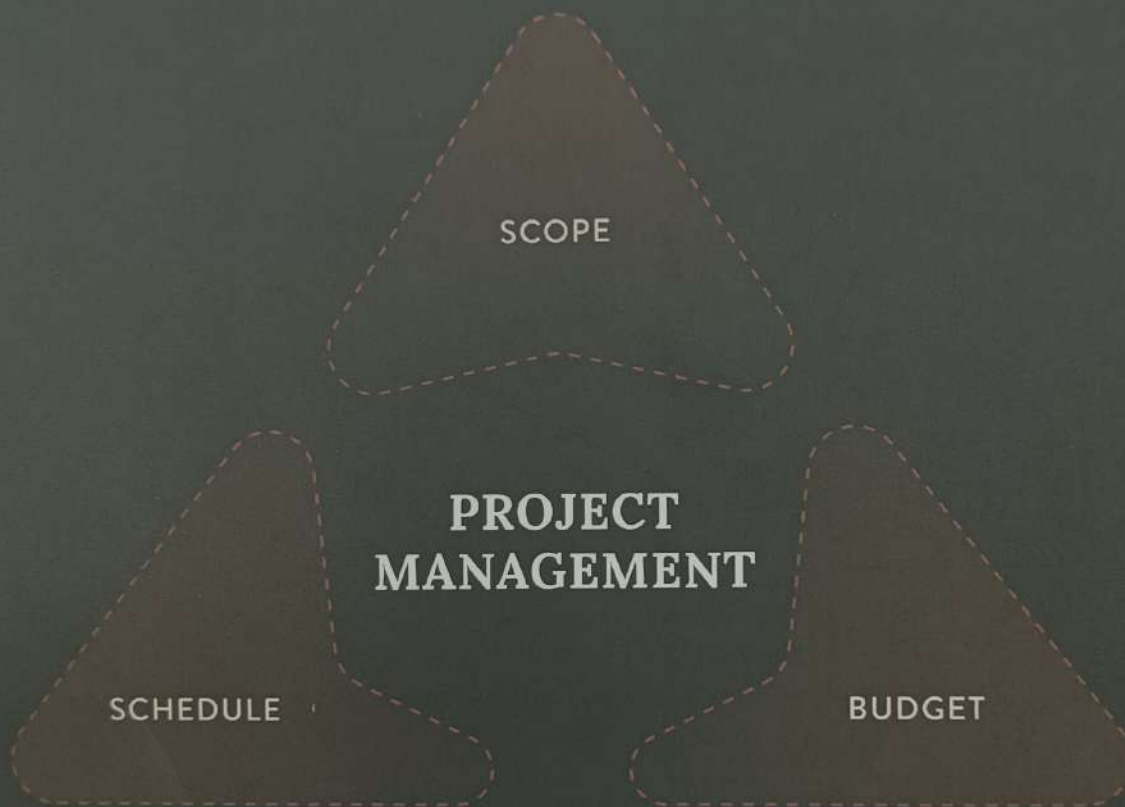


Šemsudin Plojović
Senad Bušatlić
Suad Bećirović



UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

(SA PRIMJERIMA IZ IT INDUSTRIJE)

Novi Pazar, 2022.

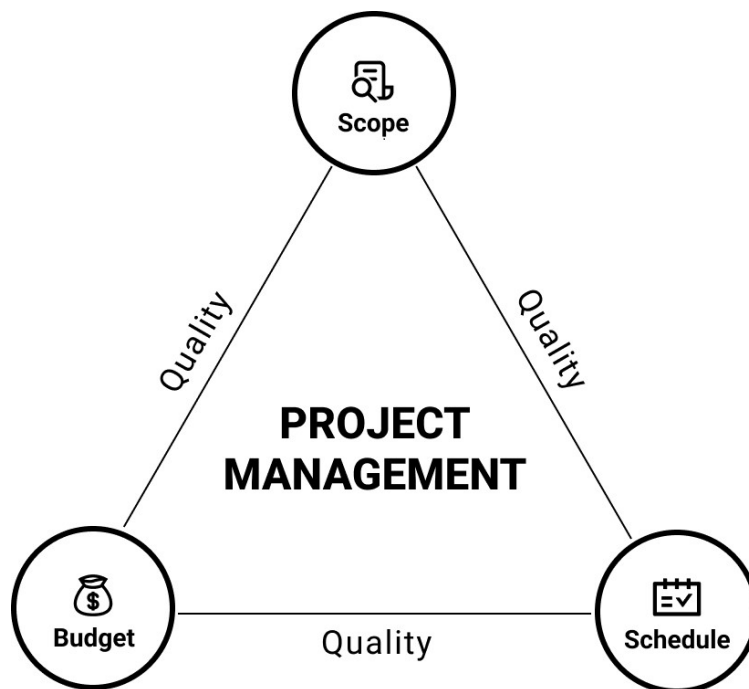
Šemsudin Plojović

Senad Bušatlić

Suad Bećirović

Upravljanje projektima

(sa primjerima iz IT industrije)



Novi Pazar, 2022.

Prof. dr. Šemsudin Plojović
Prof. dr. Senad Bušatlić
Prof. dr. Suad Bećirović

Upravljanje projektima

Izdavač
Univerzitet u Novom Pazaru

Za izdavača
Prof. dr. Suad Bećirović

Recezent
Prof. dr. Bećir Karić
Prof. dr. Mehmed Meta

Dizajn korice
Irfan Ugljanin

Priprema za štampu
Centar NIT Novi Pazar

Štampa
„Prographico“ Novi Pazar

Tiraž
300

ISBN-978-86-84389-74-1

Odlukom Senata Univerziteta u Novom Pazaru odobreno je korišćenje ove knjige kao univerzitetskog udžbenika.

Sadržaj

Predgovor	
Poglavlje I	1
Uvod u upravljanje projektima	1
1.1. Pojam projekta	1
1.2. Životni ciklus projekta	4
1.3. Učesnici u projektu	6
1.3.1. Naručilac ili investitor.....	6
1.3.2. Projektni sponzor	7
1.3.3. Projektni menadžer	7
1.3.4. Glavni izvođač i podizvođači.....	10
1.3.5. Projektni tim.....	10
1.4. Vrste projekata.....	11
1.5. Koncept upravljanja projektima	13
1.5.1. Upravljanje ugovaranjem.....	14
1.5.2. Određivanje cilja upravljanja projektom.....	14
1.5.3. Definisanje organizacije za upravljanje projektom.....	15
1.5.4. Upravljanje obimom projekta	15
1.5.5. Upravljanje vremenom.....	15
1.5.6. Upravljanje troškovima.....	15
1.5.7. Upravljanje materijalnim resursima.....	16
1.5.8. Planiranje ljudskih resursa	17
1.5.9. Upravljanje komunikacijama	17
1.5.10. Odnos između učesnika na projektu	18
1.5.11. Upravljanje konfliktima	18
1.5.12. Upravljanje kvalitetom.....	18
1.5.13. Upravljanje rizikom	19
Poglavlje II	20
Organizacija za upravljanje projektima	20
2.1. Pristup organizaciji za upravljanje projektima	20
2.2. Funkcionalna organizacija	20
2.3. Projektna organizacija	21
2.4. Matrična organizacija	22
2.5. Pojedine funkcije u projektnoj organizaciji	22
2.5.1. Projektni ekspeditor	22
2.5.2. Projektni koordinator	23
2.6. Organizacione forme u upravljanju projektima	23
2.6.1. Matrična forma.....	23
2.6.2. Projektna forma.....	24
2.7. Projektni menadžer	25
2.7.1. Zadaci projektnog menadžera	25
2.7.2. Uloge projektnog menadžera	25
2.7.3. Projekt menadžer - integrator.....	26
2.7.4. Projekt menadžer - komunikator.....	26
2.7.5. Projekt menadžer – vođa projektnog tima	26

2.7.6. Projekt menadžer – donosilac odluka	27
2.7.7. Projekt menadžer – kreator atmosfere	27
2.7.8. Problemi u shvatanju uloge projekt menadžera	27
2.8. Liderstvo u upravljanju projektima	28
2.8.1. Osnovno o liderstvu u projekt menadžmentu	28
2.8.2. Lider - Menadžer povezanost.....	29
2.8.3. Tipovi lidera i liderski stilovi.....	29
Poglavlje III	32
Timski rad.....	32
3.1. Pojam timskog rada	32
3.2. Efikasni timovi	34
3.2.1. U potrazi za efikasnim timom.....	34
3.2.2. Karakteristike efikasnog tima	36
3.3. Neefikasni timovi	37
3.4. Koristi timskog rada	38
3.5. Vrste timova	39
3.6. Karakteristike članova tima	41
3.7. Motivacija članova tima	43
IV poglavlje.....	47
Upravljanje kvalitetom u projektu.....	47
4.1. Osnove upravljanja kvalitetom projekta.....	47
4.2. Proces upravljanja kvalitetom projekta	48
4.2.1. Planiranje kvaliteta projekta.....	48
4.2.2. Obezbjedenje kvaliteta projekta.....	49
4.2.3. Kontrola kvaliteta projektnih zahtjeva i projektnih planova.....	50
4.3. Total quality management (TQM)	53
4.4. Six sigma	54
4.5. ISO 9000.....	55
4.6. Upravljanje kvalitetom softvera	56
4.7. Obezbjedenje kvaliteta softvera.....	57
Poglavlje V	60
Izazovi komunikacije u upravljanju projektima.....	60
5.1. Osnovni elementi procesa komunikacije u projektima.....	60
5.2. Osnovni učesnici i način komuniciranja u projektu	62
5.3. Faze komuniciranja u projektu	64
5.3.1. Planiranje komunikacije.....	65
5.3.2. Distribucija informacija	65
5.3.3. Izvještavanje o izvođenju projekta.....	65
5.3.4. Zaključenje projekta.....	66
VI poglavlje.....	67
Upravljanje promjenama u projektu	67
6.1. Pojam upravljanja promjenama	67
6.2. Vrste promjena	67
6.2.1. Vrste promjena po opštosti	68
6.2.2. Vrste promjena po planiranosti	68
6.2.3. Vrste promjena po obimu.....	68

