

Kako se informacijska tehnologija poboljšava i troškovi tehnologije postaju pristupa niji, ak ih i organizacije koje su neko smatrале nemogu im uključenje inovativne tehnologije informacijskih sustava u svoje poslovne modele po inju koristiti.¹⁰ Sad i mala i velika poduzeća mogu usvojiti alate za upravljanje projektima kako bi povećali uinkovitost, produktivnost i transparentnost, maksimalno koristeći aplikaciju koja im omogućava upravljanje i prenje njihovih projekata. Jedan od najzanimljivijih i najvrijednijih aspekata jest mogućnost da uključeni menadžer proaktivno djeluju na zadatke ako resursi zaostaju za rasporedom, povećavajući i šanse da će projekt biti dovršen na vrijeme i da će biti profitabilan. To je osobito važno za tvrtke koje istovremeno provode više projekata. Osim toga, PMIS postaje ključan kada se timovi sastoje od ljudi koji su raspršeni na više lokacija jer im pruža pristup centraliziranoj bazi podataka koja odražava ažuriranja u stvarnom vremenu. Ukratko, mogu biti uinkoviti u bilo kojoj od sljedećih situacija:

- zaposlenici često rade na više projekata istovremeno;
- projekti se često ne završavaju nakon zadanih rokova;
- ponovno zakazivanje rokova i prilagodbe često su rezultat zbog lošeg planiranja ili proračunske ograničenja;
- projekti često su dugi suspendirani kako bi se projektnim menadžerima omogućilo da redefiniraju opseg ili traže nova sredstva;
- proračuni su često prekoračeni;
- članovi tima teško prate dodijeljene im zadatke i rokove istih;

⁹ Ibid., str. 20.

¹⁰ FURUMO, K., i sur., The Project Management Tools and Outcomes Differ in Organizations of Varying Size and Sector?, *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge and Management*, Vol. 1, pp. 23-36, 2006., str. 23.

- zaposlenici ispunjavaju svoje zadatke, no ne mogu zapoeti nove jer ne mogu odrediti koje je zadatke još potrebno dovršiti, est je problem kad je komunikacija nepotpuna ili nedostaje;
- resursi su esto prebukirani, što dovodi do kašnjenja ili povećanja proračuna;
- loša komunikacija dovodi do kašnjenja i uzrokuje da zaposlenici rade na pogrešnim zadatcima;
- voditelji projekata ne mogu iskoristiti centraliziranu bazu podataka koja sadrži bitne dokumente.

PMIS-i su trenutno dostupni i kao samostalni i „u oblaku“. Samostalni se programi opštito nalaze na centraliziranim serverima. Ova rješenja olakšavaju suradnju lanova tima te nude visoko standardizirana struktura i vrlo kratko vrijeme odziva za korisnike. Međutim, mogu biti vrlo skupi i nedostupni za većinu malih poduzeća. Rješenja „u oblaku“¹¹ su u inkovitija (prije svega s obzirom na troškove) za male tvrtke zbog injenice da ih održava treća strana na udaljenim poslužiteljima. U oba slučaja, najznačajnije značajke koje PMIS-i nude u ovom trenutku su:

- preračun: omogućuje definiranje i ažuriranje svih aspekata vezanih uz proračune;
- rasporedi: individualne i grupne vremenske linije mogu se koristiti za praćenje rokova za sve dodijeljene zadatke;
- praćenje vremena;
- podjela zadatka: voditelji projekata mogu dodijeliti zadatke za projekt lanovima ili timovima;
- alokacija resursa: omogućuje upravljanje resursima potrebnim za planiranje projekta;
- upravljanje rizikom: lanovi tima trebaju se usredotočiti na potencijalne rizike koji mogu nastati te njihove posljedice;
- predlošci: mogu se koristiti kao osnova za nove projekte.¹²

Kao što je prije navedeno, PMIS podržava zadatke projektnog menadžera kao što su planiranje, komuniciranje i izvještavanje, upravljanje rizicima, sastavljanje rasporeda,

¹¹ BRAGLIA, FROSOLINI, op.cit., str. 20.

¹² Ibid., str. 21.

procjenu troškova i upravljanje dokumentima.¹³ Alati za funkciju planiranja imaju za cilj pripremu cijelokupnog plana projekta, uklju uju strukturu poslova, procjenu resursa, ukupni raspored, te alate kao što su Gantt Chart (gantogram), PERT (Program Evaluation and Review Technique) i CPM (Critical Path Method). Alati za funkciju pra enja koriste se za redovitu procjenu napretka projekta, za izvješ a o napretku i krivulje te za ažuriranja operativnih izvješ a poput dovršenih zadataka,¹⁴ postotka dovršenosti projekta, u inkovitosti rasporeda, preostalih zadataka i preostalih dana za dovršetak. Alati za kontrolnu funkciju koriste se za izradu specifi nih promjena u projektu, omogu uju projektnom menadžeru da precizira prognoze, izmijeni zadatke, preraspodijeli resurse kako bi se smanjili troškovi, otkaže zadatke te izmijeni troškove resursa. Alati za funkciju ocjenjivanja usmjereni su na reviziju projekata. Ovi alati omogu uju identifikaciju varijacija troškova i rasporeda te pra enje upotrebe resursa. Alati funkcije izvještavanja daju informacije o osnovnim aspektima projekta, uklju uju pregled projekta jednako dobro kao i izvješ a o radu u tijeku, prekora enja prora una te propuste zadataka i rasporeda.¹⁵

Može se re i da je softver za upravljanje projektima postao preduvjet za u inkovitije upravljanje i pomo projektnim menadžerima u donošenju odluka. PMIS pruža okvir za prikupljanje, organiziranje, pohranjivanje i obradu podataka o projektu. Pruža osnovu za procjenu statusa projekta u odnosu na¹⁶ vrijeme, cijenu i izvedbu ciljeva. Pruža tako er jednu vrstu poslovne inteligencije o tome kako projekt pridonosi strategiji i uspjehu organizacije. Bez korištenja PMIS softvera, inženjeri i projektni menadžeri ne bi mogli adekvatno komunicirati status projekta s odjelima i top menadžmentom. Osim toga, PMIS top menadžmentu pruža odgovaraju e informacije o svim projektima u portfoliju organizacije.¹⁷

Tri klju na podru ja koja trebaju biti podržana od strane PMIS-a:

- upravljanje ljudskim resursima (planiranje radnog optere enja, delegiranje zadataka, prihva anje zadataka, izvještavanje o provedenom vremenu na zadatku, ocjenjivanje izvedbe, komunikacija i suradnja);

¹³ RAYMOND, L., BERGERON, F., Project management information systems: An empirical study of their impact on project managers and project success, *International Journal of Project Management*, Vol. 26, pp. 213-220, 2008., str. 214.

¹⁴ Ibid., str. 215.

¹⁵ Ibid., str. 216.

¹⁶ KARIM, A.J., Project management information systems (PMIS) factors: An empirical study of their impact on project management decision making (PMDM) performance, *Research Journal of Economics, Business and ICT*, Vol. 2, pp. 22-27, 2011., str. 22.

¹⁷ Ibid., str. 23.

- finansijsko upravljanje na pojedina nom projektu, kao i za ukupnu organizacijsku razinu (planiranje prihoda, planiranje priljeva novca, planiranje troškova, planiranje nov anog toka, upravljanje troškovima, izvještavanje); i
- sveukupno upravljanje više projekata na strateškoj razini.

Moguće je identificirati tri skupine korisnika prema njihovim potrebama za IT podrškom:

- glavni menadžer, koji treba prenijeti to ne i ažurirane informacije voditeljima projekta o promjenama i rizicima, na koje će se voditelji projekta osloniti tijekom donošenja odluka o projektu;
- top menadžment, koji treba imati sabrani pregled ključnih poslovnih informacija (novi ani tijek, pokazatelji izvedbe, itd.);
- voditelji projekata, koji trebaju biti podržani u svakodnevnim projektnim aktivnostima (delegiranje zadataka i njihova kontrola, kontrola izvršenja finansijskog plana, izvještavanje);
- članovi projektnog tima, koji trebaju operativnu platformu koja podupire strukturu projekta i nestrukturiranu komunikaciju i upravljanje dokumentacijom.¹⁸

Razmatrajući navedeno, možemo zaključiti kako PMIS-i imaju velik utjecaj na uspjeh projekata zbog brojnih mogućnosti koje nude. provedba uključujućih procesa zato je olakšana, ubrzana i optimizirana. No kao i u svim drugim aspektima, ima mesta za daljni napredak. Primjerice, daljnja prilagodba specifičnim zahtjevima, kompatibilnost s drugim sustavima, pristupačnost s obzirom na trošak.

¹⁸ BORŠTNAR, M.K., PUCIHAR, A., op.cit., str. 19.

3. Alati za upravljanje projektima

Informacijski sustavi za upravljanje projektima (PMIS) sadrže brojne alate koji pomažu u provedbi projekata, a koji se razlikuju od sustava do sustava. Neki od najpoznatijih alata koji su se koristili i prije samog razvoja PMIS-a su Gantov dijagram (gantogram, eng. *Gantt Charts*), metoda kriti nog puta (eng. *Critical Path Method, CPM*) te PERT (*Program Evaluation and Review Technique*). Nakon nastanka PMIS-a ovi su alati inkorporirani u informacijske sustave i imenom njihove mogu nositi dodatno unaprijedile.

Gantov dijagram nastaje s Gantovim radom tijekom Prvog svjetskog rata. Gantovi dijagrami bili su vrlo dobro uspostavljeni sredinom 1920-ih kao opći alat za planiranje proizvodnje s perifernim korištenjem u upravljanju projektima.¹⁹ U kasnim 1960-ima, korištenje Gantovih dijagrama kao komplementarne metode za planiranje i upravljanje projektima postalo je istaknutije. Razvoj osobnih računala i njihov utjecaj na pakete za upravljanje projektima na osobnom računalu oživjeli su gantogram i pove ali njegovu popularnost. Predstavljaju brzo i lako razumljivo sredstvo za opisivanje projektnih aktivnosti, atraktivnost koja je potaknula njihovu upotrebu u paketima za upravljanje projektima na osobnim računalima. Svi glavni paketi omogućuju korisnicima da svoje rezultate daju u obliku Gantova dijagrama. Prikaz gantograma jednostavno je programiran i može se prikazati u različitim formatima korisnim za menadžere. Aktivnosti se mogu navesti prema upisu, po datumu po etapa ili kritičnosti/zastoju; prikladna alatna traka dijagrama koja pokazuje po etapu, trajanje, završetak i možda zastoje može se jednostavno postaviti na zaslon ili isprintati.²⁰ Gantogram je alat koristan za predstavljanje vremenskih informacija o planovima. To može predstavljati predviđanja budućih vremenskih rasporeda ili grafički prikaz prošlih postignuća i neuspjeha.²¹

Aktivnosti su specificirane u tablici s dvije dimenzije: vertikalna os identificira aktivnost, a horizontalna os definira njezino postavljanje u vremenu. Raspored svake aktivnosti predstavlja vodoravna crta, od datuma početka do završetka aktivnosti. Stoga je duljina linije proporcionalna procijenjenom trajanju aktivnosti. Gant je dodatno upotrijebio ovaj stup asti

¹⁹ WILSON, J.M., Gant charts: A centenary appreciation, *European Journal of Operational Research*, Vol. 149, pp. 430-437, 2003., str. 430.

²⁰ BURKE, R., *Project Management: Planning and Control Techniques*, 4.izd., John Wiley Sons Ltd, Chichester, England, 2003., str. 15.

²¹ MAYLOR, H., Beyond the Gant chart: Project management moving on, *European Management Journal*, Vol. 19, No. 1, pp. 92-100, 2001., str. 23.

dijagram za pružanje napretka crtaju i drugu liniju pored planiranog rasporeda kako bi označila rad. Relativni položaj linije napretka prema planiranoj liniji označava postotak dovršenog i preostalog trajanja, dok relativni položaj između linije napretka i trenutne točke pokazuje stvarni napredak u odnosu na planirani napredak.²² Na taj način voditelj projekta može vrlo lako vidjeti kako svaka aktivnost napreduje i gdje bi bila potrebna kontrola kako bi se projekt doveo do kraja.²³ Aktivnosti se mogu jednostavno postaviti u histograme ukazujući na značajne podatke kao što su početak i završna vremena te je moguće bojom označiti važna vremena kao što su kritičnost aktivnosti, zastoj aktivnosti, aktivnosti u tijeku, završene aktivnosti, kašnjenja/propusti, i slično, što grafikonini nakorisnijim alatom. Gantogram je alat koji je programerima jednostavan za implementaciju i korisnicama za pružanje informacija o maksimalnom broju informacija u najsveobuhvatnijem obliku.²⁴

Pozitivne značajke gantograma mogu se sažeti na sljedeći način:

- izgled je jednostavan za asimilaciju i razumijevanje,
- napredak aktivnosti prikazan je vrlo jasno i jednostavno,
- tijek aktivnosti jednostavnije je shvatiti kad se prikazuje na ovaj način,
- dijagram rasporeda predviđa vrijeme rasporeda nabave, histogram resursa i izjave o novom tijeku,
- revidirani dijagram izvrstan je alat za upravljanje planiranjem i kontrolom,
- dijagram se može koristiti za komunikaciju i širenje informacija o rasporedu,
- ključni dokument za funkciju odlučivanja u upravljanju.²⁵

Gantov je dijagram izdržao test vremena i danas je široko priznat kao jedna od najstarijih metoda komuniciranja informacija o planiranju - ljudi ih lako mogu koristiti i razumjeti.²⁶

Metoda kritičnih ruta (CPM) jest tehniku projektnog modeliranja koju je kasnih 1950-ih godina razvio Morgan R. Walker iz tvrtke DuPont i James E. Kelley Jr. iz Remington Rand-a. Kelley pripisuje termin "kritični put" programerima PERT-a, koji je bio razvijen u otprilike

²² BURKE, R., op.cit., str. 15.

²³ Ibid., str. 162.

²⁴ WILSON, J.M., op.cit., str. 435.

²⁵ BURKE, R., op.cit., str. 166.

