

UPOREDNA ANALIZA AGILNIH I TRADICIONALNIH METODOLOGIJA U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA**COMPARATIVE ANALYSIS OF AGILE AND WATERFALL METHODOLOGIES IN PROJECT MANAGEMENT**

Tamara Ristić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Ovaj rad pruža uporednu analizu agilnih i tradicionalnih metodologija u upravljanju projektima. U teorijskom delu, prikazan je istorijski razvoj, karakteristike, principi, prednosti i nedostaci nekih od najzastupljenijih agilnih i tradicionalnih metodologija. Istraživački deo rada predstavlja analizu studije slučaja u kojoj je prikazan proces tranzicije konkretne kompanije sa Waterfall na Agile pristup. Rad naglašava značaj prilagođavanja metodologije kontekstu i nudi jasne kriterijume za izbor odgovarajuće metodologije prema tipu projekta, rizicima, resursima i potrebnoj fleksibilnosti.

Ključne reči: projekat, upravljanje projektima, tradicionalni modeli upravljanja, agilne metodologije, hibridni model

Abstract – This paper provides a comparative analysis of agile and traditional methodologies in project management. The theoretical part presents the historical development, characteristics, principles, advantages, and disadvantages of some of the most widely used agile and traditional methodologies. The research part of the paper includes a case study analysis that illustrates the transition process of a specific company from the Waterfall to the Agile approach. The paper emphasizes the importance of adapting the methodology to the context and offers clear criteria for selecting the appropriate methodology based on project type, risks, resources, and required flexibility.

Keywords: project, project management, traditional management models, agile methodology, hybrid model

1. UVOD

Sa ubrzanim razvojem tehnologija, poslovno okruženje postaje sve dinamičnije, pa efikasno upravljanje projektima predstavlja ključan faktor konkurentske prednosti i održivog razvoja. Tradicionalni modeli, poput Waterfall-a zasnivaju se na linearnom toku aktivnosti, dok Agile uvodi iterativnost, fleksibilnost i timsku saradnju radi brže isporuke i prilagođavanja

korisničkim zahtevima. Izbor metodologije zavisi od tipa projekta, resursa i potrebne adaptivnosti, a u praksi se često sreću i hibridni modeli koji kombinuju prednosti oba pristupa. Cilj rada je da pruži sveobuhvatnu analizu Agile i Waterfall metodologija, kroz teorijski okvir i studiju slučaja, kako bi se ukazalo na njihove prednosti, ograničenja i kriterijume za odabir najadekvatnijeg pristupa upravljanju projektima.

2. ISTORIJSKI RAZVOJ UPRAVLJANJA PROJEKTIMA**2.1. Razvoj upravljanja projektima kroz istoriju**

Ideja upravljanja projektima postoji od antičkih civilizacija, kada je bilo potrebno organizovati resurse za gradnju velikih objekata poput piramida i hramova. Formalni razvoj počinje u 20. veku kroz alate poput Gantograma, a kasnije i metoda PERT i CPM, koje su omogućile preciznije planiranje i kontrolu složenih projekata. Na tim osnovama razvija se tradicionalni pristup zasnovan na detaljnom planiranju i linearnom izvođenju faza, iz koga je proizašao Waterfall model. Iako je u početku bio značajan iskorak, pokazao je ograničenja u uslovima promenljivih zahteva, što je dovelo do razvoja alternativnih, iterativnih i agilnih pristupa, kulminirajući objavom Agile manifesta 2001. godine. [2]

2.2. Ključni događaji i uticaji na razvoj savremenih metodologija

Savremene metodologije upravljanja projektima nastale su kao odgovor na nove tržišne i tehnološke izazove krajem 20. veka. Razvoj informacionih tehnologija i kompleksnost softverskih projekata pokazali su ograničenja Waterfall-a, pa su se pojavili iterativni modeli poput Spiralnog i Inkrementalnog. Tokom devedesetih razvijaju se Scrum i Extreme Programming (XP), dok je prelomni trenutak objava Agile manifesta 2001. godine, koji postavlja vrednosti i principe agilnog rada. Globalizacija, rad u distribuiranim timovima i potreba za bržom isporukom dodatno su učvrstili značaj agilnih metodologija. Fokus se pomera sa rigidnog planiranja i kontrole na saradnju, adaptaciju i vrednost za korisnika, dok su se agilni principi proširili i van IT sektora u marketing, obrazovanje i proizvodnju. [3]