6.2.4. Vrste promjena po sadržaju.....	68
6.2.5. Vrste promjena po obimu i predvidljivosti	69
6.2.6. Izvori promena	69
6.3. Upravljanje promjenama - proces, tim, lider	69
6.3.1. Izazovi upravljanja promjenama	69
6.3.2. Tim za upravljanje promjenama	71
6.3.3. Faze procesa upravljanja promenama	72
6.4. Promjene u softverskim projektima.....	73
6.4.1. Planiranje promjena u softverskim projektima	74
6.4.2. Uvođenje promjene u softverskim projektima.....	75
6.4.3. Kontrola promjene u softverskim projektima	75
Poglavlje VII	76
Upravljanje rizicima u projektu	76
7.1. Pojam rizika	76
7.2. Faktori upravljanja rizikom	76
7.2.1. Identifikacija rizika	77
7.2.2. Analiza i procjena rizika	77
7.2.3. Procjena uticaja	77
7.2.4. Planiranje reakcija na rizik.....	78
7.2.5. Kontrola primjene rizika	78
7.3. Vrste rizika	79
7.3.1. Rizici na projektu	79
7.3.2. Primjeri rizika	81
Poglavlje VIII.....	84
Strategije upravljanja rizicima	84
8.1. Matrica rizika.....	84
8.2. Strategije za upravljanje rizicima	85
8.3. Upravljanje rizicima u softverskim projektima i projektima uvođenja informacionih sistema	86
8.3.1. Softverski projekti - rizici	86
8.3.2. Definisanje zahteva i njihova promjena.....	87
8.3.3. Projekt uvođenja informacionog sistema - rizici	88
Poglavlje IX.....	92
Proces nabavke u projektima.....	92
9.1. Planiranje nabavke.....	92
9.2. Tenderska nabavka	93
9.3. Definisanje kriterijuma za ocjenu ponuđača	95
9.4. Raspisivanje konkursa	95
9.5. Ocjena ponuda i izbor izvođača.....	96
9.6. Potpisivanje ugovora	96
9.7. Praćenje ugovora i ugovornih obaveza tokom izvođenja.....	97
9.8. Planiranje nabavke u softverskim projektima	97
9.8.1. Linearni životni ciklus	98
9.8.2. Prototipski razvoj	99
9.8.3. Model USE.....	100
9.8.4. Spiralni model.....	100
9.8.5. Transformacioni model.....	101

9.9. Planiranje nabavke u projektima uvođenja informacionih sistema	101
9.9.1. Linearni životni ciklus	101
9.9.2. Evolutivni pristup.....	103
9.9.3. Razlika između linearnog i evolutivnog pristupa	103
Poglavlje X	105
Planiranje projekata	105
10.1. Pojam planiranja projekta	105
10.2. Načini planiranja realizacije	105
10.3. Proces planiranja realizacije projekta	106
10.3.1. Sagledavanje obuhvata posla	107
10.3.2. Definisane cilja i organizacije upravljanja projektom	108
10.3.3. Planiranje vremena realizacije	108
10.3.4. Planiranje resursa	110
10.3.5. Planiranje troškova.....	114
10.3.6. Planiranje kvaliteta.....	115
10.4. Zablude u planiranju projekta.....	116
Poglavlje XI.....	118
Kontrola realizacije projekta	118
11.1. Kontrola vremena	118
11.2. Praćenje i kontrola ljudskih resursa	120
11.3. Praćenje i kontrola materijalnih resursa	120
11.4. Praćenje i kontrola troškova projekta	121
11.5. Operativno praćenje i kontrola projekta	122
11.6. Strukturni dijagrami.....	122
11.6.1. PBS dijagram	122
11.6.2. WBS dijagram.....	123
11.6.3. OBS dijagram.....	125
11.6.4. RACI matrica	125
Poglavlje XII	127
Metode procjene troškova	127
12.1. Procjena troškova projekta na osnovu izvora podataka.....	127
12.1.1. Ekspertska procjena troškova	127
12.1.2. Analogna procjena troškova	128
12.1.3. Parametarska procjena troškova.....	128
12.1.4. Bottom up procjena troškova	128
12.1.5. Procjena troškova metodom tri tačke.....	129
12.1.6. Procjena troškovne rezerve	129
12.1.7. Analiza troškova na osnovu ponuda dobavljača	129
12.2. Procjena troškova na osnovu obrade podataka o troškovima.....	129
12.2.1. Iskustveni metod procjene troškova.....	129
12.2.2. Statistički metod procjene troškova	130
12.2.3. Normativni metod procjene troškova.....	130
Poglavlje XIII.....	132
Mrežno planiranje.....	132
13.1. Pojam mrežnog planiranja	132
13.2. Faze primjene mrežnog planiranja	132

13.3. Tehnike mrežnog planiranja	135
13.3.1. Tehnika izrade liste aktivnosti	135
13.3.2. Mrežno planiranje - pravila	137
13.3.3. Mrežno planiranje - izrada dijagrama	139
13.3.4. CPM metoda	141
13.4. Analiza vremena - PERT metoda	146
13.4.1. Optimističko vreme trajanja aktivnosti	146
13.4.2. Najvjerovatnije vrijeme trajanja aktivnosti.....	147
13.4.3. Pesimističko vrijeme trajanja aktivnosti	147
13.5. Prioritetna metoda.....	148
13.6. Program i Portfolio menagment	149
13.6.1. Primjer programa projekta	149
13.6.2 Program menadžment	150
13.6.3. Zadaci program menadžera	150
13.6.4. Upravljanje portfoliom projekata.....	152
13.6.5. Preispitivanje održavanja i rekonstrukcija portfolia	153
Poglavlje XIV	Greška! Obeleživač nije definisan.
Agilne metode upravljanja projektima	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.1. Osnove o agilnim metodama	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.2. Agile Manifesto (Agilni manifest)	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.3. Agilno upravljanje projektima u stvarnosti	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.3.1. Identifikacija korisničkih zahteva	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.3.2. Procena potrebnih resursa	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.3.3. Prioritizacija	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.3.4. Sprovođenje	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.3.5. Usklađivanje plana sa postignutim	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.4. Prednosti Agilnih metoda	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.4.1. Unapređenje uključenosti klijenta.....	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.4.2. Povećanje kvaliteta rezultata projekta.....	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.4.3. Uprošćen proces isporuke	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.4.4. Smanjenje rizika.....	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.4.5. Prednosti korišćenja alata za agilno upravljanje projektima....	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.5. Osnovni nedostaci Agilnih modela upravljanja projektima	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.6. Scrum metoda	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.6.1. Osnove Scrum metode	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.6.2. Scrum elementi – uloge.....	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.6.3. Organizacija procesa sprovođenja projekta Scrum metodom..	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.7. Kanban metod.....	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.7.1. Osnovno o Kanban metodi.....	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.7.2. Elementi Kanban metode	Greška! Obeleživač nije definisan.
14.7.3. Organizacija procesa sprovođenja projekta Kanban metodom	Greška! Obeleživač nije definisan.
Literatura	171

Predgovor

Upravljanje projektima je predmet izučavanja mnogih nauka, a u posljednjem vrijeme je formirano kao samostalna naučna disciplina, koja se bavi ovim pitanjima. Ovaj udžbenik predstavlja rezultat višegodišnjeg bavljenja autora pitanjima iz oblasti upravljanja projektima.

Načinom obrade u ovom udžbeniku postignuta su tri cilja:

1. Da se uvedu **studenti**, prvenstveno iz oblasti IT i menadžmenta u osnove upravljanja projektima. Da se osposobe za adekvatnu primjenu osnovnih koncepata menadžmenta kvaliteta, kao i metoda i alata koji se koriste u savremenom upravljanju projektima. Glavni akcenat je stavljen na uspostavljanje projekta, proces upravljanja i optimizaciju procesa i na izazove sa kojima se sreću projektni menadžeri u svom radu – udžbenik je problemski orijentisan; konkretna primjena upravljanja projektima je objašnjena na osnovu teorijskih postavki predstavljenih u udžbeniku.
2. Da se ukaže **menadžerima i preduzetnicima** na mogućnosti koje pruža adekvatna primjena koncepta upravljanja projektima, kako bi uvidjeli da tom pristupu organizaciji poslovanja treba posvetiti posebnu pažnju, kako bi ostvarili konkurentsku prednost.
3. Da se omogući **stručnjacima iz različitih oblasti** da steknu osnovna znanja o upravljanju projektima, kako bi na taj način uticali na poboljšanje pokazatelja poslovanja organizacija u kojima rade.

Kompletna problematika, u ovom udžbeniku, je raspoređena u 14 poglavlja. Sva poglavlja proučavaju teme koje su u velikoj međuzavisnosti te je vođeno računa da se teme međusobno dopunjuju, da je svaka tema sama za sebe dovoljno objašnjena, a da zajedno čine cjelinu.

Poseban motiv za izradu ovog udžbenika bila je činjenica da se na našim prostorima rijetko ko bavio ovim sadržajem u kome je na sveobuhvatan način razmotrena problematika upravljanja projektima.

Materijal je nastao kao rezultat proučavanja problema iz ove oblasti, praćenjem radova koje su mnogi autori objavili u domaćim i međunarodnim časopisima i konferencijama, s jedne, i svakodnevnih problema sa kojima se susrećemo u radu preduzeća, ustanova i timova, sa druge strane. U organizaciji materijala i sadržaja smo se vodili ranijim udžbenicima iz ove oblasti u zemlji i inostranstvu.

Koristimo priliku da se zahvalimo recezentima na korisnim sugestijama tokom pripreme rukopisa, kao i ostalim učesnicima koji su doprinijeli kvalitetnom oblikovanju teksta.

Posebno se zahvaljujemo onima koji, svojim sugestijama i prijedlozima, doprinesu poboljšanju ponuđenog teksta i nadam se da će svako sljedeće izdanje biti bolje od ovog.

Autori

Poglavlje I

Uvod u upravljanje projektima

1.1. Pojam projekta

Šta je projekat? Projekat je širok pojam, jer kada neko priča o ekonomiji on priča o projektu, menadžer priča o projektima, pjevač priča o projektu kao i umjetnik, što znači da svako, ko ima zadatak, tj. onaj koji ima nešto isplanirano, on smatra to projektom.