²⁶ Ibid., str. 15.

isto vrijeme od strane konzultantske tvrtke Booz Allen (sada Booz Allen Hamilton) i američke mornarice. Prete a onoga što je postalo poznato kao kritični put, razvijen je i stavljen u praksu od strane DuPont-a između 1940. i 1943., a pridonijela je uspjehu projekta Manhattan. Primarni katalizator u razvoju bio je brz napredak sposobnosti računala i njihovih kapaciteta za²⁷ "number crunching" (izvođenje složenih i dugih numeričkih proračuna). Računala se mogu koristiti za brzo i precizno analiziranje stanja i zdravlja nekog projekta u bilo kojoj fazi – gotovo klikom miša. Mogu se koristiti za jeftino i brzo istraživanje utjecaja spekulativnih promjena u scenarijima ili strategijama, kao i istraživanje u inaka promjene naloga, kašnjenja i preraspodjela resursa inputa putem simulacije, a ne stvarnom izgradnjom. Do 1980-ih, dostupnost i trošak računala tehnologije postali su pozitivniji imbenici za voditelje projekata.²⁸ CPM je u početku postavljen kako bi se riješila dilema kompromisa vremena i troška koja se često predstavlja voditeljima projekata, gdje postoji kompleksan odnos između vremena završetka i troška završetka projekta.²⁹

Ova metoda koristi mrežne sheme za vizualizaciju odnosa između aktivnosti. Svaka aktivnost u mreži opisana je njezinim trajanjem, a veze između aktivnosti u mreži prikazuju se strelicama. Aktivnosti mogu biti premještene u vremenu uzduž mreže sve dok odnosi između ostalih aktivnosti ostanu isti. U najjednostavnijem slučaju prepostavlja se da je trajanje aktivnosti određeno i tipično jednako najvjerojatnijoj vrijednosti za njezino trajanje. Korištenje mreže od početka projekta do kraja omogućuje pronalaženje različitih putova koji će odrediti razlike u trajanju aktivnosti.³⁰ Analiza vremena CPM-a (prosljeđivanje unaprijed i unatrag) izrađuje najraniji početak aktivnosti, najraniji završetak, najkasniji početak, najkasniji završetak, tijek i kritični put. Te se informacije često prikazuju u tablici aktivnosti i stupastom dijagramu.³¹ Najduži put se naziva kritičnim putem, a on obuhvaća niz međusobno povezanih aktivnosti koje određuju minimalni iznos potrebnog vremena za dovršenje projekta. Odgoda bilo koje aktivnosti ili grupe aktivnosti na kritičnom putu odgoditi će datum dovršetka.

Da bi se CPM implementirao, projektni tim treba razviti popis projektnih aktivnosti, procijeniti vrijeme potrebno za dovršavanje svake aktivnosti te odrediti ovisnosti između

²⁷ CLOUD, E., Computerized Project Management Systems, *Concrete International*, Vol. 39, pp. 51-54, 2017., str. 51.

²⁸ Ibid., str. 52.

²⁹ BURKE, R., op.cit., str. 18.

³⁰ MARTINEZ, N.R., *Optimization of Flowline Scheduling vs. Balanced Resource and Task Continuity*, Norwegian University of Science and Technology, Department of Civil and Transport Engineering, 2013., str. 23

³¹ BURKE, R., op.cit., str. 98.

aktivnosti. Me usobni odnosi izme u aktivnosti mogu se ilustrirati kao strelice i vorovi u CPM dijagramu.³² Ukratko, CPM-a je mreža me usobno povezanih aktivnosti i omogu uje da projektni zadatci budu virtualno konstruirani na ra unalu, a zatim ih vrednuje vlasni ki tim za upravljanje projektima. Prema sastavljanje podataka za po etni model zahtijeva znatan napor i stru nost, analize "što ako" mogu se provesti neograni en broj puta sa zanemarivim troškovima. „Što ako“ analiza proces je evaluacije ishoda prema matemati kom modelu kroz sistematske promjene u inputu tijekom projekta – i uz minimalni tošak. Osim toga, mogu biti procijenjivani od svih strana sve dok se ne postigne prihvatljivost. Tijekom projekta promijenit e se trajanje aktivnosti što e promijeniti datum završetka projekta. Me utim, nakon dovršetka CPM rasporeda, njegova logika (me usobni odnosi izme u aktivnosti) mora biti zamrznuta. Logika plana trebala bi se mijenjati samo u neuobi ajenim okolnostima – a i tada samo odobrenjem originalnih planera.³³

Budu i da je pristup ove metode deterministi ki, nije mogu e obraditi nesigurnost svake aktivnosti. To se, me utim, može u initi ukoliko se one provedu kroz PERT metodu.³⁴ Glavna razlika izme u CPM-a i PERT-a jest na in na koji su riješili problem vremena trajanja aktivnosti. To nost procjene vremena aktivnosti obi no ovisi o dostupnosti informacija od prethodnih projekata. Ako je neka aktivnost izvršena prije, njezino trajanje može se precizno procijeniti. Me utim, aktivnosti s novim djelokrugom rada, koje je teško izmjeriti ili one ovisne o drugim neizvjesnim varijablama mogu imati raspon mogu eg vremenskog trajanja. CPM koristi deterministi ki pristup koji odgovara projektu u kojem se vrijeme trajanja može to no predvidjeti, primjerice gra evinski projekt. Dok PERT, s druge strane, koristi probabilisti ki pristup koji odgovara projektu u kojem se vrijeme može razlikovati zbog niza mogu nosti, npr. istraživa ki projekt.³⁵ CPM identificira slijed aktivnosti koje e imati najduže vrijeme dovršetka u cijelom projektu. PERT proširuje opseg CPM-a za rješavanje nesigurnosti koje su ugra ene u bilo koji projekt.³⁶

Krajem 1950-ih ameri ka je mornarica uspostavila razvojni tim pod admiralom Redom Rabornom s tvrtkom Lockheed Aircraft Corporation i konzultantom za upravljanje Boozom

³² CLOYD, E., op.cit., str. 51.

³³ Ibid., str. 52.

³⁴ MARTINEZ, N.R., op.cit., str. 23

³⁵ BURKE, R., op.cit., str. 18.

³⁶ ARHAM, H., Data Perturbation Analysis for IS Project Management Based on a Single Time Estimate, *International Journal of Enterprise Information Systems*, Vol. 8, pp. 77-98, 2012., str. 78.

Alienom i Hamiltonom kako bi dizajnirali PERT kao integrirani sustav planiranja i kontrole za upravljanje stotinama kooperanata uklju enih u projektiranje, izgradnju i ispitivanje njihovog raketnog sustava Polaris Submarine. PERT tehnika razvijena je kako bi se statisti ke postupke primijenilo u mogu i raspon trajanja aktivnosti.³⁷

PERT grafikon vizualni je prikaz koji odgovara na pitanja "što" (koji su zadatci potrebni), "tko" (tko ih ini), i "kada" (dužina vremena i kriti nog datuma dospije a) potrebnih za dovršetak projekta. Svaki zadatak mora biti dovršen u odre enom vrijeme, tako da se sljede i zadatci mogu riješiti. Elementi neizvjesnosti uklju eni su u doga aje projekta kako bi pojedinca ili tim upozorilo na prepreke pravovremenom postizanju cilja. PERT-ovi se razlikuju po složenosti projekta i koliko se pojedinosti želi, ali sveukupno, dizajnirani su za pojednostavljenje složenih projekata. Da bi se stvorio vizualni prikaz, PERT grafikon mogu e je nacrtati rukom ili izraditi razli itim softverskim aplikacijama. Softver omogu uje kriti nim zadatcima da se mijenjaju na temelju nepredvi enih kašnjenja, a grafikoni mogu biti ponovno objavljeni i podijeljeni s onima koji su odgovorni za pravodobno dovršavanje zadatka što dovodi do krajnjeg cilja.³⁸

Planiranje PERT-om uklju uje sljede e korake:

1. Prepoznavanje specifi nih aktivnosti i klju nih doga aja

Aktivnosti su zadatci potrebni za dovršenje projekta. Bitni doga aji ozna avaju po etak i kraj jedne ili više aktivnosti. Korisno je navesti zadatke u tablici koji se u kasnijim koracima mogu proširiti kako bi se uklju ile informacije o slijedu i trajanju.

2. Odre ivanje pravilnog slijeda aktivnosti

Ovaj se korak može kombinirati s korakom identifikacije aktivnosti jer je sekvenca aktivnosti vidljiva za neke zadatke. Ostali zadatci mogu zahtijevati više analiza kako bi se odredio to an redoslijed kojim se moraju izvršiti.

3. Izrada mrežnog dijagrama

Upotrebom informacija o slijedu aktivnosti mogu e je nacrtati mrežni dijagram koji prikazuje slijed serijskih i paralelnih aktivnosti. Aktivnosti su prikazane strelicama, a

³⁷ BURKE, R., op.cit., str. 18.

³⁸ HUDSON, S.M., LAKEN, M.A., Use of a PERT Chart to Improve Efficiency of the Dissertation, *Nursing Education Perspectives*, Vol. 36, No. 4, pp. 257-258, 2015., str. 257.

prekretnice krugovima ili "mjeđuri ima". Ako se radi rano, potrebno je nekoliko skica za pravilno prikazivanje odnosa među aktivnostima. Softverski paketi pojednostavljaju taj korak automatskim pretvaranjem podataka tabličnih aktivnosti u mrežni dijagram.

4. Procjena vremena potrebnog za svaku aktivnost

Uobičajeno korištena jedinica vremena za završetak aktivnosti jesu tjedni, ali može se koristiti svaka dosljedna jedinica vremena. Razlikovna značajka PERT-a je njegova sposobnost da se bavi nesigurnošću u vremenu završetka aktivnosti. Za svaku aktivnost, model obično uključuje tri vremenske procjene:

- Optimistično vrijeme - općenito najkraće vrijeme u kojem se aktivnost može završiti.
- Najvjerojatnije vrijeme - ovo vrijeme završetka ima najveću vjerojatnost. Treba imati na umu da se ovaj put razlikuje od očekivanog vremena.
- Pesimistično vrijeme - najduže vrijeme koje bi aktivnost mogla zahtijevati.³⁹

5. Određivanje kritičnog puta

Kritični put određuje se dodavanjem vremena aktivnosti svakoj sekventi i određivanjem najduljeg puta u projektu. Kritični put određuje ukupno vrijeme potrebno za projekt. Ako se aktivnosti izvan kritičnog puta ubrzavaju ili usporavaju (unutar granica), ukupno vrijeme projekta se ne mijenja. Budući da kritični put određuje datum dovršetka projekta, projekt se može ubrzati dodavanjem resursa potrebnih za smanjenje vremena za aktivnosti na kritičnom putu.

6. Ažuriranje PERT grafikona u skladu s tim kako projekt napreduje

Kako se projekt razvija, procijenjena vremena mogu se zamijeniti stvarnim vremenima. U slučajevima kašnjenja, potrebni su dodatni resursi kako bi se ostalo unutar rasporeda i PERT grafikon može biti izmijenjen tako da odražava novu situaciju.⁴⁰

PERT i CPM uvelike koriste mreže kako bi pomogli u planiranju i prikazivanju koordinacije svih aktivnosti. Oni također koriste softverski paket kako bi se nosili sa svim podatcima potrebnim za izradu rasporeda, a zatim za prezentaciju projekta. PERT i CPM bili su neovisno razvijeni kasnih 1950-ih. Od tada, međutim, su se koristili OR tehnikama

³⁹ SINGH, P., i sur., A. A unit based crashing PERT network for optimization of software project cost, *International Journal of Contemporary Mathematical Science*, Vol. 10, pp. 293-302, 2015., str. 294.

⁴⁰ Ibid., str. 295.

(Techniques of Operations Research). Izvorne verzije PERT-a i CPM-a imale su neke važne razlike. Međutim, također su imali mnogo zajedničkog, a dvije su se tehnike postupno spojile tijekom godina. U stvari, današnji softverski paketi uključuju sve važne opcije iz obje izvorne verzije.⁴¹ Slijedom toga, praktičari obično koriste ova dva imena međusobno ili ih kombiniraju u pojedinu kraticu PERT/CPM.⁴² PERT/CPM je sustavni postupak (obično kompjuteriziran) koji pomaže voditelju projekta u planiranju, rasporedu i kontroli troškova projekta. Prilikom primjene PERT/CPM-a na veće projekte s brojnim aktivnostima, uključujući je kombiniranje skupina srodnih aktivnosti u radni paket. I projektne proračune i rasporedi troškova projekta tada su razvijeni na temelju tih radnih paketa, a ne pojedinačnih aktivnosti.⁴³

Ovi alati vizualno prikazuju tijek projekta. Time je brzo i jednostavno uočljivo u kojoj je fazi projekt i u kojem smjeru ide. Koristeći se ovim sustavima i alatima, osobe manje upućene u projekt mogu vidjeti ove elemente. Konstantna upotreba od strane projektnih menadžera ukazuje na njihovu važnost i doprinos u upravljanju projektima.

⁴¹ HILLIER, F.S., LIEBERMAN, G.J., *Introduction to Operations Research*, 9.izd., McGraw-Hill Education, 2010., str. 468.

⁴² Ibid., str. 469.

⁴³ Ibid., str. 502.

4. Open source alati

Nakon što je u prethodnom dijelu objašnjeno što su informacijski sustavi za upravljanje projektima, ovaj dio rada usredotočiće se isključivo na open source (OS) alate te njihovu primjenu u projektnom menadžmentu. Koja je njihova posebnost u odnosu na druge alate za upravljanje projektima, koje su njihove prednosti i nedostaci te što to uopće zna o open source.

4.1. Open source softver

Uz tradicionalne modele razvoja komercijalnog softvera postoji filozofija poznata kao open source pokret. Pokret je velik i raznolik, ali u svojoj srži usredotočuje se na osnovni sporazum da je važno da se softverski proizvod distribuira uz izvornu šifru svoje implementacije. Kao prirodna posljedica toga, open source pokret snažno je uključen u pitanja autorskih prava, preraspodjele i prava pojedinaca da naprave izvedene i transformirane radove iz originalne implementacije. Open source je uobičajena praksa u raunalnoj znanosti i mnoge temeljne internetske tehnologije i radne površine razvijene su i distribuirane pod jednom ili više licenci koje su općenito prihvate u skladu s nalogama pokreta.⁴⁴

Popularnost razvoja OS softvera u posljednjem desetljeću dovela je do povećanog interesa industrije o nazivima korištenja komponenti otvorenog koda, sudjelovanja u zajednici otvorenog koda, izgradnje poslovnih modela oko ove vrste razvoja softvera i prikupljanja saznanja o metodologijama razvoja OS-a.⁴⁵ Zainteresiranost za taj proces, koja uključuje programere na mnogim različitim lokacijama i organizacijama koje dijele kod za razvoj i poboljšavanje softverskih programa, potaknula su tri imenika:

- Ubrzano širenje OS softvera. – Brojni proizvodi otvorenog koda, poput Apache web poslužitelja, dominiraju njihovim proizvodnim kategorijama. Na tržištu osobnog

⁴⁴ HERON, M., i sur., Open source and accessibility: advantages and limitations, *Journal of Interaction Science*, Vol. 1, No. 3, 2013., str. 1.