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. Danijela Čirić Lalić

3. AGILNE METODOLOGIJE

3.1. Istorijski razvoj agilnih metodologija

Agilne metodologije nisu nastale iz teorije već iz prakse timova koji su radili u dinamičnim i nepredvidivim uslovima. Tokom 80-ih i 90-ih razvijeni su Scrum, Extreme Programming (XP), Crystal Clear, DSDM i FDD. Prelomni trenutak desio se 2001. godine objavom Agile manifesta, kojim su definisane vrednosti i principi agilnog rada. Dalji razvoj ubrzali su digitalni alati (Jira, Trello, Asana) i okviri za skaliranje (SAFe, LeSS, DAD), što je omogućilo primenu agilnih metoda i u velikim organizacijama. [1]

3.1. Osnovni principi i karakteristike

Agile se zasniva na sledećim vrednostima iz manifesta: ljudi i interakcije su važniji od procesa i alata; funkcionalni softver je važniji od dokumentacije; saradnja sa klijentom je važnija od ugovora; reagovanje na promene je važnije od plana. Ključni principi uključuju kratke iteracije, česte isporuke, stalnu saradnju, fleksibilnost i kontinuirano unapređenje. Rad se organizuje kroz sprintove, task board-ove i dnevne sastanke, što donosi transparentnost i brže prilagođavanje promenama. [3]

3.2. Najpoznatije metodologije

Najzastupljenije agilne metodologije su Scrum, Kanban i Lean. Scrum se temelji na iterativnom razvoju kroz sprintove, sa jasno definisanim ulogama (Product Owner, Scrum Master, Development Team) i ceremonijama (planiranje, daily stand-up, review, retrospektiva).

Kanban koristi vizuelizaciju toka rada i ograničenje zadataka u toku (WIP), omogućavajući bolju kontrolu i stalno poboljšanje procesa.

Lean, nastao iz Toyotinog proizvodnog sistema, fokusira se na eliminaciju otpada, optimizaciju resursa i stvaranje vrednosti za korisnika. [1]

3.3. Prednosti izazovi Agile pristupa

Agile nudi brojne prednosti kao što su fokus na korisničku vrednost kroz stalne povratne informacije, bržu isporuku proizvoda zahvaljujući iteracijama i MVP pristupu, fleksibilnost u promenljivim okruženjima, veću transparentnost i komunikaciju, kao i motivisanije i samostalnije timove. Kultura retrospektiva koju Agile gaji podstiče stalno unapređenje. Ipak, postoje i izazovi koje ne treba zanemariti, a to su nepostojanje dugoročnog plana koje može produžiti rokove, zahtevana stalna uključenost klijenta, teško je proceniti vreme i troškove, i najvažnije, metodologija nije pogodna za sve projekte (npr. u regulisanim industrijama). Uspeh implementacije ovakvog pristupa zavisi od zrelosti i discipline tima. [4]

3.5. Primena Agile pristupa u industriji

Agile je danas najzastupljeniji u IT sektoru, gde ga koriste globalne i domaće kompanije uz alate kao što su Jira i Trello. U bankarstvu i finansijama se koristi jer omogućava bržu digitalizaciju servisa (npr. ING, OTP, Raiffeisen). U marketing sektoru, koristi se za brzo testiranje i prilagođavanje kampanja, dok u zdravstvu i obrazovanju Agile doprinosi razvoju e-platформи i organizaciji rada, a u javnoj upravi podržava digitalne transformacije (npr. eUprava u Srbiji). Zajednički cilj je povećanje fleksibilnosti, brzine isporuke i orijentisanost na vrednost za korisnika, što dokazuje da Agile itekako prevazilazi IT okvir. [4]

4. WATERFALL METODOLOGIJE

4.1. Istorijski razvoj Waterfall pristupa

Waterfall metodologija razvila se iz građevinskih i proizvodnih projekata gde se aktivnosti odvijaju strogo sekvencijalno. Prvi put ju je 1970. godine detaljno opisao Winston Royce u radu o razvoju velikih softverskih sistema, iako je ukazivao na njene nedostatke. Model je, međutim, brzo prihvaćen zbog jasnoće i kontrole, naročito u vojnim i državnim projektima. Tokom 70-ih i 80-ih postaje dominantan pristup u softverskom inženjeringu, a razvijene su i njegove varijacije: V model, Sashimi i Iterativni Waterfall, sve sa ciljem da se ublaže ograničenja osnovnog modela ali uz zadržavanje linearnog toka. [2]