Šta je to što radi projekt menadžer? Projekt menadžer je osoba koja je zadužena za ostvarenje ciljeva projekta i organizaciju projektnih aktivnosti, osim toga, reaguje kada stvari više ne funkcionišu kako su isplanirane i pri čemu takve probleme rješava.

Ciljevi upravljanja projektima

Ciljevi upravljanja projektima su: sticanje znanja iz oblasti upravljanja projektima, sticanje vještina korištenja znanja u praksi i motivisanje da, na kreativan način, shvatimo šta je to upravljanje projektima.

Da bi se nešto tretiralo kao projekat, treba da ima obuhvat, da je neponovljiv, da ima određeni stepen kompleksnosti i da ima obezbeđenu podršku.

Obuhvat projekta su aktivnosti koje treba uraditi, ono što je planirano, sve treba da se uradi da bi cilj bio ostvaren. Što se tiče neponovljivosti, taj dio je pravi izazov. Njega je veoma teško objasniti, u realnosti ni jedna situacija nije identična, što znači da svaki put se nešto razlikuje. Npr. svaki dan kada studenti dolaze na predavanje je poseban, druga vozila su prolazila, čekali su posebno na semaforu, nisu na istom mjestu parkirali auto, što znači - nije se desila identična situacija. Veoma teško je odvojiti šta je svakodnevna rutina od projektnog zadatka. Treba da znamo da je ono što su projektne aktivnosti neponovljivo. Ako je to već neko uradio ili ako je to nešto što se radi ili što će se u budućnosti raditi duže vrijeme, to se ne smatra pojedinačnim projektom.

Kod kompleksnosti projekta potrebno je definisati kojim nivoom projekta želimo da upravljamo, to jest, šta je ključni fokus. Npr. kompleksnost je studiranje, jer projekat studiranja je vezan za vrijeme, novac i ima ishod koji želimo. Sa cijelim projektom se upravlja tako što upravljamo sa svakom pojedinačnom studijskom godinom, sa svakom pojedinačnom studijskom godinom upravljamo sa svakim pojedinačnim semestrom, a sa semestrom upravljamo tako što upravljamo sa svakim pojedinačnim predmetom, sa svakim pojedinačnim predmetom upravljamo kroz kolokvije i projektne zadatke. Veoma je važno kojim nivoom projekta želimo da upravljamo i da jasno definišemo ključni fokus.

Podrška je veoma često jedan od zapostavljenih dijelova projektnog zadatka, svi se usmjeravaju na aktivnosti, a zaboravljaju podršku. Međutim, podrška je često bitna zbog stvari koje na vrijeme nismo predvidjeli. Npr. krenuli smo bez jakne, ostavili auto a pada kiša, mi nismo predvidjeli da može da padne kiša ili nismo ponijeli kišobran. Veoma je važno da predvidimo šta je to što će biti podrška osnovnim aktivnostima.

Projekat je složen i jedinstven poduhvat koji se preduzima u budućnosti kako bi se ciljevi projekta ostvarili u predviđenom vremenu, u okviru planiranih troškova i resursa. Sa vremenom, planiranim troškovima i predviđenim resursima trebamo da ostvarimo cilj. Projekt

menadžer treba da ove tri stvari optimizuje (vrijeme, troškove i resurse) tj. da se potruži da ima što manje uloženog vremena, resursa i troškova a da ostvari cilj projekta.

Da li cilj projekta može da se modifikuje ukoliko želimo da upravljamo vremenom, resursima i troškovima?

Npr. ukoliko kažemo da se nečim upravlja, to znači da to čime se upravlja je živa stvar tj., promjenljiva stvar. Ako naiđemo na situaciju da možemo mnogo da smanjimo troškove, a da malo modifikujemo rezultate projekta, pitanje je da li treba tako da postupimo. Zato je važno da definišemo šta je cilj projekta i šta je ono što želimo da ostvarimo kao rezultate i koliko imamo dozvoljenog vremena, resursa i koliki su maksimalni dozvoljeni projektni troškovi.



Slika 1.1. – Dimenzije projekta

(preuzeto sa <https://pixabay.com/photos/triangle-quality-time-cost-3125882/>)

Svaki projekat karakteriše cilj. Npr. ukoliko želimo da pravimo softver koji će da evidentira prisustvo studenata u amfiteatru, cilj u ovom projektu je da imamo evidenciju da je student bio prisutan ili ne i koliko je bio tu i tako za svakog studenta, cilj je informacija o prisutnosti studenata na predavanjima i vježbama iz različitih predmeta. Prva sljedeća stvar koja treba da se definiše je rok. Cilj treba da bude ostvaren u okviru predviđenog vremena tj. kada bi bio idealan rok da projekat elektronske evidencije prisutnosti studenata bude završen. Ako imamo cilj evidenciju studenata, rok je da to bude završeno prije nego što počne evidencija studenata koja počinje sljedeće studijske godine.

Sljedeća stvar je kompleksnost, tj. povezanost sa tehnologijom kojom se ostvaruju ciljevi. Postavlja se pitanje kako možemo da evidentiramo prisustvo studenata? Prisustvo studenata možemo da evidentiramo pomoću papira i olovke pri čemu u grupama upišemo imena i prezimena, a nakon toga samo dodajemo prisustvo ili odsustvo studenta i to je nizak nivo kompleksnosti. Veći nivo kompleksnosti sa nivoa tehnologije, a lakše za korištenje su ID kartice. ID (Identification – identifikacija) kartica može da bude sa elektronskom identifikacijom i bez elektronske identifikacije. Identifikacija može da bude sa QRcode ili da bude sa BARcode čitačima. Drugi način je npr. RFID (RFID - Radio Frequency Identification – Identifikacija radio frekvencijom) kartica da, kada studenti prođu, oni evidentiraju prisustvo ili odsustvo. To su nivoi kompleksnosti koje treba da izaberemo. Svaki od ovih nivoa završava posao ali je veoma važno kada govorimo o kompleksnosti, najčešće imamo dvije krajnosti. Prva krajnost je niska kompleksnost a teška upotreba. Druga krajnost je visoka kompleksnost a laka upotreba. Ako mi uzmemo da vodimo neku evidenciju "pješke" mnogo vremena je potrebno da projekat počne da funkcioniše, ali je kompleksnost veoma velika, mogućnost greške je veoma velika. Ako hoćemo da svaka vrata imaju RFID čitač i da svaka kartica studenta ima RFID identifikator, to nam olakšava da imamo informaciju o prisustvu, ne samo u amfiteatru, već koliko su studenti bili u hodniku, kada su ušli u zgradu i kako su se kretali. Ovakav pristup omogućava uvid u to koliko su vremena bilo gdje proveli u zgradi.

Što znači da sa aspekta kompleksnosti koja se odabere, zavisit će vrlo vjerovatno resursi i novac i vrijeme koje će biti potrebno.

Obim i priroda zadatka određuje način definisanja strategije za postizanje ciljeva projekta. Kada govorimo o obimu i prirodi zadatka onda se postavlja pitanje da li ovo žele svi studenti, samo jedna grupa, studenti prve godine ili svi oni koju su upisali godinu. Kod obima zadatka, pitanje je da li želimo da studente identifikujemo na ovaj način ili samo kada su prisutni na predavanju ili, možda, želimo da oni mogu da se prijave na neki način i kada su online, pa da se pomoću toga mjeri koliko su proveli i na portalu za učenje. Važno je da se definiše obim i priroda zadatka tj. na koji način mi projekat želimo da sprovedemo, koji je obim koji obuhvatamo i da li to može nekako da se proširi.

Kada govorimo o obimu i prirodi zadatka vrlo često treba interpreter, neko ko prevodi jezik korisnika na jezik programera, zato što tu nastaju najčešće greške u razumijevanju prirode zadatka, u razumijevanju obima, u razumijevanju toga što treba da bude odrađeno. Npr. imamo finansijskog menadžera koji hoće da su što manji troškovi, menadžeri ljudskih resursa koji hoće da su ljudi što manje angažovani zato što mu trebaju za nešto drugo i sa druge strane imamo korisnike koji hoće da se što više resursa utroši da bi projekat bio što bolji. Također, postoje menadžeri projekta koji hoće da je svaka stvar na svome mjestu iskorištena i imamo nekog ko je menadžer nekog drugog projekta koji dijeli iste ljude, pri čemu svaki od njih želi tog čovjeka više na svom projektu, tako da obim i priroda zadatka, kada se na početku definišu, olakšavaju projekat.

Resursi (ljudski, materijalni, finansijski) su potrebni za ostvarenje cilja. Npr. ako govorimo o softveru, pa kažemo ljudski resursi, oni su veoma povezani sa kompleksnošću projekta. Ako treba da napravimo excel tabelu gdje ćemo da unosimo prisustvo studenata, veoma nam je lako da nađemo ljudski resurs koji će to da uradi. Ako odaberemo RFID karticu za identifikaciju onda nam treba malo više kompleksnosti. Teško nam je da nađemo ljudski resurs koji će to da odradi i tehnički i programerski i da ne bude grešaka. Karakteristike projekta vrlo često uslovljavaju jedna drugu. Materijalni resursi su važni jer, npr. dok ne dođe čitač na kojem se testira, može se čekati sedmicu, dvije, a projekat treba da teče, tada projekat čeka jer se ne može razvijati proizvod na kojem se radi. Također, ako treba da se testira proizvod u jednom okruženju, a nemaju resursi za to, onda treba da i resursi budu isplanirani. Finansijski resursi su često povezani sa prva dva resursa. Ako želite najboljeg programera, najbolje ljude u timu, onda treba da ih platite, međutim, sa druge strane, ograničena je količina sredstava kojom se raspolaze.