⁴⁵ HOST, M., ORUČEVIC -ALAGIĆ, A., A Systematic Review of Research on Open Source Software in Commercial Software Product Development, *Journal of Information & Software Technology*, Vol. 53, No. 6, pp. 616-624, 2011., str. 1.

ra unalnog operacijskog sustava procjenjuje se da open source program Linux ima⁴⁶ oko 90 milijuna koisnika širom svijeta.⁴⁷

- Zna ajna kapitalna ulaganja u OS projekte. - Tijekom protekle dvije godine, brojne velike korporacije, uklju uju i Hewlett Packard, IBM i Sun, pokrenule su projekte za razvoj i korištenje OS softvera. U me uvremenu, broj tvrtki specijaliziranih za komercijalizaciju Linuxa, kao što su Red Hat i VA Linux, završili su inicijalnu javnu ponudu, a druge open source tvrtke kao što su Cobalt Networks, Collab.Net, Scriptics i Sendmail dobole su financiranje rizi nog kapitala.
- Nova organizacijska struktura. – Kolaborativna priroda razvoja OS softvera predstavljena je u poslovnom i tehni kom tisku kao važna organizacijska inovacija.⁴⁸

Osnovna ideja OS softvera vrlo je jednostavna. Programeri ili korisnici mogu itati, mijenjati i redistribuirati izvorni kod dijela softvera. Iako postoje razne licence za OS softver, sve one dijele zajedni ki ideal koji omogu ava besplatnu razmjenu i korištenje informacija. OS model zamjenjuje centralnu kontrolu pomo u kolaborativnih mreža suradnika. Svaki suradnik može se osloniti na posao koji su u inili drugi u mreži, ime se smanjuje vrijeme provedeno za "otkrivanje tople vode".⁴⁹ Da bi se smatrao OS-om, softverski proizvod mora zadovoljiti nekoliko kriterija, me u kojima su sljede i:

- Softver mora biti dostupan bez troškova, autorskih prava ili naknada bilo koje vrste.
- Program se mora distribuirati kao izvorni kod (za programere) i sastavljen kod (za krajnje korisnike).
- Krajnji korisnici i programeri mogu mijenjati kod programa.
- Promijenjeni izvorni kod mora biti redistribuiran pod istim uvjetima kao i licenca.⁵⁰

Tradicionalni razvoj softvera esto se percipira kao vlasni ki, in-house razvoj softvera, s programerima koji rade na zemljopisno centraliziranoj ili distribuiranoj lokaciji tvrtke. OS softver besplatno je razvijen kroz razvojni proces za napredak zajednice i kao takav je tako er dostupan javnosti bez troškova, ali pod odre enim uvjetima korištenja i distribucije. Mnoge tradicionalne softverske tvrtke pokušale su iskoristiti prednosti ovakvog softvera, kako

⁴⁶ LERNER, J., TIROLE, J., Some Simple Economics of Open Source, *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 50, No. 2, pp. 197-234, 2002., str. 196.

⁴⁷ LINUXCOUNTER.NET, statistics, User statistics, [raspoloživo na: <https://www.linuxcounter.net/statistics/users>]

⁴⁸ LERNER, J., TIROLE, J., op.cit., str. 197.

⁴⁹ SONNENBURG, i sur., The Need for Open Source Software in Machine Learning, *Journal of Machine Learning Research*, Vol. 8, pp. 2443-2466, 2007., str. 2445.

⁵⁰ CORBLY, J.E., The Free Software Alternative: Freeware, Open-source software, and Libraries, *Information Technology and Libraries*, Vol. 33, No. 3, pp. 65-75, 2014., str. 67.

njegovim korištenjem tako i stvaranjem prili no sofisticiranih poslovnih modela i strategija oko OS softvera.⁵¹ Uz OS proizvode, vlasnik autorskih prava daje drugima pravo na besplatno u enje, izmjenu i distribuciju softvera za bilo koju svrhu. Vrlo esto, OS proizvodi rezultat su zajedni kog napora suradnika koji žive na brojnim lokacijama širom svijeta. Sirovi/neobra eni programski kod (raw program code), zajedno sa sastavljenim programom, dostupan je svima koji su ga voljni pribaviti, prou avati, dopunjavati ili poboljšati u o ekivanju da e kombinirani napor mnogih ljudi rezultirati korisnjim i pouzdanim proizvodom za krajnje korisnike. Iako nekim OS proizvodima nedostaje dokumentacija, mnogi (ako ne i ve ina) imaju aktivne skupine korisnika ili zajednice koje služe kao izvor pomo i korisnicima.⁵²

Open source ne predstavlja samo vrstu licence koja odre uje na in na koji izvorni kod treba biti dostupan za dijeljenje i ponovnu upotrebu, ve je usko povezan s modelom orijentiranosti na zajednicu. OS softver može se testirati i provesti kako bi se zadovoljile specifi ne potrebe, a može se i mijenjati kad je to potrebno. Zainteresirani pojedinci i organizacije mogu sudjelovati u razvojnim zajednicama koje okružuju svaki projekt OS softvera. Iako svi tehnološki projekti imaju troškove, OS softver izbjegava naknade za licence. Prora un za projekt koji uklju uje otvoreni kod uklju uje razli ite druge troškove, kao što su hardver, hosting usluge ili naknade koje se pla aju organizaciji za podršku.

OS softver ubrzava napredak u gotovo svim razvojnim inicijativama, bez obzira na to jesu li rezultati ponu eni pod vlastitom ili open (otvorenom) licencom. Svaka složena aplikacija oslanja se na razli ite interne komponente, od kojih ve ina obavlja rutinske zadatke. Kod suo avanja sa stvaranjem novog softvera, važno je da se resursi ne gube na obnavljanje ve postoje ih dijelova. Mnogi od temeljnih slojeva tehnološke infrastrukture koja podrazumijeva strukturu aplikacije može se sastaviti iz lako dostupnih komponenti. Gotovo sve komponente dostupne su kao OS ili vlasni ki softver. Složenost ili specifi na poslovna razmatranja o aplikaciji mogu voditi neke projekte prema vlasni koj opciji, iako OS komponente mogu pružiti infrastrukturu industrijske snage.⁵³

⁵¹ HOST, M., op.cit., str. 1.

⁵² CORBLY, J.E., op.cit., str. 66.

⁵³ BREEDING, M., Open Source Software: Innovation and Disruption, *Computers in libraries*, Vol. 36, No. 4, pp. 16-18, 2016., str. 16.

Priroda uvjeta pod kojima se softverska aplikacija distribuira (ugovor o licenciranju) definira slobodu koju korisnici imaju sa softverom. Neke licence zabranjuju izmjene za dobit, dok druge djeluju viralno i zahtijevaju primjenu licence u svim izvedenim radovima. Neki dopuštaju njihovu upotrebu u svim okolnostima, drugi imaju ograni enja za one koji koriste softver u komercijalne svrhe. To no popisivanje razvojnih i korisni kih prava prvenstveno je za one koji žele proširiti ili mijenjati softver, a ne za krajnje korisnike koji jednostavno žele iskoristiti softver koji se može slobodno preuzeti. OS pokret privukao je mnogo "slobodnog" rada za svrhu izgradnje otvorenih, transparentnih softverskih sustava. Unato osobitostima pristupa, rezultiralo je time da mnogi zna ajni OS projekti postanu pouzdane, skalabilne tehnologije korištene na svim razinama digitalne ekonomije. OS softver koristi se za sve, od pojedinih poslužitelja do hardvera koji upravlja kriti nim sustavima za multinacionalne korporacije.

Kolaborativni pokret je od samog po etka hvalio množe uspješne proizvode koji se natje u izravno s vlasni kim (eng. *closed-source*) alternativama. Ipak, neki autori izrazili su zabrinutost zbog prikladnosti OS-a kao procesa razvoja komercijalnog softvera. Najve i i najuspješniji OS projekti rezultat su zajednice, što je rezultat integracije rada višestrukih suradnika. Proizvod ovog doprinosa ima tendenciju da slijedi uobi ajeni uzorak dugih repova pri emu je manjina odgovorna za ve inu sadržaja. U OS projektima, pojedinci odabiru elemente zajedni kog resursa za implementaciju ili poboljšanje, a izmjene se zatim inkorporiraju u original, esto s nekom vrstom središnjeg tijela koje posreduje za odobrenje. Osim nekoliko klju nih pojedinaca, suradnici takvih projekata obi no ne dobivaju nikakvu financijsku nagradu za svoje napore. Me utim, valja napomenuti da mnogi od onih koji najbliže rade s OS pokretom primaju naknadu kao dio svog posla kao zagovornici unutar ve ih tehnoloških organizacija. Ovaj suradni ki pristup razvoju proširio se izvan svojih korijena na podru ja kao što su stvaranje kolaborativnog znanja, od kojih su najuspješniji izvor znanja poznatih pod nazivom Wikipedia. Jasno je da je zajedni ka proizvodnja resursa rezultirala velikom zabrinutoš u za poduze a koja su izgra ena na tradicionalnijim modelima razvoja.⁵⁴

OS ne zna i samo pristup izvornom kodu. Distribucijski uvjeti OS softvera moraju biti u skladu sa sljede im kriterijima:

⁵⁴ HERON, M., op.cit., str. 2.

1. Slobodna preraspodjela - Licenca ne smije zahtijevati „programe vjernosti“ ili drugu naknadu za takvu prodaju.
2. Izvorni kod - Program treba sadržavati izvorni kod i omoguiti distribuciju u izvornom kodu, kao i sastavljenom obrascu. Kad se neki oblik proizvoda ne distribuira s izvornim kodom, treba postojati vrlo pristupa an na in za dobivanje izvornog koda za ne više od razumnog troška reprodukcije, ako je moguće besplatno preuzimanje putem interneta. Izvorni kod mora biti poželjni oblik u kojem programer mijenja program. Namjerno zamagljen izvorni kod nije dopušten. Intermedijalni oblici, poput izlaza predprocesora ili prevoditelja, nisu dopušteni.
3. Izvedeni radovi - Licenca treba dopustiti izmjene i izvedene rade te omoguiti distribuciju pod istim uvjetima kao i licencu izvornog softvera.
4. Integritet autorskog izvornog koda - Licenca može ograničiti distribuciju izvornog kod u izmjenjenom obliku samo ako licenca dopušta distribuciju "patch files" s izvornim kodom radi izmjene programa u vrijeme gradnje. Licenca treba izričito dopustiti distribuciju softvera izgrađenog iz modificiranog izvornog koda. Licenca može zahtijevati da izvedeni rade nose druga iji naziv ili broj verzije od originalnog softvera.
5. Nema diskriminacije protiv osoba ili skupina - Licenca ne smije diskriminirati bilo koju osobu ili skupinu osoba.
6. Nema diskriminacije s obzirom na područje na kojem se radi - Licenca ne smije ograničiti nikoga na upotrebu programa u određenom području poduhvata. Na primjer, ne smije ograničiti upotrebu programa u nekoj tvrtki ili za korištenje za genetsko istraživanje.
7. Distribucija licence - Prava vezana za program trebaju se primjenjivati na sve kojima se program preraspodjeljuje bez potrebe za izvršavanjem dodatne licence od tih stranaka.
8. Licenca ne smije biti specifična za proizvod - Prava vezana uz program ne smiju ovisiti o tome je li program dio određene distribucije softvera. Ako se program izdvaja iz te distribucije i koristi ili distribuira u okviru uvjeta licence programa, sve strane kojima je program redistribuiran trebaju imati ista prava kao ona koja se dodjeljuju zajedno s izvornom distribucijom softvera.
9. Licenca ne smije ograničiti drugi softver - Licenca ne smije stavljati ograničenja na drugi softver koji se distribuira zajedno s licenciranim softverom. Na primjer, licenca

ne smije inzistirati na tome da svi drugi programi koji se distribuiraju na istom mediju moraju biti OS softver.

10. Licenca mora biti tehnološki neutralna - Nijedna odredba licence ne može biti utemeljena na bilo kojoj pojedina noj tehnologiji ili stilu su elja.⁵⁵

Poslovni OS ekosustav koji se razvija u protekla dva desetlje a, prili no je složen i postoji potreba da se bolje razumiju pojedini njegovi aspekti. Neki aspekti zanimljivi su na (najmanje) dva razli ita na ina. Prvo, organizacija može uklju ivati OS komponente u svojem vlasni kom softverskom proizvodu. To je usporedivo s uklju ivanjem bilo koje druge komponente tre e strane, iako je razlika u tome što je komponenta sada dobivena od OS zajednice umjesto komercijalne organizacije. Drugo, organizacija može dati svoj⁵⁶ vlastiti vlasni ki softver OS zajednici i na taj na in dugoro no smanjiti troškove razvoja, repozicionirati se na tržištu, stvoriti novi izvor prihoda putem novih usluga, i sli no.⁵⁷

Aplikacije stvorene kao OS softver nude neograni ene mogu nosti prilagodbe potrebama svakog korisnika. Uz puni pristup izvornom kodu, programeri mogu proširiti ili mijenjati funkcije bilo kojeg dijela aplikacije. Prilago avanje OS softver može rezultirati izvedenim verzijama aplikacije, tzv. "forks" kojima može biti teško upravljati. Promijenjeni kôd može se prenijeti natrag u središnju distribuciju. Još bolje, potrebne izmjene mogu se proizvesti u koordinaciji s razvojnom zajednicom tako da su dio distribuirane verzije od po etka. Važno je uravnotežiti potrebu za prilagodbom s urednim napredovanjem odre enog OS projekta. Nezavisni razvojni napor i posve eni višestrukim "forks" projekta mogu razrijediti njegov napredak u odnosu na ono što se može posti i putem koordinirane zajednice koja se usredoto uje na standardnu distribuciju. Održiv pristup prilagodbi specifi nim potrebama uklju uje stvaranje konfiguracijskih opcija koje selektivno aktiviraju zna ajke od interesa za podskup institucija bez potrebe za izmjenom izvornog koda. Aplikacije koje nude detaljne mogu nosti konfiguracije koje mogu zadovoljiti širok raspon lokalnih zahtjeva predstavljaju održiviji pristup nego programiranje prilagodbi u pojedina ne implementacije. Provedba prilagodbi u nove verzije softvera predstavlja kontinuirani teret ovog pristupa.⁵⁸

⁵⁵ OPEN SOURCE INICIATIVE, Licenses, Open Source Definition, [raspoloživo na: <https://opensource.org/docs/osd>]

⁵⁶ HOST, M., ORU EVI -ALAGI , A., op.cit., str. 1.

⁵⁷ Ibid., str. 2.

⁵⁸ BREEDING, M., op.cit., str. 17.

Slobodni softver (eng. *free software*) i softver otvorenog koda (eng. *open source software* - OSS) esto se ozna avaju ili tretiraju kao ista stvar. Ipak, izme u njih su važne razlike u odnosu na licence dodijeljene odgovaraju em softveru, te uvjerenja njihovih prakti ara o tome kako i zašto softver treba biti razvijen za dijeljenje, promjenu, ponovno korištenje i preraspodjelu. Slobodni softver op enito se pojavljuje licenciran uz GNU op u javnu licencu (eng. *general public license* - GPL), a OSS može koristiti GPL ili neku drugu licencu koja omogu uje integraciju softvera koji možda nije slobodni softver. Slobodni softver je društveni pokret, dok je razvoj OSS-a metodologija razvoja softvera, prema zagovornicima slobodnog softvera kao što su Richard Stallman i Free Software Foundation. Me utim, slobodni softver je uvijek dostupan kao OSS, ali OSS nije uvijek slobodni softver.⁵⁹

Izvan konteksta istraživanja, postoje mnogi uvjerljivi razlozi da autor pusti svoj softver kao OS - me u njima su o ekivanja da e besplatna ponuda koda pove ati tržišni udio i uvjerenje da e izgradnja razvojne baze oko alata pove ati dugoro nu održivost, kao i pove ati osobni ugled i budu u zapošljivost autora. Za one koji ne žele komercijalizirati svoje softverske proizvode, OS nudi niz mogu ih prednosti. U skladu s tim, razvijaju se brojni softverski projekti jer autor ima potrebu za njima ili zato što autor traži odre enu kreativnu „uti nicu“. Ti se projekti zatim šalju u ve u razvojnu zajednicu i krajnjim korisnicima. Ovo pove ano okupljanje zainteresiranih strana rezultira dalnjim uspješnim poboljšanjima softvera. Svaka stranka može doprinositi radi vlastitog interesa, ali svima proces eksponencijalno koristi.⁶⁰

Da bi stajao kao izvediva opcija, OS proizvod mora ponuditi konkurentnu razinu funkcionalnosti, održivi poslovni model i zajednicu za stalni razvoj. Uspjeh OS projekta ovisi o odgovaraju im sredstvima za po etni i stalni razvoj. Razvoj softvera skup je proces koji uklju uje razna stru na znanja. Uobi ajena je usredoto enost na programere ili softverske inženjere, no ti naporci zahtijevaju stru njake za upravljanje projektima, administrativni nadzor, korisni ko iskustvo, u inkovitost poslovnih procesa, tehni ku arhitekturu, testiranje, specifikacije zahtjeva i mnoga druga podru ja specijalizacije. Resursi potrebni za stvaranje OS softver nisu nužno manji od onih za vlasni ke proizvode sli nog opsega i složenosti. Bitno je da svaki projekt razvoja softvera bude podržan odgovaraju om razinom financijskih ili kadrovskih resursa. Mali projekti mogu biti uspješni sa skromnim brojem ljudi koji

⁵⁹ SCACCHI, W., i sur., Understanding Free/Open Source Software Development Processes, *Software Process: Improvement and Practice*, Vol. 11, pp. 95-105, 2006., str. 96.