4.2. Osnovni principi i karakteristike

Sušтина Waterfall metodologije je linearni sled jasno definisanih faza, a to su: analiza zahteva, dizajn, implementacija, testiranje i održavanje. Svaka faza mora biti završena pre prelaska na sledeću, a napredak se meri kroz dokumentaciju i formalne revizije. Karakteristike ovog pristupa su jasna struktura, predvidivost i stroga kontrola, što ga čini pogodnim za projekte sa stabilnim zahtevima i visokom potrebom za dokumentacijom. Ovaj princip je poznat po svojoj rigidnosti; teško se prilagođava promenama, kasno otkriva greške, a korisnik proizvod vidi tek na kraju projekta, što često dovodi do nezadovoljstva i dodatnih troškova. [2]

4.3. Prednosti i izazovi Waterfall metodologije

Glavne prednosti Waterfall-a su njegova jasna struktura i predvidivost. Unapred definisane faze i obim projekta olakšavaju planiranje troškova i resursa. Pogodan je za projekte sa stabilnim zahtevima, strogo regulisane industrije i situacije gde je potrebna opsežna dokumentacija. Međutim ne možemo da zanemarimo izazove kao što su rigidnost i mala fleksibilnost: promene su skupe i komplikovane, greške se često otkrivaju tek u kasnim fazama, a korisnik vidi proizvod tek na kraju procesa. To može dovesti do nezadovoljstva, povećanja troškova i neuspeha projekta u dinamičnim okruženjima. [2]

4.4. Primena Waterfall metodologije u industriji

Waterfall se najčešće koristi u sektorima gde su zahtevi stabilni i strogo regulisani – građevinarstvu, proizvodnji, avio-industriji, farmaciji i vojnoj tehnologiji. U ovim oblastima detaljno planiranje, formalne procedure i dokumentacija imaju ključnu ulogu za bezbednost i usklađenost sa standardima. Iako je u softverskoj industriji zamenjen agilnim pristupima, i dalje se primenjuje kod projekata gde promena nije poželjna ili je zakonski onemogućena. Danas se često koristi u kombinaciji sa iterativnim elementima, kako bi se povećala fleksibilnost bez odustajanja od kontrole. [1]

5. UPOREDNA ANALIZA AGILE I WATERFALL METODOLOGIJA

5.1. Struktura i faze projektnog ciklusa

Waterfall projekat se odvija kroz strogo definisane faze (analiza, dizajn, razvoj, testiranje i održavanje) gde svaka mora biti završena pre početka sledeće. Ovaj pristup omogućava jasnu strukturu, planiranje i kontrolu, ali otežava povratak na prethodne korake. Agile, nasuprot tome deli projekat na iteracije ili sprintove, gde se isporučuju funkcionalne celine proizvoda u kraćim ciklusima. To omogućava ranu validaciju i prilagođavanje korisničkim zahtevima. Razlika je u tome što Waterfall daje stabilnost i predvidivost, dok Agile pruža fleksibilnost i kontinuiranu isporuku vrednosti. [2]

5.2. Upravljanje promenama i fleksibilnost

Waterfall se odlikuje malom fleksibilnošću - promene se teško uvode jer zahtevaju izmene dokumentacije i vraćanje na završene faze. Ovakav pristup je efikasan samo kada su zahtevi unapred jasni i stabilni. Agilenasuprot tome promene vidi kao sastavni deo procesa. Iterativni razvoj, stalna komunikacija sa klijentom i retrospektive omogućavaju timu da se brzo prilagođava novim okolnostima. Time se smanjuje rizik da krajnji proizvod ne odgovara potrebama korisnika, ali se otežava precizna procena vremena i troškova. Ključna razlika je što Waterfall teži kontroli, dok Agile teži adaptaciji. [3]

5.3. Organizacija timova i međuljudska saradnja

U Waterfall metodologiji timovi su hijerarhijski organizovani, sa jasno podeljenim ulogama i odgovornostima. Komunikacija je formalna i uglavnom dokumentovana, a saradnja sa korisnikom ograničena na početne i završne faze projekta. Agile, nasuprot tome promoviše samostalne i kros-funkcionalne timove koji zajednički preuzimaju odgovornost za rezultate. Klijent je aktivno uključen tokom celog procesa, a komunikacija je stalna i transparentna kroz dnevne sastanke i backlog alate. Time Agile podstiče veću timsku motivaciju, inovativnost i brže rešavanje problema. [5]