Organizaciona struktura je ona koja bi najviše trebala da odgovara prirodi i cilju projekta i da bude u skladu sa organizacijom preduzeća. Organizaciona struktura je važna, s tim da uvijek trebamo da znamo koliko dajemo, a koliko dobijamo. Koliko bi bilo idealno da se raspiše konkurs, da želimo sve senior developere iz svake posebne oblasti i kada oni definišu koliko će to da košta, postavlja pitanje da li se sve to moglo uraditi sa jednim senior developerom, dva mediora i ostalo da su juniori koji programiraju, to bi bilo mnogo jeftinije. Možda bi duže trajalo ali bi manje koštalo, što znači da uvijek, kada govorimo o organizacionoj strukturi, treba da znamo koliko novca imamo i da znamo da od organizacione strukture zavisi novac i vrijeme koje ćemo da potrošimo i zavisi kvalitet, krajnji ishod projekta. Ako ste dali da projekat razvijaju juniori, očekujte da projekat bude pun bagova, kod nije jednoličan, da svako od njih radi na svoj način, probleme u korištenju aplikacije. Napred navedeno znači da organizaciona struktura treba da bude takva da ne dovede do bankrota tj. da ne dovede do

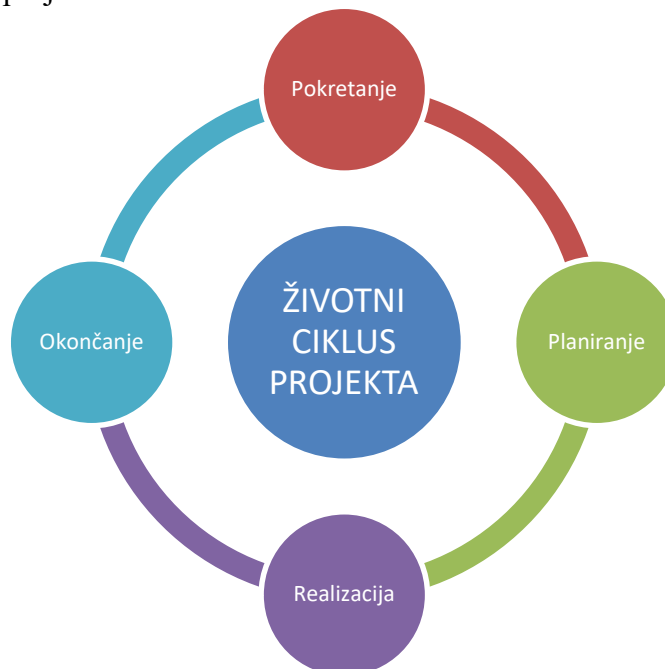
nelikvidnosti, da ste potrošili sva sredstva, ali mora da bude takva da iznese projekat tj., da projekat na kraju ima svoje resurse.

U upravljanju projektima posebno mesto zauzima informacioni kontrolni sistem za praćenje i kontrolu projekta. Potrebno je da neko nadgleda projekat. Rečeno je da je potreban informacioni sistem za evidenciju prisustva studenata, koji treba da počne da radi prije krajnjeg roka. Trebali bi da u kontroli već imamo faze projekta koje su urađene do kraja aprila i da se da izvještaj, da li se kasni ili ne kasni. Izveštaj treba da bude do kraja maja. Informacioni kontrolni sistemi moraju da postoje i moraju da budu koncipirani da menadžer projekta svakog momenta zna u kojoj je fazi projekat. Često se smatra, što se tiče organizacione strukture i informacionog kontrolnog sistema, da projekt menadžer treba da bude taj koji poznaje suštinu projekta koji vodi, ali to nije tačno. On treba da na najbolji mogući način upravlja vremenom, resursima i finansijama. To je informacioni kontrolni sistem, pri čemu angažujemo nekog stručnjaka iz oblasti projekta, koji će da pruži informacije kako projekat napreduje.

1.2. Životni ciklus projekta

Kada govorimo o projektu, on je zastupljen u određenom vremenskom periodu. Ako ima određeni vremenski period, onda ima početak i kraj i ono što je između. Između početka i kraja je:

- pokretanje projekta,
- planiranje projekta,
- realizacija projekta i
- okončanje projekta.



Slika 1.2. – Životni ciklus projekta

Prije pokretanja projekta je analiza problema.

Projekat rješava neki problem, a prije toga treba da taj problem identifikujemo i potvrdimo, da bi projekat riješio svaki od tih manjih dijelova, što znači na početku svega je nezadovoljstvo, tj. naša želja da stvari poboljšamo.

Kada pokrećemo projekat, kažemo da u ovoj fazi rješavamo karakteristike projekta, definišemo cilj, rok, kompleksnost, obim, koje resurse želimo, koja je organizaciona struktura, ko će nadgledati itd.

Sljedeće je planiranje. U projektu postoje faze koje treba isplanirati. (Projekt menadžer je taj koji planira). Ako se projekat dobro isplanira, na kraju ćemo imati optimizaciju. Kada isplaniramo svaku moguću fazu, treba da krenemo u realizaciju.

U realizaciji postoje tri zainteresovane strane:

- projekt menadžer,
- projektni tim i
- kontrola.

Projekt menadžer treba da kaže projektnom timu šta treba da rade, a samo osoba koji nema nikakav interes u projektu može da bude kontrola, koja će da daje povratnu informaciju (feedback) projekt menadžeru da li je to što projektni tim radi u pravom smjeru i kvalitetu. Isto kao PDCA ciklus (Plan, Do, Check and Act – Ciklus konstantnog unapređenaj kvaliteta), zamislite da se PDCA ciklus stalno vrti. Projekt menadžer isplanira projekt timu da nešto radi, a kontrola dođe, provjeri i kaže da je sve u redu, a ukoliko nije - on sugeriše kako treba da se uradi, dopuni ili popravi.

Okončanje projekta je veoma značajna faza, da se vidi i utvrdi šta je i koliko je ko uradio i da li ovaj projektni tim može da smisli nove projekte koji bi značili nešto kupcu. Na primer, napravili smo elektronsku evidenciju studenata sa RFID karticom i sada razmišljamo šta bi projektni tim, sa ovim znanjima i iskustvima koje ima i kojima se može prilagoditi, mogao uraditi. Okončanje projekta je važno, da vidimo da li možemo da nešto iskoristimo od svega toga što je učinjeno, da nam bude osnova za neki sljedeći projekat.

Osnovni cilj upravljanja projektom je da se, kroz planiranje, praćenje i kontrolu vremena, projekat realizuje u minimalnom vremenu, uz minimalni trošak resursa i uz minimalne troškove, a u predviđenom kvalitetu.

Dugoročni cilj je da želimo da projekat uspije na najbolji mogući način i da želimo da je u predviđenom kvalitetu, tj. da osmislimo optimizaciju. Ne treba da je sve na minimumu, ne mora da bude minimum vremena, minimum utroška resursa i bilo šta, za predviđeni kvalitet. Nekad je potrebno kvalitet podići na nešto viši nivo, da bi kupac bio od onih oduševljenih. Ako nije moguće postići planirano vrijeme i troškove, cilj je da se prekoračenja svedu na mogući minimum. Međutim, jedna od stvari koje treba da naučimo je da vrijeme i troškove planiramo i da ostavimo mogućnost da budu veći nego što je planirano. Uvijek treba da predvidimo da ostavimo rezervu vremena i ostavimo rezervu novca da bi projekat bio sproveden. Ako nije moguće postići planirano vrijeme i troškove, cilj je da se prekoračenja svedu na minimum tj. da uvijek ostavimo vremena za prekoračenja, i ako se to desi, da se svede na minimum. Idealan tok planiranog projekta je veoma teško ispoštovati i uvijek za to treba da se ostave rezerve.

Upravljanje projektom je proces na koji utiču sledeći faktori: vrijeme, resursi, troškovi (ova tri faktora su ono što smo planirali na početku). Planiranje je veoma važno tokom projektovanja u slučaju da dođe do nekog problema, moramo da isplaniramo kako da riješimo problem. Izvršenje, praćenje i kontrola su tri faktora naše reakcije. Na ovaj način kroz cio ciklus idemo kroz PDCA koncept koji uvijek mora kroz projekt da se sprovede (PDCA - Plan, Do, Check and Act – Planirati, Uraditi, Proveriti, Izvršiti).

1.3. Učesnici u projektu

Glavni učesnici u upravljanju projektom su:

- naručilac/investitor,
- projektni sponzor,
- projektni menadžer,
- projektni tim,
- glavni izvođač i
- podizvođači.

U našem slučaju evidencije prisustva studenata naručilac je visokošloska ustanova. Projektni sponzor je npr. nevladina organizacija koja ima za cilj unapređenje obrazovanja. Naručilac ili investitor ne moraju biti oni koji plaćaju projekat. Projektni menadžer treba da bude "kolega xzy". Projektni tim su oni koji rade na projektu ili ih nadgleda tok projekta u slučaju evidencije studenata. Projektni tim može reći da sprovodi projekat ali oni neće fizički da rade softvere ili kabliranje, montiranje senzora, već ćemo da angažujemo firmu koja će da bude glavni izvođač, ako je neki kolega uzeo da radi i hardvere i softvere, a njegova firma ne radi oboje, samo softver, on može da uzme drugog kolegu koji će biti podizvođač za hardverski dio. Glavni izvođači mogu sprovode projekat tj. glavni izvođač odgovara projekt menadžeru. Ako glavni izvođač ne može da sam sprovede sve projektne aktivnosti, on angažuje podizvođače. Podizvođači ne odgovaraju projekt menadžeru, oni odgovaraju glavnom izvođaču, jer je on taj koji je sklopio ugovor sa njima.

1.3.1. Naručilac ili investitor

Naručilac definiše i odobrava projektni zadatak, određuje prioritete projekta, odlučuje o eventualnim promjenama u projektu, ispunjava ugovorne odredbe vezane za izvođenje projekta (informacije, odgovara na pitanja itd.) i ispunjava ugovorne odredbe vezane za plaćanje. U našem slučaju (u sistemu za evidenciju studenata), naručilac treba da definiše projektni zadatak tj. šta mu treba ili ne treba. On odobrava projektni zadatak. Prioritet je da imamo jasnu evidenciju. Prioritet je da to bude lako za korištenje. Prioritet je da bude minimum pogreški prilikom korištenja i minimum zloupotrebe (nemoguće da se evidentira prisustvo za nekog drugog ili da se desi pogrešna upotreba, kada neki student uđe dva puta tada ispada da je ušao i izašao, tada se računa da to vrijeme student nije tu), što znači da bi on trebao da definiše tačno šta su prioriteti, zašto i na koji način to treba da bude. Treba da zna kako izgledaju te kartice, koliko treba da se nova linija električne energije sprovede, koliko će trebati novih uređaji itd. Na kraju, treba da ispunjava ugovorne obaveze, tj. ako se sve isplanirano izvrši, onda se trebaju odvojiti resursi da se sve to plati.