⁶⁰ HERON, M., op.cit., str. 3.

pridonose u svoje sobodno vrijeme kako su u mogu nosti. Neki se oslanjaju na volontere koji dodjeljuju profesionalno ili osobno vrijeme i nemaju posebne timove posve ene razvoju. No, veliki projekti zahtijevaju zna ajno financiranje kako bi se podržao sveobuhvatan razvojni proces. Takav projekt treba plan poslovanja za pružanje po etnog kapitala i trajnog financiranja radi kontinuiranog razvoja, ispravljanja grešaka i drugih aktivnosti podrške. Nedovoljno financiran projekt ne o ekuje uspješan završetak ili dugoro ni uspjeh. Kako bi mogao konkurirati vlasni kih proizvodima, OS projekt treba se razviti u vremenskom okviru dovoljno kratkom da ispuni potrebe korisnika. Svaki projekt koji traje predugo izlaže se riziku da e konkurentske alternative u i na tržište.

U svakom sektoru, dostupnost robusnih open source alternativa može pomo i u kontroliranju cijena vlasni kih proizvoda ili ubrzati inovacije. Cijene koje prodavatelj može ponuditi za vlasni ki proizvod mora uzeti u obzir konkurentske pozicije drugih vlasni kih proizvoda i troškove rada OS ina ica, bilo putem lokalnog osoblja ili vanjskih usluga podrške. OS i vlasni ki proizvodi moraju zadovoljiti ista o ekivanja u zna ajkama i funkcionalnosti u okviru sektora. Inovacije u OS projektima moraju se uskladiti s vlasni kih proizvodima i uslugama – i obratno – budu i da se svaki razvija kako bi održao vlastitu konkurentnost.⁶¹

4.2. Open source alati za upravljanje projektima

Upravljanje projektima odnosi se na planiranje, pra enje i kontrolu svih aspekata projekta, s ljudima uklju enim u projekt s ciljem postizanja ciljeva na vrijeme i prora una prema odre enom standardu kvalitete. Jedna od najranijih perspektiva definira alate i tehnike primijenjene na razli ite resurse kako bi postigao jedinstveni, složen, jednokratni zadatak u vremenu, troškovima i ograni enjima kvalitete. Danas postoji velika koli ina dostupnih alata za upravljanje projektima koji pokušavaju poboljšati upravljanje projektom organiziranjem svih potrebnih informacija. Ne samo da postoje dostupna vlasni ka rješenja, ve i veliki broj OS alata. Postoje razli ita rješenja koja pokušavaju zadovoljiti zahtjeve korisnika i pružiti

⁶¹ BREEDING, M., op.cit., str. 18.

bolju funkcionalnost. Ti su alati dugo upotrebljavani i nastavljaju se razvijati i poboljšati kako bi se mogli natjecati s vlasnikim rješenjima.⁶²

Upravljanje velikim projektima koji uključuju različite skupine ljudi i složene zadatke može biti izazov. Rješenje je koristiti alat za upravljanje projektima koji omogućuju uinkovitije upravljanje projektima. Međutim, poznati sustavi upravljanja projektima mogu biti skupi i zahtijevaju skupe prilagodjene poslužitelje.ak i ako besplatni softver nije tako složen kao Microsoft Project, vrijedno je zamisliti da svi projekti ne trebaju sve znajuće, pogodnosti i snagu takvih sustava. Postoje besplatne i open source alternative koje zadovoljavaju potrebe većine projekata, a koje omogućuju pristup internetu temeljen na različitim platformama i lokacijama. Polazna faza pri usvajanju OS alata je pronalaženje i identificiranje postojećeg open source rješenja.⁶³

Bilo da je novi ili iskusan voditelj projekta, upravljanje je sveprisutan izazov za mnoge. Voditelji projekata danas mogu birati između mnogih različitih alata koji su im dostupni. Neki od alata su vlastni, neki su open source, a drugi su jednostavno slobodno dostupni. Za one koji su svjesniji proračuna, besplatno zvu i izvrsno. No, moraju se sjetiti da ništa nije doista "besplatno". Svaki alat iziskuje vrijeme i trud za upravljanje i implementaciju. Alat koji najbolje odgovara odredenom projektnom menadžeru ovisi o njegovim individualnim zahtjevima, a ti se zahtjevi mijenjaju na temelju stila svakog menadžera i trenutnog projekta. Međutim, ipak je korisno pogledati što drugi menadžeri projekta smatraju važnim. Kad menadžer zna svoje zahtjeve, vrijeme je da odluči koji će ih alat zadovoljiti. Da bi to postigli, moraju istražiti vrste alata koji postoje.⁶⁴

Tržište PM softvera bogato je OS rješenjima koja su u mogućnosti pružiti slične funkcionalnosti ili ak superiornije od onih koje nude komercijalna rješenja.⁶⁵ Jedna od glavnih prednosti OS alata za upravljanje projektima jest njihova dostupnost na različitim platformama i operacijskim sustavima, što je vrlo važno u okolnostima u kojima postoji globalni trend povećanja korištenja OS operativnih sustava, obično zbog sigurnosnih i

⁶² ABRAMOVA, V., i sur., Open Source and Proprietary Project Management Tools for SMEs, *Journal of Information Systems Engineering & Management*, Vol. 1, No. 3, pp. 177-186, 2016., str. 177.

⁶³ MARGEA, R., MARGEA, C., Open Source Approach to Project Management Tools, *Informatica Economică*, Vol. 15, No. 1, pp. 196-206, 2011., str. 196.

⁶⁴ COMELLA, R., *Free and Open Source Project Management Tools*, SANS Institute: Reading Room, 2014., str. 1.

⁶⁵ MARGEA, R., MARGEA, C., op.cit., str. 204.

troškovnih razloga. Većina OS rješenja 100% je kompatibilna ili podržava uvozne datoteke u formatima specifičnih komercijalnih softvera, tako da je migracija iz komercijalnih rješenja na OS jednostavna. Mnogi OS alati za upravljanje projektima su web-based rješenja, od kojih većina ima visoku sposobnost suradnje i mobilnosti, u skladu s aktualnim trendovima. Neki OS alati za upravljanje projektima su dizajnirani isključivo radi pružanja određenih funkcija, što ih čini strožim za preklapanje određenih aktivnosti, stoga nije neophodno kupiti raširen komercijalni softver za korištenje samo nekih modula. Posljednje, ali ne i najmanje važno (možda najvažnija pitanja za mala i srednja poduzeća, posebice u kontekstu globalne ekonomske krize) je trošak stjecanja alata, što je za OS rješenja znatno niže od komercijalnih rješenja. Jedan od manje „prikladnih“ aspekata kod korištenja OS alati za upravljanje projektima je tehnička podrška i dokumentacija. Ovo je obično loše ili nedostatno. Tako da, kako bi se u potpunosti implementirao OS (radna površina, infrastruktura, aplikacija i sl.), organizacija treba kvalificirano IT osoblje, iznad prosječne razine. Ovisno o korištenim aktivnostima, ak i najbolji rezultati koje generira alat ovise o oštromumu i intelektu ljudskih resursa koji su uključeni. Uvijek će biti prednosti i nedostataka za odabir online OS alata i komercijalnog rješenja, ali dobro dokumentiranje i testiranje uz jasnu sliku o vrstama projekata kojima se upravlja omogućuje odabir PM softvera i alata prema organizacijskim potrebama.⁶⁶

Bez obzira na alat, on ne čini voditelje projekta u inkovitijima, niti ih može naučiti kako definirati opseg, kako komunicirati s projektnim sponzorom ili ispravno dodijeliti zadatke članovima projekta, samo ih čini u inkovitijima u ostvarivanju zadataka. Neki zahtjevi za idealni PM alat mogu biti:

1. jednostavnost korištenja,
2. agilnost,
3. cjenovna pristupačnost,
4. odgovarajuća preglednost unutarnjeg poslovanja voditeljima organizacije, u stvarnom vremenu, uz mogućnost da se svi dijelovi jednostavno spajaju u veću sliku koja je odmah dostupna svima u timu,
5. eliminiranje rutine, tako da voditelj projekta bude zaokupljen samo davanjem uputa i voćnjem, da se usredotoči na produktivnost procesa,

⁶⁶ Ibid., str. 205.

6. integranje e-pošte kao sredstva automatske komunikacije (ne ru no kopirana ažuriranja iz jednog alata u drugi svaki put kad se planovi trebaju ažurirati).⁶⁷

4.3. Najkorišteniji open source alati za upravljanje projektima

U ovom poglavlju biti uspore eni open source alati za upravljanje projekata iz etiri internetska izvora. Oni uspore uju open source alate za upravljanje projektima te navode neke od najboljih po njihovom mišljenju.

Tablica 1 Neki od najkorištenijih OS alata za upravljanje projektima

Robin Muilwijk: "Top 11 project management tools for 2016" ⁶⁸	Rachel Burger: "Best free and open source project management software of 2017" ⁶⁹	Thomas Macaulay: "Best open source project management tools 2017" ⁷⁰	Dipti Parmar: "5 Top Project Management Tools For Small Businesses" ⁷¹
1. MyCollab	1. Bitrix24	1. ProjectLibre	1. Nutcache
2. Odoo	2. Freedcamp	2. Taiga	2. Projecturf
3. Taiga	3. Orangescrum	3. Odoo	3. Apollo
4. OrangeScrum	4. Asana	4. Orange Scrum	4. Lighthouse
5. Tuleap Open ALM	5. Wrike	5. GanttProject	5. OrangeScrum
6. Agilefant	6. MeisterTask	6. OpenProject	
7. Redmine	7. GanttProject	7. Redmine	
8.]project-open[8. Zoho Projects	8.]project-open[
9. OpenProject	9. 2-Plan Project Management	9. 2-plan Team	

⁶⁷ Ibid., str. 204.

⁶⁸ MUILWIJK, R., *Top 11 project management tools for 2016*, [raspoloživo na: <https://opensource.com/business/16/3/top-project-management-tools-2016>]

⁶⁹ BURGER, R., *Best free and open source project management software of 2017*, [raspoloživo na: <http://blog.capterra.com/free-open-source-project-management-software/>]

⁷⁰ MACAULAY, T., *Best open source project management tools 2017*, [raspoloživo na: <http://www.cio.co.uk/it-applications/best-open-source-project-management-tools-for-cios-3648908/>]

⁷¹ PARMAR, D., *5 Top Project Management Tools For Small Businesses*, [raspoloživo na: <https://www.digitaldoughnut.com/articles/2015/june/5-top-project-management-tools-for-small-businesses>]

	Software		
10. LibrePlan	10. Taiga		
11. ProjectLibre			

Izvor: obrada autora

Pregledom navedenih open source alata za upravljanje projektima, jedan koji se može na i u sva etiri lanka jest OrangeScrum. U dalnjem tekstu biti će riječ o njemu, a u posljednjem dijelu rada u njemu će biti proveden projekt.

OrangeScrum kombinira upravljanje radom, suradnju u timovima, dijeljenje datoteka, fakturiranje i vremenski okvir u jednoj aplikaciji. Značajke uključuju interaktivni sažetak projekta, prikaz na jednom zaslonu, analitiku u stvarnom vremenu i integraciju s uslugom DropBox, Gmail i Google disk. Planovi cijena za OrangeScrum kreću se od \$ 8 mjesecno za deset korisnika do \$ 67 mjesecno za sto korisnika. Također je dostupan besplatno za tri korisnika. Moguće je ga koristiti "u oblaku" ili instaliranog na računalu. OrangeScrum može biti dobar izbor za male i srednje tvrtke, honorarce i agencije.

Značajke koje nudi OrangeScrum:

- skupna ploča za zadatke kako bi svi bili u tijeku
- pravne napretka gledajući tko što radi, što je postignuto i što trebate učiniti sljedeće
- planiranje resursa i podsjetnici lanova tima za slanje dnevnih ažuriranja
- rad s udaljenim timovima
- odgovaranje u stvarnom vremenu s bilo kojeg mjesta.⁷²

⁷² Ibid.

5. Odabir alata

Prije same uporebe open source alata za upravljanje projektima bitno je kvalitetno provesti odabir alata kako bi kasnija provedba bila jednostavnija, a krajnji rezultat što je mogu e bolji. Postoje brojne metode koje se mogu primjeniti, a u sljede em poglavlj zna ajnije e se obraditi analiti ki hijerarhijski proces (eng. *Analytical Hierarchy Process - AHP*). Bri odabiru alata najvažnije je odrediti postoje e potrebe koje sa sobom donosi projekt te prona i alat s odgovaraju im zna ajkama koji e te zahtjeve ispuniti.

Danas postoji itav spektar alata za upravljanje projektima, uklju uju i komercijalne, open source i slobodne alate. Poglavito u kontekstu malih i srednjih organizacija, slobodni i open source alati predstavljaju zanimljivu alternativu. Ono što nedostaje da bi se mogla donijeti informirana odluka o usvajanju alata za upravljanje projektom su informacije o njegovoj uskla enosti s organizacijskim modelima kako bi se olakšalo njegovo usvajanje, kao i provedba procesa u organizaciji kao dio programa poboljšanja.⁷³

Broj automatiziranih alata za upravljanje projektima koji su dostupni na tržištu brzo se pove ava. Uz zna ajnu evoluciju ovih alata, mnogi voditelji projekata po eli su koristiti razli ite alate za upravljanje projektima kako bi upravljali i podržali svoje projektne aktivnosti. Ovi alati se uglavnom koriste u planiranju, pra enju i kontroliranju projekata. Zna ajke koje nude ovi alati se razlikuju. Voditelji projekata moraju odabrati prikladan skup alata s potrebnim zna ajkama me u mnogim alatima ponu enim na tržištu. U složenim projektima uspješno planiranje projekta visoko koristi automatizirane alate za planiranje projekata. Stoga za vlasnike ili menadžere projekta postaje važno odabrati najprikladniji alat ili skup alata za potrebe upravljanja projektima.⁷⁴

Na razne informacijske sustave (IS) i alate, u procesu odabira, mogu e je primijeniti niz metoda, uklju uju i bodovanje, rangiranje, matemati ku optimizaciju i analizu višekriterijskog odlu ivanja. Metoda ocjenjivanja je intuitivna, ali previše jednostavna da bi se doista reflektiralo mišljenje donositelja odluka. Rangiranje ima isto ograni enje kao i metoda bodovanja. Matemati ka optimizacija kao što je programiranje ciljeva, 0-1

⁷³ PEREIRA, A.M., i sur., Comparison of open source tools for project management, *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, Vol. 23, No. 2, pp. 189-209, 2013., str. 190.