5.4. Uticaj na budžet, vreme i resurse

Waterfall omogućava preciznije planiranje budžeta i resursa jer su obim i faze definisani unapred. Pogodan je za projekte sa stabilnim zahtevima i fiksnim rokovima. Međutim, ako dođe do promena, troškovi značajno rastu. Agile ne daje potpunu predvidivost, ukupni troškovi i trajanje teško se procenjuju na početku, ali se resursi koriste efikasnije kroz iteracije. Budžet i vreme mogu varirati, ali timovi brzo isporučuju funkcionalnosti i omogućavaju brži povrat investicije. Kroz analizirane aspekte još jednom vidimo da je Waterfall okrenut prema sigurnosti i planiranju, dok je za Agile najvažnija fleksibilnost i mogućnost momentalnog reagovanja na promene zahteva klijenta. [7]

5.5. Upravljanje kvalitetom i rizicima

U Waterfall metodologiji kvalitet se proverava tek nakon završetka faze razvoja, pa se greške otkrivaju kasno i često generišu visoke troškove korekcije. Kontrola kvaliteta je dokumentaciono i procesno stroga, što pogoduje projektima sa stabilnim zahtevima, ali otežava brzu reakciju na probleme. Agile pristup uvodi kontinuirano testiranje i proveru tokom svake iteracije, čime se rizici prepoznaju ranije, a kvalitet unapređuje kroz stalne povratne informacije. Agile timovi rizike tretiraju adaptivno, što znači da brzo reaguju na promene i uče kroz retrospektive. Ono gde se ove dve metodologije razmimoilaze u aspektima kvaliteta i rizika je to što Waterfall stavlja akcenat na dugoročni plan, dok Agile naglašava prevenciju, brzu korekciju i stalno unapređenje. [5]

6. PRAKTIČNI DEO

6.1. Uvod u studiju slučaja

Studija slučaja analizira kompaniju Kroger, jedan od najvećih maloprodajnih lanaca u SAD-u sa složenim IT sistemima koji podržavaju njeno poslovanje. Cilj istraživanja je da se prikaže tranzicija sa tradicionalnog Waterfall pristupa na Agile, kako bi se povećala fleksibilnost, ubrzala isporuka digitalnih rešenja i poboljšala saradnja između timova i korisnika. Ova studija naglašava značaj metodološke promene u organizacijama koje posluju u dinamičnom okruženju. [6]

6.2. Početno stanje – Waterfall pristup u Krogeru

Kompanija Kroger je dugo primenjivala Waterfall metodologiju u razvoju svojih IT sistema. Projekti su bili zasnovani na opsežnoj dokumentaciji, strogoj podeli faza i minimalnoj uključenosti korisnika tokom razvoja. Ovaj pristup je omogućavao predvidivost i formalnu kontrolu, ali je u praksi dovodio do mnogobrojnih problema kao što su dugački rokovi, kasno otkrivanje grešaka i često nezadovoljstvo korisnika koji su proizvod videli tek na kraju procesa. [6]

6.3. Razlozi za promenu metodologije

Kompanija se suočila sa brzim promenama na tržištu i rastućim zahtevima korisnika za digitalnim rešenjima. Waterfall nije mogao da odgovori na potrebu za fleksibilnošću, brзом isporukom i stalnim prilagođavanjem novih servisa. Sve veća kompleksnost IT projekata i troškovi neuspeha dodatno su naglasili potrebu za promenom. Upravo ti izazovi podstakli su menadžment da započne tranziciju ka Agile pristupu, očekujući veći kvalitet, kraće cikluse isporuke i jaču saradnju sa korisnicima. [6]

6.4. Proces tranzicije ka Agile-u

Kroger je postepeno uvodio Agile kroz formiranje manjih timova koji su radili po Scrum principima. Uspostavljeni su sprintovi, backlog i redovni sastanci, dok su zaposleni prolazili kroz obuke i treninge. Promene su uključivale i prilagođavanje organizacione strukture kako bi timovi imali veću autonomiju i bližu saradnju sa krajnjim korisnicima. Tranzicija je vođena postepeno kako bi se smanjio otpor i obezbedila stabilnost u radu. [8]