1.3.2. Projektni sponzor

Projektni sponzor zastupa projekat na najvišem nivou jer obezbeđuje podršku projektu od strane top menadžmenta i obezbeđuje povezanost ciljeva kompanije i ciljeva projekta. Veoma je važno da projektni sponzor shvati i da ima zagovaranje za projekat tj. da donosiocima odluke adekvatno obrazloži potrebe.

Projektni sponzor obezbeđuje povezanost ciljeva i kompanije i ciljeva i projekta. Nekada pojedinačan projekat može da smeta ciljevima kompanije. Npr. kod automobila, jedan automobil koji uskače u drugu klasu smeta automobilu koji je već u toj klasi i koji se prodavao, jer će mu spasti prodaja, jer će uzeti određeni broj kupaca itd. Veoma je važno da se definiše koje su povezanosti ciljeva i kompanije projekta.

Projektni sponzor uklanja organizacione i druge prepreke tj. analizira moguće negativne uticaje na projekat. Negativan uticaj na projekat može biti da oni što vode računa o estetici reći da novi kablovi remete izgled prostorije itd. On određuje mjere zaštite od negativnih uticaja i kreira zaštitu kritičnih tački. Što više kritičnih tački bude definisano, manja je šansa da se desi problem u projektu. Takođe, sponzor obezbeđuje finansijske resurse, npr. ako smo krenuli projekat i shvatimo da su nam potrebni novi čitači koji su skuplji, treba da nam se obezbjedi novac, ako nam trebaju nove kartice, da nam se obezbjedi novac, ako treba dodatni kolega koji je developer za nešto što nam je potrebno, treba da se obezbjedi novac itd.

1.3.3. Projektni menadžer

Projektni menadžer zadužen je da regrutuje resurse i rukovodi radom. Adekvatan ljudski resurs je ono što je najteže da se nađe. Bez adekvatnog ljudskog resursa nema šanse da životne faze projekta budu sprovedene. Znači, u ovom slučaju, projektni menadžer bi trebao da regrutuje učesnike, koje poznaju proces, npr. neko iz studentske službe, neko iz pravne službe, koji će da kaže da li je dozvoljeno koristiti te podatke, da li se smiju slikati studenti na ulaznim vratima ili ne, itd. Također, potreban je i profesor koji poznaje kad je gužva, šta je problem, šta može da se desi i potreban je neko iz struke (treba neko da spriječi da se ne dese greške na početku). I tek kada svi učesnici sjednu, tad se kreće na realizaciju projekta. Projektni menadžer ima sledeće oblasti/zadatke:

Obezbeđivanje okvira projekta,

Koordinacija odvijanja aktivnosti, to je kada tim kaže da se obaveze rasporede po osobama i u vremenskom roku. Najčešće se daju dvosedmični sprintovi, a sprint je zadatak koji je jasno definisan da možemo da kontrolišemo da li je nešto sprovedeno ili nije uz pregovaranje sa nadređenima tj. da vidimo da li će se to koristiti kasnije.

Identifikacija potrebnih resursa

Projektni menadžer ima i ključnu ulogu u identifikaciji potrebnih resursa (ljudski, materijalni i finansijski). U našem slučaju ljudski resursi bi bili: softver za evidenciju, osoba za hardverski dio koja je osmislila čitač ili naš tim koji će osmisliti čitač.

Posredovanje u konfliktima

Npr. ukoliko smo uzeli u svom projektnom timu kolegu koji je šef studentke službe i a on je često uključen u projektne aktivnosti izrade informacionog sistema o prisustvu studenata, što znači može da se desi konflikt u raspolaganju vremenom, jer pitanje je za šta ta osoba troši

svoje radno vrijeme- za projekat ili na redovne radne aktivnosti. Također, moguć je konflikt u tome da ljudi ne žele promjene.

Upravljanje budžetom u projektu

Potrebno je odrediti koliko je novca potrebno, a to se određuje npr. tako što se u projektnom timu organizuje neko ko je kupovao softvere i hardvere koji je nama potreban, stručnjak iz oblasti koja nam je potrebna treba da nam predloži i olakša istraživanje koliko novca je potrebno za stvari koje bi se koristile.

Održavanje projekta na potrebnom pravcu

To znači da projektni menadžer sve vrijeme, kako je već prije rečeno, koordinira sa kontrolom i sa projektnim timom kao i sa izvođačem radova. Ako neko ima problem on javlja sponzoru koji mu problem rješava. Menadžer organizuje unutrašnje konflikte i unutrašnje izazove, a bilo kakav izazov iz spoljašnje sredine prenosi sponzoru koji to dalje reguliše.

Obezbjedivanje efikasnosti funkcionisanja tima

Obezbjedivanje efikasnosti funkcionisanja tima je ostvarivanje planiranog, ostvarivanje maksimalnog sa minimalnim korištenjem resursa, što znači da se trudimo da ljudi budu produktivni (da ostvare što veći rezultat za što manje radnog vremena) tj. da projekat bude efikasan.

Zadatak projekt menadžera je da podigne produktivnost zaposlenih, a da trošenje resursa svede na minimum, da bilo kakvo trošenje resursa bilo da su fizički, materijalni, elektronski minimizuje. Npr. u razvoju projekta koji se zvao "Bussharp", informacioni sistem za firme koje se bave prevozom putnika koristili su Azure server gdje se koristi MSSQL baza podataka koji je mjesečno koštao 500 eura u fazi testiranja. Firma je to redovno plaćala, dok nisu saznali da je moguće da to izvrše transfer na DigitalOcen server, MSSQL bazu prebace na MYSQL i pri čemu su troškovi mesečno bili 5 dolara. Projekt menadžer je tada morao da pronađe nekog ko zna pitanja razvoja aplikacija u svom timu, da ga nauči da ne mora koristiti MSSQL i da može sve vrijeme da koristi MYSQL ili da se koriste Azure baza ali da se ne koriste njihovi procesori za testiranje.

Veoma često projekt menadžer mora da nađe osobu koja je stručnjak iz određene oblasti da bi mu pomogao da efikasno funkcioniše tim. Ili npr. ako je projekt menadžer taj koji treba da definiše koju tehnologiju treba da koristi, mi smo prvo koristili desktop aplikaciju, pa shvatili da se ta aplikacija ne može koristiti adekvatno, zatim smo u Xamarin-u uradili mobilnu aplikaciju pa je shvaćeno da se na mobilnoj aplikaciji ne mogu davati izvještaji menadžmentu kompanije, da im treba web aplikacija, pa je urađena web aplikacija. Sa aspekta projekta bili smo drastično neefikasni, zato što smo bili zatvoreni u projektnom timu. Najgora stvar je kada se zatvori projektni tim i kaže da sve zna. U obezbjeđivanju efikasnosti funkcionisanja najjeftinija stvar koju možete da platite je dobar savjet, zato što projektni tim mora da bude efikasan.

Osiguravanje da ciljevi projekta budu u skladu sa vremenom i budžetom

Ako je potrebno mnogo novca za informacioni sistem, a stvar već funkcioniše bez njega, ne optimalno, ali funkcionišu, postavlja se pitanje da li uopšte treba da krećemo projekat. Projektni menadžer sve vrijeme treba da vodi računa da li je to što rade važno. Ciljevi treba da budu u skladu sa vremenom i budžetom, da prati trendove, ako razvijamo aplikaciju za uređaje koji neće biti mnogo korišteni, onda koliko god vremena da je utrošeno u te uređaje,

pitanje je, da li će projekat i budžet biti isplatljivi. Projekt menažer, od svih ovih ljudi u timu, nosi najveću odgovornost, nosi odgovornost za unutrašnju organizaciju projekta. Iza projektnog menažera stoji projektni tim. Prikupljanje informacija potrebnih za realiziranje projekta radi projektni tim, svako od njih treba da kaže šta mu je potrebno. Ako hoćemo da napravimo ljuljašku za malo dijete, ta ljuljaška sa aspekta malog djeteta treba da bude zabavna i da ima što veći zamah, da bude što lakša za korištenje. Ta ljuljaška sa aspekta majke treba da bude što bezbjednija. Ta ljuljaška sa aspekta izvođača radova treba da bude sa što manjim troškovima. Sve troje su projektni tim i sve troje imaju različita viđenja kako ta ljuljaška treba da izgleda. Projektni tim treba da prikupi sve informacije, da popriča o svim razlozima zašto svaki od njih želi to što želi, zašto su ti argumenti takvi i na kraju se tek krene na izradu plana projekta.

Planiranje realizacije projekta tj. izrada planova

Projektni tim radi izradu planova, jer je tu čovjek koji zna šta treba (studentska služba), čovjek koji zna šta se smije a šta ne (pravna služba), neko ko je iz orgaanizacije i tu je neko ko je iz struke. Njih četvoro sjednu i prave plan, zato što svaki od njih zna šta treba, koliko treba, gdje treba, iz svog segmenta.

Praćenje i kontrola realizacije projekta

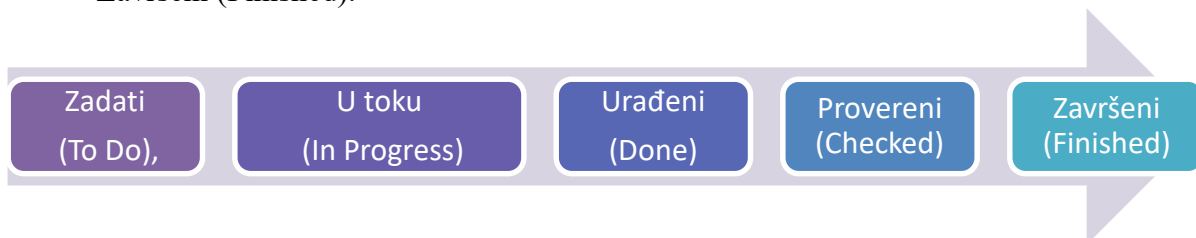
Prikupljanje informacija o stanju realizacije je bitan proces. Kontrola bi u našem projektu evidencije studenata bio neko ko radi u instituciji, ranije angažovan u projektu. Uzeli bi nekog ko je stručnjak iz oblasti elektrotehnike, a nije angažovan u projektu da imamo organizacionu kontrolu i da imamo stručnu kontrolu i ove dvije kontrole bi trebale da nadgledaju projekat sa strane.