⁷⁴ CICIBAS, H., i sur., A Comparison of Project Management Software Tools (PMST), Proceedings of the 2010 International Conference on Software Engineering Research & Practice, Las Vegas, Nevada, 2010., str.1.

programiranje i nelinearno programiranje primijenjeni su na optimizaciju resursa za odabir IS-a ili alata.⁷⁵

Razvoj alata za upravljanje projektima se ubrzao, a broj dostupnih proizvoda na tržištu značajno se povećava. Ovi izbori proizvoda popravni su vrtoglavim skupom značajki proizvoda koji vode do alata za upravljanje projektima koji su dostupni na mnogim razinama sofisticiranosti i velikom rasponu cijena. Budući da je dostupan skup značajki tako bogat, a raspon cijena tako širok, važno je da vlasnici projekata odaberu najprikladniji alat za svoj projekt. Voditelji projekata su koristili softverske alate za automatizaciju upravljanja pojedinačnim projektima ili malim skupinama projekata godinama. Ono što je novo je, međutim, da ti alati sada sadrže značajke poput procjene rizika, upravljanja portfeljem, najbolje prakse, obavijesti putem e-pošte, suradnje i mnoge druge koje imaju širi utjecaj na razini poduzeća. Iako se često pretpostavlja da su neki komercijalni softverski alati za upravljanje projektima izvršavati osnovne funkcije, potencijalni kupci trebaju izvršiti pažljivu analizu odabira za precizno ocjenjivanje skupova značajki mnogih dostupnih alata na tržištu. Analitički hierarhijski proces (AHP) je dobro poznati model odlučivanja kojeg je razvio Saaty. Njegov glavni atribut kvantificira relativne prioritete za određeni skup alternativa na omjerenoj skali, na temelju prosudbe donositelja odluka. Omogućuje jednostavan način uključivanja mišljenja više stručnjaka i kontrole dosljednosti u prosudbama. Osim toga, metoda AHP osigurava visok stupanj ponovljivosti i kontrolu skalabilnosti.⁷⁶

Velik broj open source alata za upravljanje projekata može biti i prednost i nedostatak. Prednost je u tome što može biti lakše naći onaj alat koji bi nam najviše odgovarao, ali je prije toga potrebno probrati one najkorisnije što može biti zahtijevan i težak zadatak. Zato je poželjno odabrati metodu po kojoj ćemo vršiti analizu kako bi proces odabira bio što bezbolniji i učinkovitiji.

⁷⁵ WEI, C.C., i sur., An AHP-based approach to ERP system selection, International Journal of Production Economics, Vol. 96, pp. 47-62, 2005., str. 48.

⁷⁶ AHMAD, N., LAPIANTE, P., A., *Software Project Management Tools: Making a Practical Decision Using AHP*, Proceedings of the 30th Annual IEEE/NASA Software Engineering Workshop SEW-30, 2006., str. 1.

5.1. Odabir alata AHP metodom

AHP je mo na i fleksibilna višekriterijska metoda odlu ivanja koja je primjenjiva za rješavanje nestrukturiranih problema u razli itim situacijama odlu ivanja, od jednostavnih osobnih odluka do složenih odluka s intenzivnim kapitalom. AHP prednja i po tome što se nazu inkovitije primjenjuje u situaciji u kojoj je potrebno strukturiranje, mjerjenje i/ili sinteza. Neka podru ja u kojima je uspješno primjenjena AHP metoda su raspodjela resursa, predvi anje, cjelovito upravljanje kvalitetom, reinženjering poslovnih procesa, implementacija funkcije kvalitete i uravnotežena tablica rezultata. Primjena AHP modela provodi se u tri faze: (1) strukturiranje složenosti ili razgradnja, (2) mjerjenje na omjernoj skali ili usporedne prosudbe i (3) sinteziranje. U AHP-u, donositelj odluka najprije strukturira elemente problema u hijerarhiju. Nakon što je izgra en hijerarhijski model procesa odlu ivanja, donositelj odluke dovršava matricu za usporedbu na svakoj razini usporedbom parova kriterija ili parova alternativa, po evši od najniže razine pa prema gore. U usporedbama parova, dva elementa iste razine se u bilo kojem trenutku uspore uju s odre enim elementom na višoj razini, a omjer relativne važnosti dodjeljuje se svakoj uparenoj usporedbi, obi no prema Saatyjevoj linearnej ljestvici od devet to aka, {1 / 9, 1/8, 1/7, 1/6, 1/5, 1/4, 1/3, 1/2, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9).⁷⁷

AHP je usmjerena na integriranje razli itih mjera u jedan cjelokupni rezultat za rangiranje alternativnih odluka. Njezina glavna karakteristika je da se temelji na dvostrukim usporednim prosudbama. Osim toga, koraci AHP-a nisu odve složeni i nekoliko softverskih alata može se koristiti za izvo enje izra una kako bi se uštedjelo vrijeme i trud umjesto da se radi ru no. AHP je tako er korišten u korporativnom planiranju, odabiru portfelja, troškovnoj/dobitnoj analizi, raspodjeli resursa, rješavanju konflikta, procjeni i predvi anju, i tako dalje. Pored svojih glavnih funkcija, AHP omogu uje da se ispituju osjetljivost rješenja ili ishoda, na promjene u informacijama. Štoviše, donositelji odluka mogu revidirati model AHP-a proširivanjem elemenata dizajnirane hijerarhije i mijenjati svoje prosudbe rješavanjem aktualnog problema i razvijati primjerena rješenja tijekom vremena. AHP nije stati an okvir, ve dinami an u svojim zna ajkama i funkcijama.⁷⁸

⁷⁷ Ibid., str. 2.

⁷⁸ LEE, Y., C., i sur., Open Source CRM Software Selection using the Analytic Hierarchy Process, Information Systems Management, Vol. 31, pp. 2-20, 2014., str. 3.

Struktura ovog modela istraživanja sastoji se od tri razine hijerarhije. Najviša razina je cilj, odnosno identifikacija alata najprikladnijeg za upravljanje projektima. Druga razina su kriteriji. Treća razina je alternativa ili alati za upravljanje softverom koji se procjenjuju.⁷⁹

Da bi se procijenili ovi alati, potrebno je definirati osnovne funkcije i značajke koje pružaju temelj za proces evaluacije. Evo nekih kriterija na temelju kojih se može vršiti usporedba i evaluacija alata za upravljanje projektima:

1. Zakazivanje zadataka - Aktivnost određivanja po etika i završetka svake aktivnosti. Rezultat raspoređivanja zadataka jest izvediv raspored projekta. Većina alata za upravljanje projektima ima značajke za podršku raspodjele zadataka. Raspored projekta pomaže voditeljima projekata da prate projektne događaje i aktivnosti. Nadalje, plan projekta esto se mijenja u projektima. Stoga je korisno kad alati za upravljanje projektima pružaju jednostavnost izmjena u rasporedu projekta.
2. Upravljanje resursima - S ovom značajkom, voditelji projekata dodjeljuju odgovarajuće resurse aktivnostima i zadatcima kako bi ispunili zahtjeve projekta. Takvi resursi mogu uključivati finansijske resurse, inventuru, ljudske vještine, proizvodne resurse, itd.
3. Suradnja - Svest o suradnji važna je za upravljanje međusobnim razvojnim aktivnostima. Te aktivnosti esto dovode do zajedničkih predmeta koji zahtijevaju pažljivo rukovanje. Uspješna suradnja pruža mogućnost otkrivanja potencijalnih integracijskih problema na vrijeme. Nadalje, pomaže u poduzimanju proaktivnih koraka kako bi se izbjegli sukobi i omogućila razmjena znanja i najboljih praksi. Suradnja se može provesti integriranom e-poštom, web stranicama ili wiki stranicama.
4. Praćenje vremena - Praćenje vremena omogućuje snimanje, analizu, procjenu i izvještavanje o vremenu provedenom na projektnim aktivnostima. Uz pomoć praćenja vremena poslodavci lako upravljaju kontrolom radnih sati i troškovima. Izračunava se značajna stavka troška, plaće za osoblje. Nadalje, praćenje vremena dovodi do detaljnije podjele projektnih zadataka.
5. Procjena - To je aktivnost koja vodi k procjenama o naporima, troškovima i rasporedu projekta. Voditelji projekata mogu generirati, upravljati i potvrditi procjene napora na projektima.

⁷⁹ AHMAD, N., LAPIANTE, P., A., op.cit., str. 4.

6. Procjena rizika - Uspješna analiza rizika smanjuje dugoro ne troškove i sprjeava neuspjehe projekta. Procjena rizika omoguće voditelju projekta da prepozna i rasporedi protumjere rizika tijekom izvršenja projekta.
7. Upravljanje promjenama - To je kontrola projektnih planova, resursa, proizvoda i troškova procesa razvoja projekta. Putem upravljanja promjenama, u inci promjena na zahtjeve i gore navedena pitanja mogu se lako promatrati i upravljati.
8. Analiza/izvještavanje o projektu - To je analiza proizvoda, procesa, osoba ili organizacije vezanih uz razvoj projekta u inkovitosti od strane Gantt, PERT, CERT ili drugih prilagođenih formata.
9. Upravljanje dokumentima - Omoguće menadžerima ili potrebnim lantovima projekta prilagodbu, dijeljenje, distribuciju, oporavak,⁸⁰ ovjeravanje, osiguranje i upravljanje verzijama dokumenata.
10. Komunikacijski alati - Koriste se za informiranje sudionika i lantova projekta o statusu projekta i objavljenim dokumentima. Komunikacijski alati mogu koristiti e-mail obavijesti i druga sredstva. Ovi alati predstavljaju temelj za suradničke aktivnosti.
11. Metoda razvoja procesa - Ovom se znanjem može implementirati standardizirano raspoređivanje zadataka. Voditelj projekta može upravljati raznim zadatcima ili aktivnostima tijekom procesa razvoja proizvoda koristeći ove metode.
12. Upravljanje portfeljem - Metode upravljanja projektnim portfeljem koriste se za odabir pravih projekata za proizvodnju isporučenih proizvoda koji su korisni organizaciji. Omoguće vještanjem višestrukim povezanim projektima, a time i raspoređivanje resursa među njima.
13. Kontrola pristupa - Kontrolira pristup resursima softverskog alata ovlaštenim korisnicima i ograničava pristup neovlaštenim korisnicima.
14. Upravljanje kvalitetom - Upravljanje svim aktivnostima, zadatakima, dokumentima, itd., vezanim za osiguranje određene razine kvalitete kao što su opis politike kvalitete, planiranje kvalitete, osiguranje kvalitete, kontrola kvalitete i poboljšanje kvalitete.
15. Web Based - Neki su alati dostupni putem mreže kao što je Internet ili LAN.
16. Praćenje izdavanja - Izrada, održavanje i upravljanje popisom pitanja vezanih uz projekt.⁸¹

⁸⁰ CICIBAS, H., i sur., op.cit., str. 2.

⁸¹ Ibid., str. 3.

Opći cilj je odabir odgovarajućeg OS alata za upravljanje projektima. Ovaj ukupni cilj postiže se kroz kriterije koji ga zadovoljavaju. Uz prethodno navedenih 16 kriterija, u nastavku će se razmotriti podjela na 4 kriterija, a to su trošak, karakteristike, povezanost s tvrtkom i dobavljačem. Svaki kriterij dalje se proširuje u podkriterije sa specifičnim ciljevima i problemima. Konačno, alternative su uključene na donjoj razini hijerarhije odabira alata.

Trošak

Trošak se odnosi na ukupne troškove koje tvrtke trebaju potrošiti za implementaciju specifičnog OS alata za upravljanje projektima. Trošak je esti imbenik koji utječe na kupca pri odabiru alata. OS alat je besplatan s obzirom na naknadu za licencu, ali to ne znači da u organizaciji ne nastaju troškovi za implementaciju alata. Iz perspektive OS alat, smanjuje se ukupni trošak za usvojitelja alata, međutim, još uvijek postoje i drugi troškovi koje tvrtke moraju snositi. To su troškovi IT osoblja, troškovi IT infrastrukture, ostali troškovi.

Karakteristike

Karakteristike se odnose na značajke OS alata, uključujući i aspekt funkcionalnosti i aspekt tehnologije. Funkcionalnost se obično smatra osnovnim imbenikom prilikom odabira softverskog rješenja. Karakteristike su:⁸²

- Korisnost – odnosi se na mogućnost OS alata da zadovolji zahteve tvrtke kroz funkcionalnost; korisnost se mjeri kroz sljedeće atrinute: osnovne funkcije, posebne funkcije, jednostavno grafičko korisničko sučelje;
- Tehnička arhitektura - ovaj kriterij razmatra OS alat s aspekta tehnologije te strukturalne komponente. Ima dva glavna aspekta: tehnologija, operativno okruženje;
- Pouzdanost - odnosi se na sposobnost alata da bude pouzdan za kupca te koliki je stupanj pouzdanosti, odnosno pouzdanost predstavlja stupanj do kojeg se može očekivati da će program izvršavati svoju namjeravanu funkciju s potrebnom preciznošću. Ima dva glavna aspekta: sigurnost, stabilnost;
- Fleksibilnost - može li se OS alat za upravljanje projektima prilagoditi kako bi zadovoljio različite promjene u funkcionalnosti i potrebama tvrtke (npr. povećanje broja korisnika u CRM sustavu)? Fleksibilnost omogućuje da se premosti funkcionalni razlaza između funkcionalnosti izvan okvira i visoke funkcionalnosti koju pruža

⁸² LEE, Y., C., i sur., op.cit., str. 5.

prilago eni sustav. Ima sljede e tri specifi ne dimenzije: prilagodba, kompatibilnost, mogu nost proširivanja.

Povezanost s tvrtkom

Iako specifi an OS alat za upravljanje projektima može biti snažan i robustan, je li to rješenje pogodno za poslovnu strategiju i trenutno upravljanje tvrtkom? Kako bi zadovoljio poslovnu strategiju, alat bi trebao zadovoljiti industrijske karakteristike i poslovne ciljeve i prilagoditi se dinami nom poslovnom okruženju. Stoga zahtijeva uskla ivanje alata s trenutnim poslovnim potrebama i informati kim mogu nostima tvrtke. Ovaj je cilj podijeljen na tri manja kriterija.