6.5. Izazovi tokom tranzicije

Proces prelaska na Agile nije protekao bez teškoća. Kompanija se suočila sa otporom zaposlenih naviknutih na hijerarhijski model, nedostatkom iskustva u agilnim praksama i potrebom za promenom organizacione kulture. Pojavili su se problemi u koordinaciji timova i merenju uspeha projekata, kao i u balansiranju između starih i novih metoda tokom prelaznog perioda. Ovi izazovi su prevazilaženi uz dodatnu edukaciju, podršku menadžmenta i angažovanje eksternih Agile trenera. [8]

6.6. Rezultati i benefiti nakon tranzicije

Implementacija Agile-a donela je značajna poboljšanja: bržu isporuku funkcionalnosti, veću transparentnost procesa i bolju komunikaciju između timova i korisnika. Kvalitet proizvoda je povećan zahvaljujući kontinuiranom testiranju i povratnim informacijama, dok je korisničko zadovoljstvo poraslo zbog njihove stalne uključenosti. Kompanija je ostvarila veću efikasnost i konkurentsku prednost na tržištu, potvrđujući da Agile predstavlja održivo rešenje u dinamičnom poslovnom okruženju. [6][8]

6.7. Zaključci analize

Studija slučaja pokazala je da prelazak sa Waterfall-a na Agile u Krogeru donosi veću fleksibilnost, bržu isporuku i bolje usklađivanje sa korisničkim zahtevima. Iako su tranziciju pratili izazovi poput otpora zaposlenih i potrebe za promenom organizacione kulture, benefiti su prevagnuli. Povećana efikasnost, viši kvalitet i veće zadovoljstvo korisnika doneli su velika poboljšanja. Ključ uspeha bio je postepeni pristup, edukacija timova i stalna podrška menadžmenta. Analiza potvrđuje da Agile metodologije imaju značajnu prednost u dinamičnim i

kompleksnim okruženjima, dok tradicionalni modeli i dalje mogu biti primenljivi u projektima sa stabilnim i jasno definisanim zahtevima. [8]

7. ZAKLJUČAK

U ovom radu je prikazano da izbor metodologije u projektnom menadžmentu zavisi od tipa projekta, kompleksnosti i zahteva okruženja. Waterfall nudi strukturu, predvidivost i jasnu dokumentaciju, što ga čini pogodnim za projekte sa stabilnim zahtevima i strogo regulisanim procedurama. Agile s druge strane pruža fleksibilnost, brzu isporuku i veću saradnju sa korisnicima, što je ključno u dinamičnim industrijama. Studija slučaja kompanije Kroger potvrdila je da prelazak na Agile donosi značajne koristi, ali i izazove koji se mogu prevazići edukacijom i podrškom menadžmenta. Zaključuje se da ne postoji univerzalno rešenje, već metodologiju treba prilagoditi kontekstu, uz mogućnost kombinovanja agilnih i tradicionalnih principa u hibridnim modelima. Na ovaj način se postiže balans između kontrole i fleksibilnosti, čime se obezbeđuje uspešnija realizacija projekata.

8. LITERATURA

- [1] Bjelica, D. Agilno upravljanje projektima. Beograd: Zadužbina Andrejević, 2019.
- [2] Stajić, N. M., i Ljutić, B. Ž. Menadžment projekata. Novi Sad: iLearn, 2016.
- [3] Highsmith, J. Agile project management: Creating innovative products. Addison-Wesley, 2004.
- [4] Scrum.org. *The Scrum guide*. Scrum.org. url: <https://www.scrum.org/resources/scrum-guide>
- [5] Royce, W. W. "Managing the development of large software systems." Proceedings of IEEE WESCON, 1970.
- [6] Project Management Institute. Moving to Agile in a Waterfall World: A Story of Agile Adoption at Kroger. In Global Congress Proceedings (pp. xx–xx). Vancouver: PMI (2012).
- [7] Standish Group. Chaos Report. Standish Group International (2020).
- [8] Smith, G., i Feggins, R. Agile Transformation at Kroger. PMI Case Study (2012).

Kratka biografija:



Tamara Ristić rođena je 27. marta 1999. godine. Master studije na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta (Projektni menadžment) odbranila je 2025. godine.