Izvještavanje

Neophodno je da se u projektu definiše procedura izvještavanja. Veoma je važna da znamo kao projekt menadžeri šta je ko uradio, gdje je ko uradio itd. Ako u timu koji vodi projekat ima 20 ljudi, kako projekt menadžer da zna šta ko iz tima radi, a mora da zna - tako što će svakom od njih na početku reći šta je uzeo od obaveza/zadatka/taskova i na kraju reći šta je završio. Kada završimo, za dvije sedmice onda projekt menadžer pokupi sve zadatke/taskove koji su urađeni. Uvijek vidimo koliko je od onoga što treba da se radi od zadataka/taskova prebačeno u gotove i vidimo da li zaostajemo sa projektom, da li smo ispred roka itd.

Status zadataka može biti:

- Zadati (To Do),
- U toku (In Progress),
- Urađeni (Done),
- Provereni (Checked),
- Završeni (Finished).



Slika 1.3. – Status zadataka u projektu

Izvještavanje se radi aktualizacijom planova. Zato je planiranje uvijek prisutno. Na osnovu izvještavanja učinjenog u dosadašnjem toku projekta mi isplaniramo gdje ćemo dalje.

1.3.4. Glavni izvođač i podizvođači

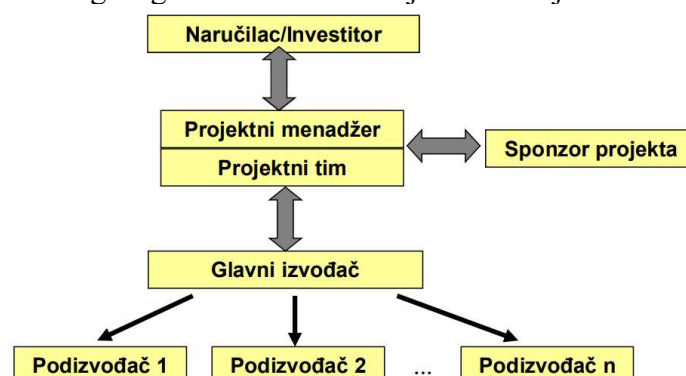
Veoma često menadžer projekta, da bi pobjegao od odgovornosti, angažuje glavnog izvođača i ostavi na njemu odgovornost sprovođenja projekta, što je pogrešno. Projekt menadžer je zadužen da stvari funkcionišu, zadužen je da kontroliše glavnog izvođača, da nakon dvije sedmice sprinta kontroliše šta je izvođač uradio, ako je loše radio da ga upozoriti, ako je mnogo loše radio da ga zamjeni, a planira angažovanje novog. Ne postoji skrivanje iza glavnog izvođača, jer ako je glavni izvođač odgovoran za sprovođenje projekta, onda ono što je projektni menadžer uradio, vrijedi malo novca. Glavni izvođač je tu da radi projektne aktivnosti koje mu dodjeli menadžer projekta i taj menadžer projekta je odgovoran za sprovođenje projektnih aktivnosti. Glavni izvođač radi koordinaciju podizvođača. npr. projekt menadžer je angažovao kolegu da uradi hardvere, a onda je on angažovao nekog trećeg koji treba da postavi kabliranje, dovođenje električne energije i senzore. Onaj što je to uradio, uradio je samo kabliranje i dovođenje električne energije, a senzore treba da uradi neki treći podizvođač. Menadžer projekta o sensorima će saznati iz izvještavanja. Idealno izvještavanje bi bilo da se u samom planiranju projekta definiše plan povratnih informacija.

Učesnici u upravljanju projektom su: Projektni menadžer i projektni tim i to je unutrašnji dio projekta. Sponzor koordinira sa okruženjem projekta. Nema direktne konekcije između projektnog menadžera i podizvođača. Čak i da podizvođač ima svog podizvođača samo je konekcija između jednog u hijerarhiji. Nema preskakanja linije u hijerarhiji u upravljanju projektom. To je mnogo važno da se zna.

1.3.5. Projektni tim

Ako npr. imamo informaciju da trenutno u Srbiji je potrebno otprilike oko 7000 softver developere različitih tehnologija, kako to utiče na ljude koji trenutno upravljaju projektima iz oblasti softvera?

Posao projekt menadžera je da se trudi da ne izgube trenutne developere, traži novi i da ne kasni sa projektom. Posao projektnog tima je izuzetno značajan. Ukoliko posmatramo svaki posao kao projekat, kao nešto u šta ulažemo resurse i stoga očekujemo rezultate, onda je moguće optimizovati procese. Projekt menadžer treba da razmišlja po principu Marfijevog zakona, da na tačkama mogućeg rizika definiše šta je kontra mjera.



Slika 1.4. - Učesnici u upravljanju projektom
(Preuzeto iz Prezentacije za predmet Upravljanje projektima za akademsku 2020/2021 na ITS-u)

Također, projekt menadžer, u okviru njegovih odgovornosti, dužan je da razmišlja o posredovanju konfliktima i optimizuje aktivnosti projektnog tima. Zato što se troši novac kompanije, finansijski menadžer i svi drugi menadžeri smatraju da ima još mnogo drugih prilika gdje novac može da bude potrošen, drugih načina gdje može da se investira, drugih načina gdje može da se stekne profit, tako da često projekt menadžer mora opravdati svoje odluke kako projektnom timu, tako i svojim nadređenim.

1.4. Vrste projekata

Nekad je prosto riješenje - najbolje rješenje, a nekada ljudi pobjegnu od prostog rješenja, tražeći bolje. Ako može da se riješi bilo kakav izazov, projekat, aktivnosti, bilo šta, da je prosto i projekat i korištenje, treba da se potrudimo da tako bude.

Vrste projekata:

- po tipu zadataka
- po klasifikaciji projekt menadžmenta asocijacije
- po vremenu trajanja, budžetu i utrošku resursa

Vrste projekata po tipu zadataka mogu da budu:

- 1) Građevinski su pri izgradnji različitih građevinskih objekata.
- 2) Istraživački i razvojni su npr. naučni eksperiment, proizvodi, istraživanje za nove proizvode, nove usluge itd.
- 3) Planski zadaci su oni koji se odnose na finansije, prodaju, održavanje itd.
- 4) Organizacioni npr. reorganizacija je od težih za planiranje i sprovođenje projekata
- 5) Proizvodni zadaci, izrada montažnih mašina, postrojenja itd.
- 6) Nabavka - materijal, oprema i postrojenja
- 7) Popuna radnih mjesta (konkurs, selekcija, obuka i uvođenje u posao, tj. problemi zamjene već postojećih kadrova

Na osnovu međunarodne projekt menadžment asocijacije, projekti mogu da budu:

- 1) Vojno odbrambeni
- 2) Biznis i projekti organizacionih promjena
- 3) Projekti komunikacijskih sistema
- 4) Projekti specijalnih događaja
- 5) Projekti industrijskih postrojenja
- 6) Softverski i projekti uvođenja informacionog sistema
- 7) Internacionalni razvojni
- 8) Medijski
- 9) Projekti razvoja proizvoda i usluga
- 10) Istraživačko-razvojni

Podjela projekata po vremenu trajanja, budžetu i utrošku resursa mogu da budu:

- 1) Investicioni
- 2) Biznis
- 3) Društveni

Investicioni projekti

Investicioni projekti su oni koji imaju sljedeće osobine:

- dugotrajni
- veliki broj učesnika različitih stručnih profila

- zahtjevaju značajna finansijska sredstva
- složeni su
- realizacijom rukovodi projektni tim pri čemu realizaciju sprovode drugi (izvođači i podizvođači) i
- neophodna primjena specijaliziranih softvera za upravljanje projektima

Kod izvođenja investicionih projekata većinom imamo izvođače i podizvođače koji se bave sprovođenjem projekta.

Primjeri investicionih projekata su:

- telekomunikacioni projekti
- uvođenje novih tehnologija
- izgradnja saobraćajnica (izgradnja autoputa)
- izgradnja brana, nasipa
- izgradnja proizvodnih pogona

Biznis projekti

Biznis projekte za razliku od investicionih karakteriše:

- kratkotrajnost
- manji broj učesnika
- manji resursi i priprema obično traje duže od realizacije, s toga je veoma važno da pripremimo i
- projektni tim uglavnom upravlja i realizuje projekat.

Kod biznih projekata nema vremena da se kvalitetno planiraju aktivnosti, a da drugi vrše realizaciju i najčešće nema podizvođača.

Primjeri su:

- izrada postojećih stanja
- izrada izvođenja novog informacionog sistema
- uvođenje informacionog sistema
- prezentacija primjera na sajmu
- organizovanje obuke
- projekat reklamiranja itd

Društveni projekti

Društveni projekti: predstavljaju ogranizovanje kulturnih događaja, sportskih događaja (sve češće su i ovi projekti u realnosti biznis projekti, jer je u stvari organizacija sportskih događaja organizovana da bude kratkotrajna i intenzivna, a projektni tim ima cilj za profit) i organizovanje proslava.

Uvođenje informacionog sistema npr. to je obrada podataka, zamjena ručne obrade podataka mašinskom, da automatizacija nekih rutinskih poslova, unošenja algoritama za nešto (npr. kada se rade kalkulacije prodajne cijene sam sistem putem vještačke inteligencije malo po malo izračunava tj. polako shvati koja je prosječna marža za određenu grupu proizvoda, onda on predlaže buduću cijenu proizvoda).

Osobine uvođenja informacionog sistema:

- veoma složeni

-angažovanje velikog broja kadrova specifičnih profila i zahtjeva značajna finansijska sredstva

Ovi informacijski sistemi ne dozvoljavaju greške, ne smije da dođe do gubitka resursa i podataka.