- Industrija - je li alat zaista prikladan za industriju u kojoj tvrtka posluje? Svaki sektor ima jedinstvene karakteristike i poslovna pravila dramati no se razlikuju od industrije do industrije.⁸³ Poduze a trebaju alat za upravljanje projektima koji je izgra en od temelja prema na inu na koji posluju. Dakle, onaj open source alat koji je u mogu nosti ispuniti te razli itosti podržat e aktivnosti upravljanja projektima za tvrtku na djelotvorniji i u inkovitiji na in.
- Poslovni ciljevi - svaka tvrtka ima i vlastite razvojne ciljeve i specifi ne projektne ciljeve. Organizacijska strategija jedna je od karakteristika tvrtke koja utje e na usvajanje alata za upravljanje projektima. Dakle, jesu li metode obrade podataka koje podržava alat prikladne za trenutne operativne postupke i ciljeve tvrtke?
- Mogu nosti – odnosi se na resurse tvrtke potrebne za implementaciju i održavanje open source alata ili u mjeri u kojoj je open source alat relevantan za sposobnosti poduze a, na primjer, veli inu, financije, ljudske resurse, tehni ke vještine i tako dalje.

Dobavlja

U slu aju vlastitog alata za upravljanje projektima, kvaliteta podrške dobavlja a i njegovih zna ajki vrlo su važni u odabiru alata za upravljanje projektima. Iako dobavlja OS alata nema istu razinu važnosti u odnosu na komercijalni alat, karakteristike dobavlja a i dalje su važne. To uklju uje sljede a dva kriterija.

- Ugled - reputacija dobavlja a mogla bi se vrednovati popularnoš u alata u korisni koj zajednici, broju preuzimanja, nagrade koje je dobavlja osvojio i tako dalje.

⁸³ Ibid., str. 6.

- Podrška zajednice - što je zajednica koju ima OS alat veća, to tvrtka može imati veću podršku. Zajednica je ključni dio u rastu OS alata. Oni mogu pridonijeti razvoju open source alata i učiniti ga većim i snažnijim. Podrška zajednice esto je u obliku dokumentacije, dodataka ili dodatnih paketa, otkrivanja bugova, razvoja modula i tako dalje.⁸⁴

AHP tehnika može se primijeniti kako bi projektnom menadžeru olakšala ocjenjivanje i odabir odgovarajućeg alata za upravljanje projektom. Metoda AHP pruža zajednicu metodu hijerarhijskog strukturiranja složenosti u homogene klastere imbenika. U skladu s tim, AHP pomaže voditelju projekta da identificira glavne konkurente alata za upravljanje projektom i procijeni uinkovitost alata u odnosu na glavne konkurente.⁸⁵

Nije lako uspoređivati alate. Svaki alat je dizajniran da ispunjava određenu funkciju i ne može se usporediti točno sa drugom. Stoga, svatko tko želi usporediti različite pakete mora najprije stvoriti rubriku pomoći u koje se alati mogu mjeriti. Iako se kriteriji mogu malo promijeniti za pretraživanje kod svakog menadžera, moguće je razgovarati s dovoljno njih da bi se stvorila generička shema koja može pomoći i svima. Svaki od njih može je mijenjati kako to smatra prikladnim. Nakon što je rubrika izgrađena, potrebno je pogledati nekoliko različitih dijelova alata kako bi se vidjelo kako se slažu. Ako i površnim pretraživanjem slobodnih alata i OS alata⁸⁶ otkriva se raznolika skupina paketa. Nisu svi stvoreni kako bi ispunili iste zahtjeve. Neki dizajneri izgrađuju alate kako bi pomogli korisnicima da organiziraju vlastite živote, drugi za planiranje projekata, a neki za upravljanje mnogim područjima projekta uključujući i prikupljanje podataka. Ako i sa rubrikom, nije pošteno usporediti ove različite koncepte proizvoda. Bolje je grupirati alate sa sliknim opsegom, a zatim primijeniti rubriku na alate unutar svake grupe.⁸⁷

⁸⁴ Ibid., str. 7.

⁸⁵ AHMAD, N., LAPIANTE, P., A., op.cit., str. 6.

⁸⁶ COMELLA, R., op.cit., str. 2.

⁸⁷ Ibid., str. 3.

5.2. SWOT analiza

Ovaj dio rada prikazat će SWOT analizu open source alata. Odnosno, osvrnuti će se na unutranje okruženje koje promatra snage i slabosti te vanjsko okruženje koje sa sobom nosi prilike i prijetnje za open source alata.

Snage:

- Jedinstveni razvojni model OS-a sadrži veliku distribuiranu suradnju, vrijednovanje, inkrementalni razvoj i evoluciju putem brzog izdavanja. Sudjelovanje korisnika temelj je uspjeha OS-a, a tu je i razlika između korisnika i programera.⁸⁸
- Što se tiče troškova, kupnja OS alata je besplatna i hardver koji je povezan s ovim sustavima ima niže troškove. Ovo je opravdano, uvezvi u obzir da oni koji su u potrazi za OS alatom nisu u mogućnosti kupiti komercijalni alat, a obično nemaju finansijska sredstva za ulaganje u sofisticiraniju opremu.
- OS alat ima dobru kvalitetu, unatoč tome što ga je razvila zajednica. Danas izdanja i stabilne inaice alata obično prolaze kroz produljeni nadzor i izložene su razliitim testovima kvalitete prije isporuke.
- esto komercijalni alat nema neke osnovne funkcionalnosti za organizacije. Injenica je da komercijalni alat ne pruža izvorni kod te ne dopušta dodavanje dodatnih značajki. OS alat pruža izvorni kod koji omogućuje organizacijama da razvijaju nove karakteristike i integriraju ih u svoje aplikacije.
- Jednostavno upravljanje licencom bez naknade za licencu, bez isteka datuma licence itd., jasna je prednost korištenja OS alat. Obično ima zajednicu za podršku,

⁸⁸ ZHAO, L., DEEK, F.P., *Improving Open Source Software Usability*, Americas Conference on Information Systems, Proceedings, Paper 430, 2005., str. 923.

dokumentaciju, forum za raspravu te stalna ažuriranja svojih verzija koja identificiraju i rješavaju probleme i greške alata.⁸⁹

- OS model oslanja se na mrežu programera "volontera", s razliitim stilovima i planovima, koji paralelno razvijaju i ispravljaju kôd. Iz podnesenih izmjena, delegirani vo a odlu uje ho e li prihvati neku izmjenu. Ako vo a misli da e izmjena koristiti mnogim korisnicima, on e odabrat najbolji kod iz svih podnesenih i ugraditi ih u ažuriranja OS alata.⁹⁰
- Ukratko, glavne prednosti korištenja OS alata za tvrtke: besplatna licenca, održavanje niskih troškova, zajednica za podršku; alat se može dijeliti i koristiti za razne svrhe, pristup izvornom kodu i dopuštenje za proučavanje i izmjenu, sposobnost prilagodbe stvarnim potrebama svake organizacije, stalno ažuriranje verzija kroz doprinos zajednice koja ga podržava, mogućnost isprobavanja alata bez ikakvih troškova i jednostavnosti pristupa određenim spremištima za preuzimanje OS alata.⁹¹

Slabosti:

- Visoko tehnički stručnjaci skloni su se usredotočiti na tehničkog korisnika na račun ne-tehničkog korisnika. Kao rezultat toga, OS alat ima tendenciju da ima relativno slabo grafičko korisničko sučelje (GUI) i manje kompatibilnih aplikacija, čime je komplikiraniji za korištenje i manje praktičan, posebno za desktop aplikacije (iako se neki OS alati uvelike poboljšavaju na ovom području).
- Kontrola verzije može postati problem ako sustav OS alata zahtjeva integraciju i razvoj.⁹²
- Zbog slabe koordinacije unutar raznovremenog tima koji razvijaju OS alat, neovisne strane ponekad obavljaju zadatke paralelno, a da to ni ne znaju. To troši dodatne resurse, no

⁸⁹ TERESO, M., BERNARDINO, J., Open Source CRM Systems for SMEs, *International Journal of Managing Information Technology (IJMIT)*, Vol. 3, No. 4, pp. 41-56, 2011., str. 43.

⁹⁰ KENWOOD, C.A., *A Business Case Study of Open Source Software*, Bedford, The MITRE Corporation, 2001., str. 13.

⁹¹ TERESO, M., BERNARDINO, J., op.cit., str. 44.

⁹² KENWOOD, C.A., op.cit., str. 14.

može se pokazati pozitivnim jer je mogu e birati izme u nekoliko rješenja. No ipak, izbor me u alternativama ini selekciju teškom.

- Nedostatak propisanih formalnih pravila i konvencija, otežava zajednici sustavni rad. To se može o itovati kao nedostatak organizacijske predanosti u pogledu vremenskih rasporeda i skretanja s organizacijskog fokusa. Bez vremenskog rasporeda i bez usuglašenog fokusa (predvodništvo), distribuirana priroda pomaže u neutraliziranju prioriteta, koji mogu biti ili nepostoje i ili ozbiljno iskrivljeni prema osobnim pristranostima utjecajnih suradnika. U ovom neorganizacijskom okruženju gdje nitko nije šef i nikome se ne nare uje, prisiljavanje na odre ivanje prioriteta odre enih pitanja politike nije mogu e.
- Ve i dio posla obavlja nekoliko posve enih lanova ili temeljni tim. Mnogi projekti kriti ki ovise o nekoliko klju nih osoba koje imaju razinu intimnog znanja koje je potrebno da bi se razumjeli svi dijelovi velikog softverskog sustava. Obi no su glavni suradnici klju ne osobe. Me utim, ova ovisnost može postati smetnja ako te klju ne osobe iz nekog razloga ne mogu nastaviti s radom na projektu. Mogu e je da se ne e mo i rekonstruirati implicitno znanje tih osoba samo iz njihovih artefakata (izvorni kod, dokumentacija, bilješke i e-poruke). To esto dovodi do neuspjeha projekta.⁹³

Prilike:

- Dodatna je mogu nost integracija drugog komplementarnog alata. Dostupnost izvornog koda omogu uje integraciju razli itih alata. Na primjer, mogu e je integrirati baze podataka OS-a, CRM OS sustave, OS alate za poslovnu inteligenciju itd.⁹⁴
- Budu i da se dobavlja i OS alata natje u jedni protiv drugih kako bi pružili podršku, kvaliteta podrške se pove ava dok se trošak krajnjeg korisnika primanja podrške smanjuje. OS može stvoriti podršku koja traje sve dok postoji zahtjev, ak i ako jedan dobavlja podrške ostane bez posla.

⁹³ IQBAL, J., i sur., Open Source Systems and Engineering: Strengths, Weaknesses and Prospects, *Trends in Information Management*, Vol. 7, No. 2, pp. 188-197, 2011., str. 194.

⁹⁴ TERESO, M., BERNARDINO, J., op.cit., str. 43

Prijetnje:

- Loš kôd esto je rezultat premalenog OS projekta ili onog koji ne uspijeva privu i zanimanje dovoljno razvijenih programera; stoga bi voditelji programa trebali vidjeti je li OS zajednica velika, talentirana i dobro organizirana.⁹⁵
- Globalno distribuirano razvojno okruženje spaja programere iz razli itih kulturnih pozadina i razli itih vremenskih zona, koji se nikad nisu osobno upoznali. Štoviše, ak i ako prije u ove prepreke, kamen spoticanja nastaje kada vješti lanovi zajednice teško komuniciraju na engleskom jeziku. Kao rezultat toga, nesporazumi se pojavljuju i priop eni sadržaj može biti pogrešno definiran. To može dovesti do osje aja nedostatka suradnje, dobrih manira i korisnih informacija unutar zajednice.⁹⁶

⁹⁵ KENWOOD, C.A., op.cit., str. 14.

⁹⁶ IQBAL, J., i sur., op.cit., str. 194.

6. Primjer projekta provedenog u OrangeScrumu

Projekt grada Zadra pod nazivom Coworking Zadar – Innovation Through Collaboration koji će se provesti kroz program OrangeScrum u ovom dijelu rada dobiven je od strane Josipa Milića, mag.oec., višeg stupnja suradnika, upravni odjel za EU fondove grada Zadra. Prvo će se iznijeti podatci o projektu, ciljevi, faze, vrijeme trajanja i slično. Zatim će se podatci iz projekta unijeti u program da se vidi kako program funkcioniра, koje mogu nudi te koliko je jednostavan za korištenje.

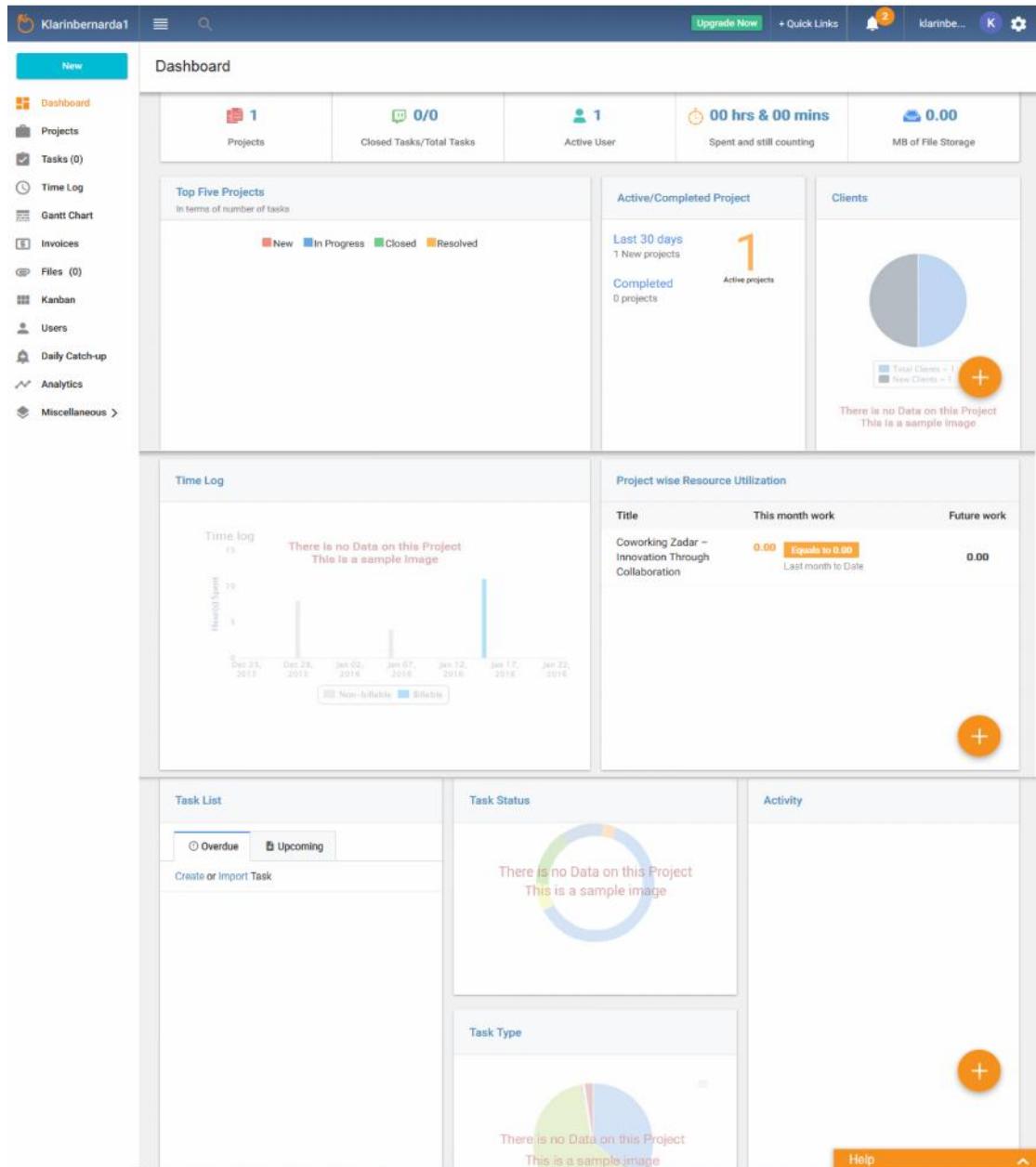
Tablica 2 Sažetak projekta

Naslov projekta:	COWORKING ZADAR - Innovation Through Collaboration
Lokacija:	Hrvatska, Zadarska županija, Zadar
Vrijeme trajanja:	18 mjeseci
Zatraženo financiranje EU-a:	573.501,47 EUR
Zatraženo financiranje EU-a kao postotak ukupnog budžeta aktivnosti	84,99%
Ciljevi:	<ul style="list-style-type: none">Ukupni ciljevi - Povećanje konkurentnosti mikro SME-ja i stvaranje radnih mesta kroz samozapošljavanjeSpecifični ciljevi - Povećanje mogunosti samozapošljavanja kroz uspostavljanje suradništva prostora i jačanje zajednice u Zadarskoj županiji
Ciljne skupine	Mikro poduzeća (postojeća i potencijalna mikro-poduzeća koja pružaju intelektualne usluge, nezaposleni, slobodni stručnjaci (eng. <i>freelancers</i>), lokalna suradništva zajednica, domaće suradnici, pružatelji usluga podrške malim i srednjim poduzećima, „European coworking champions“ (subjekti koji se bave uzajamnim povezivanjem - inicijatori, programeri, promotori, pružatelji usluga)
Krajnji korisnici	Rezidentna i nerezidentna mikro poduzeća, poslovni putnici, globalna suradništva zajednica,