Softverski projekti

Specifičnosti softvera kao proizvoda su:

- niski troškovi umnožavanja ali i to zavisi od vrste softvera, ako je npr. reč o desktop aplikaciji troškovi umnožavanja mogu biti malo veći
- može da se mjenja tj . prilagođava korisniku, to je kustomizacija (Custom – prilagođeno), veoma veliki broj softvera je rađen iz različitih modula, tako da dozvoljava prilagođavanje svakom korisniku
- nema rok trajanja, ovo ne znači da može beskonačno dugo da se koristi, već kad se uradi softver, ne definiše se kada će da prestane da funkcioniše, ali se zna da će nekad u budućnosti prestati da bude kompatibilan. To se dešava sa stalnim unapređenjem android operativnog sistema koji se stalno nadograđuje.

Specifičnosti softverskih projekata;

- mnogo promjena u toku projekta, uključujući promjenu specifikacije proizvoda
- najveći dio troškova su trošenje ljudskih resursa i jesu najveći dio troškova jer danas ima nekoliko linija investiranja kompanija koje rastu, faze ranog razvoja, transfer ideje, inovacioni vaučeri i svi ti projekti su zamišljeni da podrže ljudske resurse u preduzećima da bi oni stvorili neki inovacioni proizvod. Svi misle da je suština softvera, softverskog proizvoda sam kod i oprema na kojoj taj kod radi, ali su suština ljudi koji su kreirali to.
- testiranje i održavanje moraju da budu dio projekta, testiranje i održavanje mora da bude i podržano i planirano i da budu rezervisana sredstva za to. Ukoliko se na početku ne planira održavanje, može se desiti da projekcija budžeta bude drugačija od onog što je realno budžet projekta.

Kada govorimo o softverskim projektima, u datom momentu je mnogo važno da razmislimo o održavanju. Onog momenta kada se odlučuje za aplikacije koje se instaliraju na računaru, tog momenta se otežava i povećava organizacija, održavanje i troškovi, što znači da neko mora da pristupi računaru, da li fizički ili kroz neki digitalni program za pristup. Ako se odlučujemo za aplikaciju koja je web zasnovana, ona se na jednom mjestu održava, tu ide svaka nova verzija (update) automatski, a na korisniku je samo da je koristi. Održavanje mora biti ključni faktor, jer je to nešto što stalno plaćamo, a sam softver se plati samo jednom, prilikom nabavke. Menadžer projekta treba da uzme u obzir održavanje, jer to je ono što će mu zahtjevati stalnu potrošnju.

1.5. Koncept upravljanja projektima

Koncept upravljanja projektom je baziran na tome da se dođe do cilja optimizacijom vremena, troškova i resursa.

Funkcionalne oblasti koncepta upravljanja projektom čine:

- upravljanje ugovaranjem, da bi znali kakav imamo budžet moramo da znamo u projektnom timu nekoga koji poznaje tehnologiju tj. ko je stručnjak za date oblasti

- određivanje cilja upravljanja projektom je da u određenim vremenskim intervalima po fazama projekta budu sprovedene projektne aktivnosti, a da one ne izlaze iz okvira potrošnje ljudi, resursa i novca
- definisanje organizacije za upravljanje projektom - ključan je projektni tim, organizacija koja nosi odgovornost, svi ostali rade ono što im projektni tim kaže
- upravljanje obuhvatom projekta - dio kod softvera obuhvatom projekta mora negdje da se zatvori
- upravljanje vremenom, često smo skloni da u pogađanju optimistično djelujemo sa aspekta resursa tj. da možemo više nego što je realno
- upravljanje troškovima, često kažemo da ćemo manje potrošiti, optimističan pristup u upavljanju projektima je prilično štetan
- upravljanje materijalnim resursima - su takvi da su nam potrebni ali ih se teško sjetiti (npr. dodatni kancelarijski prostor, zakup, struja, internet, online baza podataka na kojoj testiramo to su materijalni resursi
- upravljanje ljudskim resursima - postoje dva koncepta angažovanja ljudi, ljude treba angažovati na projektu za ukupnu platu ili na projektu po broju sati koje rade, po određenim taskovima, ako se angažuju za mjesečnu platu tada su oni trošak i kada ima i nema posla za njih, ako se angažuju po broju sati koje rade tada koštaju skuplje jer im se ne daje sigurnost ali ako se proračuna broj radnih sati onda se ekonomičnije prolaze
- upravljanje komunikacijama - veoma je važno da znamo koji kanal komunikacije koristimo (telefoni, meet, zoom, profesionalni zoom)
- upravljanje konfliktima
- upravljanje kvalitetom
- upravljanje promjenama - veoma je teško da se prevaziđe u projektnom timu i ljudima koji su angažovani
- upravljanje rizicima - veoma je važno da jasno definišemo koji su rizici, ono što znamo kao i ono što ne znamo i ono što može da se desi.

1.5.1. Upravljanje ugovaranjem

Da bi se adekvatno upravljalo ugovaranjem, u početnoj fazi, potrebno je sledeće:

- dobro razumijeti zahtjeve potrebe i očekivanja naručioca - da znamo šta želi, kod informacionog sistema problem je što ne znaju šta žele zato što nisu dovoljno edukovani
- ocjeniti da li postoje potrebni resursi - potrebni resursi su veoma teški za pronalaženje, posebno ako se govori o ljudskim resursima
- definisati vrstu ugovora
- predvidjeti moguće probleme i definisati načine njihovog rješavanja - veoma je važno kad govorimo o informacionom sistemu da postoji jasna procedura skladištenja i čuvanja podataka (backup) i najbolje bi bilo da ta procedura bude jednosmjerna, to jest da se na toj lokaciji može vršiti samo upis podataka sa poznate IP adrese
- definisati zahtjeve zajedno sa naručiocem.

1.5.2. Određivanje cilja upravljanja projektom

Cilj je globalno isti za svaki projekat tj. realizovati projekat u okvirima planiranih rokova, troškova i resursa i u zahtjevanom kvalitetu. Mogu biti definisani specifični prioriteti tj. posebni ciljevi.

Od naručioca i prirode samog projekta zavisi šta ima prioritet npr. cilj bi bio da jasno definišemo prisutnost studenata na predavanjima, međutim postoji jedan specifični cilj a to je da definišemo motivisanost ljudi da dođu na predavanja, samim tim da se poveća kvalitet njihovog znanja jer smatramo ako su prisutni, imaće veći kvalitet znanja. Softverski projekti i uvođenje informacionog sistema nema specifičnosti u odnosu na druge tipove projekata, ali ima više detalja na koje treba obratiti pažnju.

1.5.3. Definisane organizacije za upravljanje projektom

Definisane organizacije za upravljanje projektom zavisi od specifičnosti organizacije i prirode samog projekta. Organizacija može biti klasična (funkcionalna, projektna i matična organizaciona forma, divizionarna) ili da je forma takva da se prilagođava svakom projektu tj. da svaki projekat organizira svoju organizacionu formu, pri čemu većina softverskih firmi tako radi. Agilno planiranje je da svaka projektna cjelina je podijeljena po sprintu, svaki sprint u zadatke/taskove. Na početku se daju svi taskovi, svaki od članova tima uzima zadatke/taskove po jedan, koji radi. što se više uprosti određivanje zadataka, projekat će biti mjerljiviji i lakši za sprovođenje. Ako u projektu učestvuju podizvođači, korisno je projekat podijeliti tako da svaki proizvođač dobije jedan ili više radnih paketa.

1.5.4. Upravljanje obimom projekta

Obim projekta može da se mijenja u toku realizacije projekta ali se promijene moraju odvijati na kontrolisan način. Nekad obim projekta nije moguće promijeniti. Obim projekta se često mijenja pogotovu kod softverskih projekata. Kod softverskih projekata treba obratiti pažnju da se u obim projekta uključe testiranje tj. izrada korisničkih dokumentacija i održavanje ako je ugovoreno.

1.5.5. Upravljanje vremenom

Upravljanje vremenom, planiranje vremena treba da ima WBS dijagram, treba inimizovati trajanje projekta. Najčešće se koriste PERT dijagrami. (O navedenim dijagramima će biti više rečeno kasnije u udžbeniku) Kontrolisati da li se projekat odvija u planiranim vremenskim okvirima i eventualno intervenisati. Kod softverskih projekata teško je napraviti vremenski plan: zbog same prirode proizvoda: ako dozvoljavamo da se proizvodi šire, ako nismo dovoljno definisali taskove, ako u projektom timu nemamo nekog ko je stručnjak iz specifične oblasti.

1.5.6. Upravljanje troškovima

Upravljanje troškovima se svodi na planiranje troškova projekta. Postoje dvije vrste troškova: direktni (materijalni i radna snaga) i indirektni (energija, korištenje opreme i troškovi režije).

Postoje i nepredviđeni troškovi koji mogu da se dese a na koje uopšte nismo računali.

Kontrola troškova predstavlja da li su stvarni troškovi u skladu sa planiranim, da li je stepen realizacije projekta u skladu sa učinjenim troškovima i eventualno intervenisati korektivnim akcijama. Najveći troškovi su za ljudske resurse. Teško je stvarno procijeniti troškove, vrijeme trajanja projekta i također nema posebnih specifičnosti na neke druge projekte.

1.5.7. Upravljanje materijalnim resursima

Upravljanje materijalnim resursima je planiranje količine i kvaliteta potrebnih materijala i opreme i kupovina pozajmica, rezervacija postojeće opreme i materijala.

Prva mogućnost je da li da kupimo ili iznajmimo opremu?

Iznajmljivanje i kupovina opreme se mnogo razlikuje. Ključni faktori koji odlučuju da li ćemo da kupimo opremu ili iznajmimo: novac (npr. ako za određeni projekat treba oprema u vrijednosti od milion dinara, prve sedmice kada kreće projekat mi imamo već milion dinara koji je potrebno dati). Veoma često je prisutno kaskadno finansiranje gdje se projekat plaća etapno. U tim slučajevima je lakše da opremu uzmemo na iznajmljivanje. Oprema čak i kada se kupuje može da se plaća na rate, onda će tako biti lakše. Međutim, postoji koncept „rent“ tj. operativnog lizinga gdje se oprema sve vrijeme uzima na iznajmljivanje tj. koristimo tuđu opremu. Taj koncept je dobar jer ima mogućnosti vraćanja PDV-a nakon svakog zakupa, a nije prisutan odjednom veliki izdatak za plaćanje opreme.