	lokalna zajednica, projektni partneri, poslovni inkubator.
Procijenjeni rezultati	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ojačano partnerstvo pružatelja podrške malim i srednjim poduzećima, javnost je upoznata s konceptom suradnje. 2. Obnovljen i opremljen prikladan prostor za zajedničke aktivnosti suradnika. 3. Uspostavljen je upravljački sustav prostora za suradnju. 4. Ojačana lokalna suradnja, globalno umrežena i opremljena nadograđenim uslugama podrške.
Glavne aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Upravljanje projektima i komunikacija 2. Obnova i opremanje prostora 3. Jačanje kapaciteta za upravljanje suradničkim prostorom 4. Jačanje i umrežavanje zajednice suradnika

Izvor: obrada autora

Nakon registracije, koja je izvršena putem cloud opcije, preko mail-a, potrebno je upisati ime projekta nakon čega se otvara **Dashboard** (kontrolna ploča):



Slika 1 Kontrolna ploča (eng. *dashboard*)

Izvor: obrada autora u programu OrangeScrum

Korisnici su elje vizualno je pregledno i jednostavno za korištenje. S lijeve strane nalazi se izbornik koji se sastoji od: Projects (projekti), Tasks (zadatci), Time Log, Gantt Chart (gantogram), Invoices (fakture), Files (datoteke), Kanban, Users (korisnici), Daily Catch-up (dnevna preuzimanja), Analytics (analitika), Miscellaneous (razno). Kontrolna ploča sadrži sve mogunosti koje program nudi pojednostavljeni na jednom mjestu za brzi pregled, primjerice broj projekata, klijenata, popis zadataka i aktivnosti, itd.

Grupa opcija **Projects** omoguava prikaz svih projekata, pregled po zapo etim projektima, onima koji su na ekanju ili pak završenim, tako er mogu se vidjeti detaljnije informacije o projektu (Slika 3.) te ih mijenjati.

Slika 2 Projekti (eng. *projects*)

Izvor: obrada autora u programu OrangeScrum

Slika 3 Informacije o projektu (ime, skra eno ime, opis, status, zadatci, korisnici,...)

Izvor: obrada autora u programu OrangeScrum

U grupi opcija **Tasks** unose se zadatci koje je potrebno izvršiti. Kod kreiranja zadatka unosi se naziv zadatka, kome je dodijeljen, tip zadatka (razvoj, ideja, poboljšanje,...), prioritet, opis zadatka gdje se tekst može uređivati na razne načine, zatim datum početka i završetka,... (nije

potrebno ispuniti sva polja).

Start Date	Due Date	Task Group	Estimated Hours
Oct 01, 2017	Mar 31, 2019	Default Task Group	2928:00
Time Range		Break Time	Spent Hours
08:00am	to 08:30am	hh:mm	hh:mm
<input type="checkbox"/> Recurring <input type="checkbox"/> Is Billable			
Notify via Email <input checked="" type="checkbox"/> ALL <input checked="" type="checkbox"/> Klarinbernarda1			

Slika 4 Kreiranje zadatka

Izvor: obrada autora u programu OrangeScrum

Zadatci se naknadno mogu dorađivati, pratiti napredak, pisati komentari, postavljati dokumente vezane uz taj zadatak,...

Type	Est.Hour(s)	Project	Priority
Development	2928 hrs	Coworking Zadat...	High
Spent Hour(s)	Created Date	Status	Task Group
None	Yday 5:00 pm	New	Default Task Group

Slika 5 Prikaz kreiranog zadatka

Izvor: obrada autora u programu OrangeScrum

Otvaranje grupe opcija Tasks donosi prikaz kreiranih zadataka iz kojeg se odmah može vidjeti nekoliko ključnih informacija (kome je zadatak dodijeljen, prioritet, ažuriranja, status, datum

završetka). Tako er popis zadataka može se filtrirati s obzirom na željenu značku.

Slika 6 Zadatci (eng. tasks)

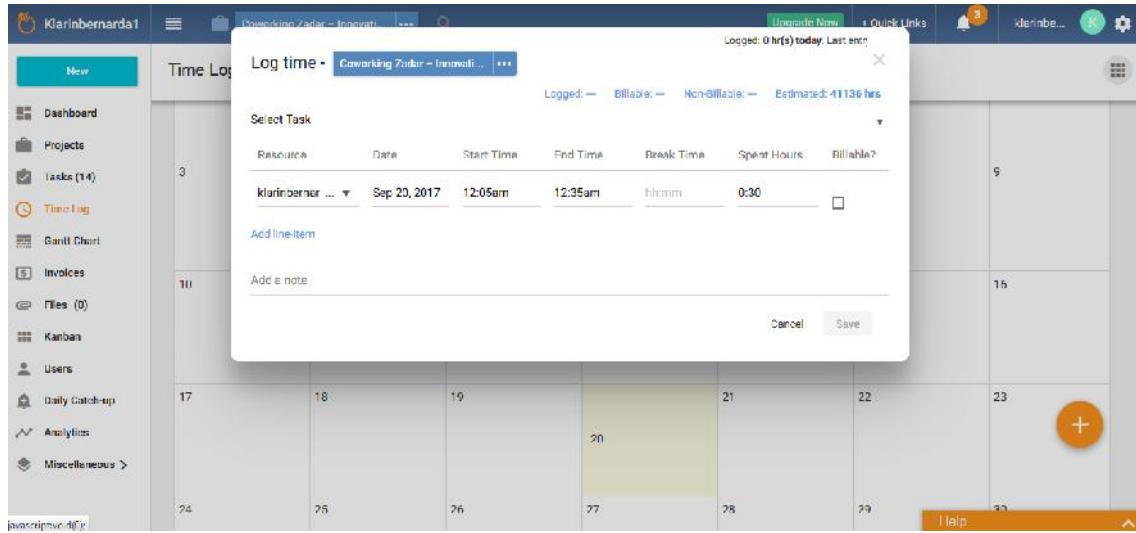
Izvor: obrada autora u programu OrangeScrum

Nakon bilo kakvih promjena te ažuriranja zadataka dolazi obavijest na mail korisnika.

Slika 7 Obavijest na mail nakon ažuriranja zadatka

Izvor: obrada autora u programu OrangeScrum

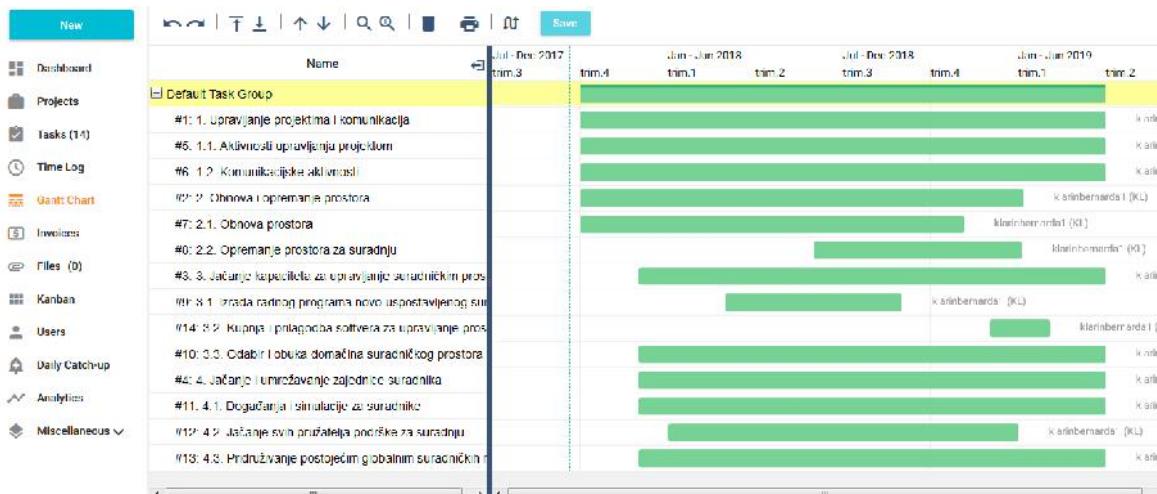
Putem grupe opcija **Time Log** moguće je pratiti koliko se svaki korisnika koristio programom.



Slika 8 Time Log

Izvor: obrada autora u programu OrangeScrum

Gant Chart se kreira sam nakon unosa datuma po etka i završetka zadataka kod njihovog kreiranja. Vrlo je pregledan, može se povećati i smanjivati radi boljeg pregleda s obzirom na vremensko trajanje zadataka. Linija koja označava vremensko trajanje zadatka povezana je s nazivom zadatka koji se nalazi na lijevoj strani. Redoslijed zadataka se može mijenjati – imenujte se i promjeniti i izgled gantograma. Tako će moguće je dodavati i brisati zadatke te isprintati gantogram. Za mene osobno nedostatak je što se linije koje označavaju vrijeme trajanja projekta ne mogu naznačavati različitim bojama. Tako bi se, primjerice zadatci koji su važniji mogli istaknuti drugačijom bojom. U ovom projektu etiri su velike grupe zadataka koji se dijele na podzadatke pa bi bilo vizualno pregledniji kada bi se ti zadatci i podzadatci mogli označiti bojama.



Slika 9 Gantogram (eng. Gantt Chart)

Izvor: obrada autora u programu OrangeScrum

U grupi opcija **Invoices** mogu se pratiti fakture, izravnavati ih, upravljati klijentima. Kod izrade fakturna nedostatak je što se iznosi mogu unositi samo u američkim dolarima, dok su troškovi u ovom projektu izraženi u eurima.

Slika 10 Izrada fakture

Izvor: obrada autora u programu OrangeScrum

Grupa opcija **Files** sadrži podijeljene i prenesene datoteke korištene u provedbi projekta.

Kanban služi za praćenje stanja zadataka. Koji su zadatci novi, koji su u procesu provođenja, koji su riješeni te koji su zatvoreni. Mogu se premještati zadatke između kategorije, pratiti vrijeme, uređivati zadatke te ih filtrirati s obzirom na željenu kategoriju.

Slika 11 Kanban

Izvor: obrada autora u programu OrangeScrum

Users jest grupa opcija koja prati korisnike. Prikazuje aktivne korisnike, kad je bila njihova posljednja aktivnost ili prijava na program, na kojim projektima rade, email adresa. Takođe, prikazuje pozvane korisnike, one kojima je onemogućen pristup, oni koji su nedavno bili na vezi, klijente i sl. no.

New User

Active (1) Invited (0) Disabled (0) Recent (0) Client (0)

Owner: Klarinbemarda1 KL

Last Activity: Yesterday 11:49 pm

Created: Aug 28, Mon 2:20 pm

Email: clarinbemarda1@gmail.com

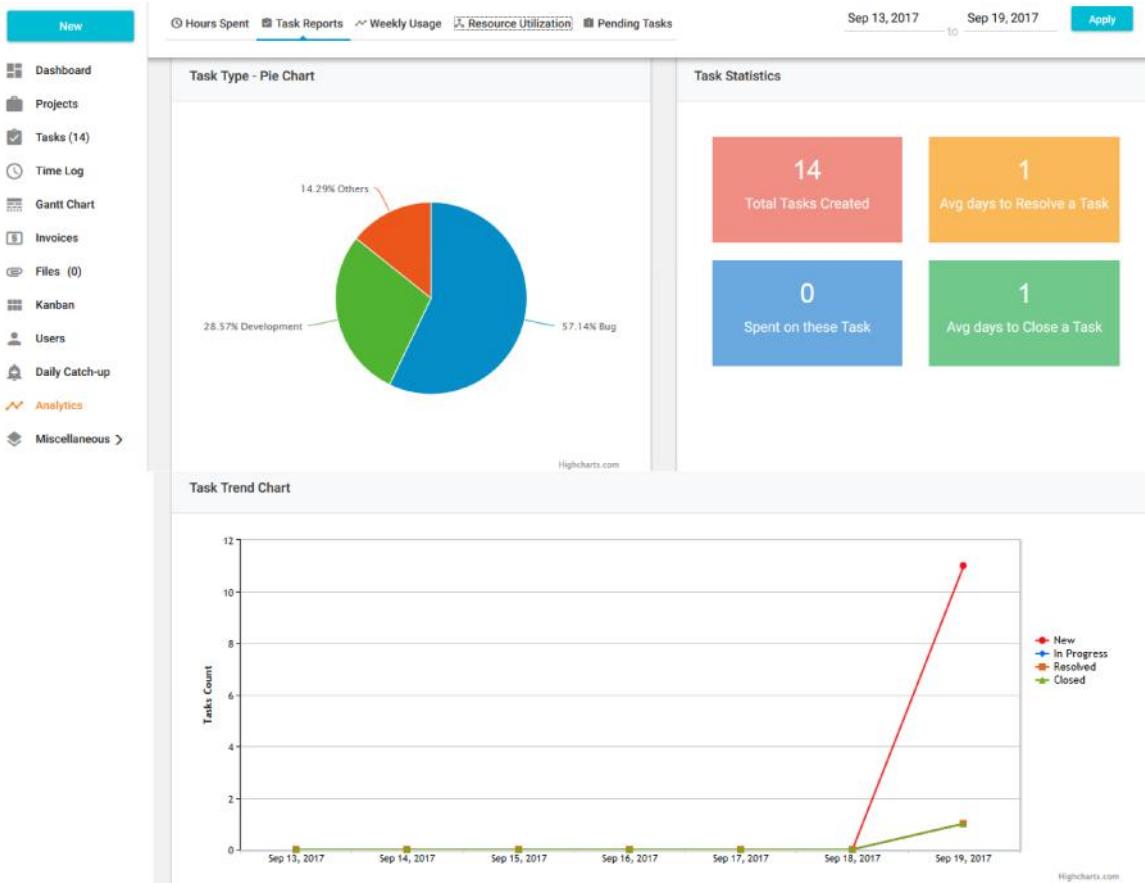
Projects: Coworking Zadar - Innovation

Slika 12 Korisnici (eng. *users*)

Izvor: obrada autora u programu OrangeScrum

Daily Catch-up nije dostupan u korištenoj verziji već ga je potrebno dodatno platiti.

U grupi opcija **Analytics** donosi se grafički prikaz sati utrošenih na zadatcima, izvješća o zadatka, tjedne upotrebe, iskorištenosti resursa, zadataka na ekanju.



Slika 13 Analitika (eng. *analytics*) – izvješa zadataka (eng. *task reports*)

Izvor: obrada autora u programu OrangeScrum

Grupa opcija **Miscellaneous** sadrži zadatke i datoteke koji su spremnjeni u arhivu te napravljene predloške projekata i zadataka koji su korisni za buduće projekte.

OrangeScrum jednostavan je i pregledan alat za korištenje. Ima veliki raspon mogunosti. Neke se nisu uspjele dovoljno istražiti zbog nedovoljnog broja korisnika i kratkog vremena korištenja, a neke jer nisu dostupne u korištenoj verziji. U studiji slučaja korištena je free cloud verzija u kojoj primjerice nije dostupna opcija Daily Catch-up. Najviše su se uspjele iskoristiti grupe opcija Tasks i Gantt Chart koje su se pokazale izrazito korisnim zbog brojnih mogunosti te njihove međusobne povezanosti. Iстicanjem određenih stvari razliitim bojama program je vizualno vrlo pregledan te jednostavan za korištenje jer se isti u određene ajke. Jedan od nedostataka je taj što se kod izrade faktura iznosi mogu unositi samo u američkim dolarima, ne i u drugim valutama. Iako je danas engleski jezik svakome potreban, pogotovo u poslovnom okruženju bilo bi jednostavnije da program ima opciju promjene jezika korištenja.

7. Rasprava

U razdoblju velikog razvoja informacijskih tehnologija raste broj alata za upravljanje projektima kao i broj mogu nosti koje nude kako bi projekt bio što uspješnije okon an. Svrha rada bila je utvrditi prednosti i nedostatke open source alata što se i postiglo kroz teorijski pregled, izradu SWOT analize u kojoj su se dublje obradile snage, slabosti, prilike i prijetnje te prakti no, korištenjem jednog od alata, OrangeScrum. Naj eš e zna ajke ovih alata su: pra enje prora una, rasporedi - pra enje rokova za sve dodijeljene zadatke, pra enje vremena, podjela zadataka, alokacija resursa, predlošci. Putem njih, alati za upravljanje projektima pomažu u definiranju i dovršavanju projekata, ostajanju unutar raspoloživih prora una, poštivanju rokova te, posljednje, ali ne manje važno, suradnji. Cilj je bio prona i jedan od najkorištenijih alata da bi se vidjelo kako funkcionira, koje mogu nosti nudi te koliko je jednostavan za korištenje. Izabaran je open source alat OrangeScrum u kojem se proveo projekt grada Zadra Coworking Zadar – Innovation Through Collaboration. Koriste i podatke iz projekta ispitane su neke opcije koje alat nudi.

U kona nici se pokazao kao dobar alat, jednostavan za snalaženje i korištenje, naravno uz poneke nedostatke, ali u prilog mu ide to što je open source alat pa ako ga neka tvrtka i odlu i koristiti, a ima IT osoblje može ga prilagoditi vlastitim potrebama. Kroz ostvarenje svrhe i cilja odgovorilo se na istraživa ka pitanja. Naravno uvijek postoji mjesto za dublju razradu problema pa bi se tako i odgovori na istraživa ka pitanja mogli dalje razraditi. Primjerice, može se re i da je odabran alat jednostavan za korištenje, ali odgovor bi bio dublje razra en da se istovremeno koristilo nekoliko alata pa bi se oni mogli dodatno usporediti na temelju jednostavnosti. Ali to može biti osnova problema za daljnja istraživanja.

8. Zaključak

Sposobnost upravljanja projektima ključna je za opstanak neke organizacije. Danas u tome pomažu alati za upravljanje projektima pa tako i oni open source karaktera. Projektni menadžeri koriste ih kako bi planirali, nadzirali i kontrolirali projekte te osigurali adekvatno osoblje. Služe za planiranje, raspored, kontrolu, izvještavanje, komunikaciju, prognozu i upravljanje troškovima za većinu aspekata projekta. Aspekti kvalitete i upravljanje rizicima takođe trebaju biti uključeni u upravljanje projektima te treba imati na umu tri glavna ograničenja, a to su kvaliteta, proračun i vrijeme.

Open source alati izrazito su korisni za mala i srednja poduzeća koja se ne mogu priuštiti komercijalna rješenja jer su najčešći besplatni, uz možda neku minimalnu naknadu za dodatne pakete. Nazivaju se open source jer je kod besplatno dostupan svima koji ga žele mijenjati, dorađivati, prilagodavati svojim potrebama. U alate za upravljanje projektima esti se inkorporiraju brojni ranije razvijeni alati kao što su primjerice gantogram, CPM, PERT. Iako alati za upravljanje projektima nude brojne mogunosti ključan je korak izabrati onaj koji odgovara tvrtki te vrsti projekta.

Danas na tržištu postoji izrazito veliki broj open source alata za upravljanje projektima između kojih tvrtka može birati. Alat korišten u ovom radu izabran je usporedbom internetskih izvora koji navode najbolje open source alate za upravljanje projektima po njihovom mišljenju, ali svaki autor rangira alate po vlastitim kriterijima tako da ova metoda nije najpouzdanija. Izabrani alat, OrangeScrum, pokazao se jednostavnim i uinkovitim za korištenje uz nekoliko manjih, ali tvrtka koja ima IT osoblje može ga dodatno prilagoditi svojim potrebama te ispraviti nedostatke. Iako se u ovom radu nije iskoristio puni potencijal ovog alata može se vidjeti zašto ga mnogi smatraju dobrom alatom za upravljanje projektima. Područje upravljanja projektima vrlo je veliko te se broj alata i softvera za bolju provedbu projekata konstantno povećava što predstavlja i prednost i nedostatak te temu za daljnje istraživanje.

Literatura

- [1] ABRAMOVA, V., i sur., Open Source and Proprietary Project Management Tools for SMEs, *Journal of Information Systems Engineering & Management*, Vol. 1, No. 3, pp. 177-186, 2016.
- [2] AHLEMANN, F., Towards a conceptual reference model for project management information systems, *International Journal of Project Management*, Vol. 27, No.1, pp. 19-30, 2009.
- [3] AHMAD, N., LAPIANTE, P.,A., *Software Project Management Tools: Making a Practical Decision Using AHP*, Proceedings of the 30th Annual IEEE/NASA Software Engineering Workshop SEW-30, 2006.
- [4] ARHAM, H., Data Perturbation Analysis for IS Project Management Based on a Single Time Estimate, *International Journal of Enterprise Information Systems*, Vol. 8, pp. 77-98, 2012.
- [5] BORŠTNAR, M.K., PUCIHAR, A., Impacts of the Implementation of a Project Management Information Systems – a Case Study of a Small R&D Company, *Organizacija - Journal of Management, Informatics and Human Resources*, Vol. 47, No. 1, pp. 14-23, 2014.
- [6] BRAGLIA, M., FROSOLINI, M., An integrated approach to implement Project Management Information Systems within the Extended Enterprise, *International Journal of Project Management*, Vol. 32, pp. 18-29, 2014.
- [7] BREEDING, M., Open Source Software: Innovation and Disruption, *Computers in libraries*, Vol. 36, No. 4, pp. 16-18, 2016.
- [8] BURKE, R., Project Management: Planning and Control Techniques, 4.izd., John Wiley Sons Ltd, Chichester, England, 2003.
- [9] CICIBAS, H., i sur., A *Comparison of Project Management Software Tools (PMST)*, Proceedings of the 2010 International Conference on Software Engineering Research & Practice, Las Vegas, Nevada, 2010.
- [10] CLOYD, E., Computerized Project Management Systems, *Concrete International*, Vol. 39, pp. 51-54, 2017.
- [11] COMELLA, R., *Free and Open Source Project Management Tools*, SANS Institute: Reading Room, 2014.
- [12] CORBLY, J.E., The Free Software Alternative: Freeware, Open-source software, and Libraries, *Information Technology and Libraries*, Vol. 33, No. 3, pp. 65-75, 2014.
- [13] FURUMO, K., i sur., The Project Management Tools and Outcomes Differ in Organizations of Varying Size and Sector?, *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge and Management*, Vol. 1, pp. 23-36, 2006.
- [14] HERON, M., i sur., Open source and accessibility: advantages and limitations, *Journal of interaction Science*, Vol. 1, No. 3, 2013.
- [15] HILLIER, F.S., LIEBERMAN, G.J., *Introductio to Operations Research*, 9.izd., McGraw-Hill Education, 2010.
- [16] HOST, M., ORU EVI -ALAGI , A., A Systematic Review of Research on Open Source Software in Commercial Software Product Development, *Journal of Information & Software Technology*, Vol. 53, No. 6, pp. 616-624, 2011.

- [17] HUDSON. S.M., LAKEN, M.A., Use of a PERT Chart to Improve Efficiency of the Dissertation, *Nursing Education Perspectives*, Vol. 36, No. 4, pp. 257-258, 2015.
- [18] IQBAL, J., i sur., Open Source Systems and Engineering: Strengths, Weaknesses and Prospects, *Trends in Information Management*, Vol. 7, No. 2, pp. 188-197, 2011.
- [19] KAHURA, M.N., The Role of Project Management Information Systems towards the Success of a Project: The Case of Construction Projects in Nairobi Kenya, *International Journal of Academic Research in Business and Social Science*, Vol. 3, No. 9, pp. 104-116, 2013.
- [20] KARIM, A.J., Project management information systems (PMIS) factors: An empirical study of their impact on project management decision making (PMDM) performance, *Research Journal of Economics, Business and ICT*, Vol. 2, pp. 22-27, 2011.
- [21] KENWOOD, C.A., *A Business Case Study of Open Source Software*, Bedford, The MITRE Corporation, 2001.
- [22] KOSTALOVA, J., i sur., Support of Project Management Methods by Project Management Information System, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 210, pp. 96-104, 2015.
- [23] LEE, Y., C., i sur., Open Source CRM Software Selection using the Analytic Hierarchy Process, *Information Systems Management*, Vol. 31, pp. 2-20, 2014.
- [24] LERNER, J., TIROLE, J., Some Simple Economics of Open Source, *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 50, No. 2, pp. 197-234, 2002.
- [25] MARGEA, R., MARGEA, C., Open Source Approach to Project Management Tools, *Informatica Economică*, Vol. 15, No. 1, pp. 196-206, 2011.
- [26] MARTINEZ, N.R., Optimization of Flowline Scheduling vs. Balanced Resource and Task Continuity, Norwegian University of Science and Technology, Department of Civil and Transport Engineering, 2013.
- [27] MAYLOR, H., Beyond the Gantt chart: Project management moving on, *European Management Journal*, Vol. 19, No. 1, pp. 92-100, 2001.
- [28] PEREIRA, A.M., i sur., Comparison of open source tools for project management, *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, Vol. 23, No. 2, pp. 189-209, 2013.
- [29] RAYMOND, L., BERGERON, F., Project management information systems: An empirical study of their impact on project managers and project success, *International Journal of Project Management*, Vol. 26, pp. 213-220, 2008.
- [30] SCACCHI, W., i sur., Understanding Free/Open Source Software Development Processes, *Software Process: Improvement and Practice*, Vol. 11, pp. 95-105, 2006.
- [31] SINGH, P., i sur., A. A unit based crashing PERT network for optimization of software project cost, *International Journal of Contemporary Mathematical Science*, Vol. 10, pp. 293-302, 2015.
- [32] SONNENBURG, i sur., The Need for Open Source Software in Machine Learning, *Journal of Machine Learning Research*, Vol. 8, pp. 2443-2466, 2007.
- [33] TERESO, M., BERNARDINO, J., Open Source CRM Systems for SMEs, *International Journal of Managing Information Technology (IJMIT)*, Vol. 3, No. 4, pp. 41-56, 2011.

- [34] WEI, C.C., i sur., An AHP-based approach to ERP system selection, *International Journal of Production Economics*, Vol. 96, pp. 47-62, 2005.
- [35] WILSON, J.M., Gantt charts: A centenary appreciation, *European Journal of Operational Research*, Vol. 149, pp. 430-437, 2003.
- [36] ZHAO, L., DEEK, F.P., *Improving Open Source Software Usability*, Americas Conference on Information Systems, Proceedings, Paper 430, 2005.

Popis slika i tablica

Slika 1 Kontrolna ploča (eng. <i>dashboard</i>)	43
Slika 2 Projekti (eng. <i>projects</i>).....	44
Slika 3 Informacije o projektu (ime, skraćeno ime, opis, status, zadatci, korisnici,...).....	44
Slika 4 Kreiranje zadatka	45
Slika 5 Prikaz kreiranog zadatka	45
Slika 6 Zadatci (eng. <i>tasks</i>)	46
Slika 7 Obavijest na mail nakon promjena na dodijeljenom zadatku	46
Slika 8 Time Log.....	47
Slika 9 Gantogram (eng. <i>Gantt Chart</i>).....	47
Slika 10 Izrada fakture	48
Slika 11 Kanban	48
Slika 12 Korisnici (eng. <i>users</i>).....	49
Slika 13 Analitika (eng. <i>analytics</i>) – izvještaja zadataka (eng. <i>task reports</i>).....	50
Tablica 1 Najkorišteniji softveri otvorenog koda.....	27
Tablica 2 Sažetak projekta	41

Open Source Project Management Tools

Abstract

Projects represent an inevitable part of the business, so it is important to devote a certain amount of time to their implementation. To make the process as simple and as successful as possible, project management tools, which facilitate and make the processes of planning, organizing and controlling the project more productive, have been developed. Among these tools are open source project management tools that will be the subject of this paper. The basic idea of open source software is very simple. Programmers or users can read, modify and redistribute the source code of the software. Although there are various open source software licenses, they all share a common idea that allows free sharing and use of information. The purpose of the paper is to identify the advantages and disadvantages of open source project management tools, and see to what extent they facilitate and improve the implementation of the project in order to make the final result as good as possible. The goal was to find one of the most up-to-date tools and see how it works, what features it offers and how easy it is to use. Theoretical background of project management information systems, project management tools and open source tools is provided through the method of analysis, synthesis and compilation. SWOT analysis describes some of the strengths, weaknesses, opportunities and threats of these tools, and in the example of the Coworking Zadar – Innovation through Collaboration project, the mode of operation of the selected OrangeScrum open source tool was tested. After the implementation of the project in the selected tool some advantages and disadvantages were noticed, but ultimately it proved to be a tool with satisfactory capabilities, which was easy to navigate and use.

Key words: information systems, project management, open source tools, open source software