Koju opremu kupujemo, zašto je važna oprema koju kupujemo? Npr. ako se radi o laptop računarima, pitanje je da li nam treba čitač kartice. Ako nam treba, važno je da predvidimo da nam treba i da biramo laptop koji ima čitač u sebi. Ako nam je u interesu da ljudi imaju stalno internet, taj laptop treba da ima ulaz za GSM karticu, tj. da gdje god da se ide može da se sa GSM kartice bez drugih pomoćnih uređaja ima pristup internetu. Kada biramo materijalne resurse, funkcija materijalnih resursa treba da utiče na odabir vrste materijalnog resursa.

Takođe, računar treba da bude takav da ako je prostor mali, ne zauzima mnogo prostora. Ako je prostor veliki, onda da bude optimalan po uslove u kojima radimo: najbolji monitor, optimalan odnos procesora, memorije i drugih faktora. Kada se govori posebno o softverskim rješenjima, važno je da znamo koji operativni sistem nam treba. Ako koristimo Apple računare, imat ćemo problem sa softverskim rješenjima čiji je Microsoft proizvođač. Ako radimo web aplikaciju sve vrijeme možemo da testiramo kako ona radi i u drugom okruženju. Nekad je veoma važno ako radimo web aplikaciju da dio opreme bude od jednog proizvođača sa jednim karakteristikama i jednim operativnim sistemom, a dio opreme bude od drugog proizvođača sa drugim karakteristikama i drugim operativnim sistemom, jer ne znamo koju će opremu korisnik da koristi pa da vidimo kako ona djeluje.

Pregovori sa isporučiocima tj. dobavljačima u ovom djelu projektni menadžer mora da vodi računa kada mu treba oprema i koji dijelovi sa kojim dijelovima mogu da budu kompatibilni. Blagovremeno naručivanje i skladištenje - veoma je važno da se blagovremeno vodi računa o nabavci opreme.

Kontrola je da li će za projekat biti blagovremeno potrebni obezbjeđeni materijalni resursi, da li su planirani resursi dovoljni za uspješan završetak projekta i eventualno intervenirati kolektivnim akcijama.

Ukoliko riješimo da poručimo laptopove, koji su nam potrebni a koji dolaze tek za mjesec dana. Projekt menadžer bi morao za 15 dana da ode u firmu i da pita da li su robu poručili, da li ona ima kod vašeg dobavljača, da li je poslata, kada će da bude poslata i koliko joj treba vremena da stigne. To što smo mi prenijeli odgovornost na dobavljača da on za mjesec dana nabavi opremu, ne znači da smo oslobođeni, kao projekt menadžer, odgovornosti.

Softverski projekti ne zahtijevaju posebne materijalne resurse, ali zahtijevaju da imamo adekvatnu opremu ako želimo AndroidStudio da instaliramo na računar, znači da će nam trebati određena konfiguracija. Ako ta konfiguracija ne radi na jednoj konfiguraciji ili usporava jednu opremu, dok drugu ne usporava, znači da je veoma važno da kažemo da se ne zahtijevaju posebni materijalni resursi ali oni resursi koji se zahtijevaju za razvoj softvera treba da budu takvi da su usmjereni ljudima koji rade na razvoju softvera olakšaju. Ono što zahtijevaju su: udobna radna stolica, podesivi radni stol, najbolji računar koji proizvodi malo buke, internet i sl.

1.5.8. Planiranje ljudskih resursa

Planiranje ljudskih resursa obuhvata:

- određivanje broja i stručnog profila potrebnih ljudskih resursa: u projektnom timu bi po pravilu trebalo, pored projekt menadžera, da postoji neko ko poznaje posao projekta koji je naručen i nekog ko poznaje posao tj. softver development ako se tiče razvoja softvera ili bilo koga drugog sa specifičnim znanjem, da bi znao koliko radnih sati treba, koliko ljudi, koja znanja ljudi trebaju da imaju koji će se angažovat na projektu.
- određivanje vremena angažovanje i optimizacija angažovanja u skladu sa planom projekta.

Kontrola treba pravovremeno da uoči i predvidi nedostatke resursa i eventualno intervenisanje korektivnim akcijama. Za ovo je potrebno da se projekat izdijeli na vremenske cjeline, pa ako projekat traje 12 mjeseci, da definišemo četiri tromjesečja i da definišemo ključne pokazatelje uspjeha za svaka tri mjeseca. Dalje, u okviru ta tri mjeseca definišemo ukupno šest dvosedmičnih sprintova tj. po 15 dana svaki sprint i da nakon 15 dana ima dodatna kontrola. Znači, te kontrole nakon sprinteva kažu da li se sve na vrijeme obavlja ili se kasni. Ukoliko se kasni u prvom sprintu je to je normalno, ali već u drugom sprintu je drastično i tada projekt menadžer sugerise na promjene tj. sugerise da se izvedu korektivne akcije.

Što se tiče softverskih projekata problem je često nedostatak stručnog kadra npr. ako je tačno da u Srbiji trenutno nedostaje oko 7000 softverskih developera znači da ti ljudi negdje trenutno upražnjavaju prazna mjesta i usporavaju ostale projekte. Znači da projekt menadžeri tih projekata nisu mogli da nađu softver developere zato što ima veoma veliki nedostatak stručnog kadra. To se rješava tako što se ponudi bolja plata, ideja projekta, radno okruženje, prostor za napredak, sigurnost posla tj. dužina trajanja projekta.

Kod softverskih projekata teško je procijeniti potreban broj ljudi i otežana je kontrola jer greške mogu kasnije da se otkriju. Veoma je važno da postoje jasne procedure, u samom projektu treba da ima neko ko nadgleda to, u unutrašnjosti projekta moraju imati junit testing koji će da testira svaku komponentu. Kada govorimo o sprint wiew ili mjesečni wiew, potrebno je da cijeli projektini tim prisustvuje prezentaciji dotadašnjeg urađenog posla na projektu.

1.5.9. Upravljanje komunikacijama

Komunikacije u projektu se odnose na dva segmenta tj. odnos između učesnika u projektu i sistema za prijem, obradu, interpretaciju i razmjenu informacija. Drugi segment se odnosi na tehnička pitanja.

1.5.10. Odnos između učesnika na projektu

Veoma je važna hijerarhija, ako nema hijerarhije na projektu, projekat je u najvećem broju slučajeva osuđen na propast. Mora da se zna u projektu ko obavlja koju dužnost.

Sistem za prijem, obradu, interpretaciju i razmjenu informacija - sve što se radi mora biti zapisano i sve što je zapisano mora da se uradi. Ako se nešto radi, a nije zapisano, to se karakteriše kao da se nije ni desilo, ili ako je nešto zapisano, to mora da se uradi jer inače ima neki problem u izvršenju.

U softverskim projektima naročito je bitno da je u njima dominantan ljudski rad, tj. da se posebna pažnja mora usmjeriti na kontrolu ljudskog resursa i na olakšavanje komunikacije.

1.5.11. Upravljanje konfliktima

Konflikti nastaju usljed sukoba interesa pojedinaca ili grupa u projektnom timu. Osnovni konflikt interesa u projektnom timu je vrijeme. Npr. projekt menadžer želi da svi ljudi u projektu daju što više kvalitetnog vremena na projektu. S druge strane često se dešava da su ljudi u više timova, pa i onaj projektni menadžer ima isto cilj da taj čovjek radi što više ali u njegovom timu. Veoma često postoje konflikti koji su pozitivni. S druge strane postoje i konflikti koji su konkurentski i takvi konflikti mogu da naštetite projektu. Konflikt organizacije rada je uslovljen našim radnim navikama tj. organizacijskom kulturom. Projekt menadžer treba jasno da definiše da različitost u mišljenjima pruža više pogleda na istu sliku i omogućava veću uspešnost projektu, npr. ako mi uvidimo neku grešku, to znači da mi ne želimo da naneseo štetu projektu već suprotno.

1.5.12. Upravljanje kvalitetom

U svakoj firmi treba da postoji strategija obezbjeđenja kvaliteta. Ona se najčešće odnosi na aktivnosti preventivnog karaktera i uspostavljanje procedura. Procedure su neophodne ali postoji nešto u aktivnosti što se zove preventivnog karaktera. Aktivnosti preventivnog karaktera mogu da budu i fazne kontrole zato što preventivno djelujemo dok problem ne postane veći.

Kontrola kvaliteta kroz uspostavljanje pravila igre. Npr. da bi nešto postalo dio softverskog projekta u određenim firmama se definiše kao procenat junit testova koji se rade za dati segment programa. Međutim, ima firmi koje traže da svaka komponenta ima urađen Unit testing (Test svake jedinice, celine). To je procedura koja ne dozvoljava da se dese bagovi ili da sve vrijeme QNI testovi kontroliraju ono što se radi. Kvalitet je teško da se uspostavi, ali kada se uspostavi onda se samo nadograđuje.

Praćenje verzije sistema ili proizvoda i testiranje u svim ključnim etapama su veoma važna za kvalitet samog proizvoda. Npr. desi se da je zamijenjen način obračuna PDV-a na robu u skladištima. Do tog momenta roba u skladištima je bila evidentirana kao roba bez PDV-a, a zatim se roba u skladištima evidentira kao roba sa PDV-om. To znači da kroz projektnu kontrolu korisniku niste pružili uslugu.

Sve se mijenja samo su promjene stalne. Svaki softver ima svoj životni vijek, a u tom životnom vijeku mnogo se stvari promjeni. Tokom realizacije projekta mogu da se dese određene promjene jer uslovi rada nisu uvijek poznati i predvidljivi. Upravljanje promjenama podrazumijeva planirane akcije i veoma je važno da se predvide.

Upravljanje promjenama kod softverskih projekata i kod projekata u vođenju informacionog sistema ne mogu se uvijek precizno definisati zahtjevi pa su promjene česte. Veoma je važno da znamo šta je proširenje zahtjeva a šta je nešto što je uslovljeno promjenom na tržištu. Promjene u kasnijim fazama mogu da izazovu da neki dio projekta mora da se ponovo uradi. Npr. Ako želimo da analiziramo da li u prevozu putuju muškarci, žene ili djeca, mi bi morali da imamo neki klik sa strane kada unesemo putnike da predividmo u bazi da ima pol ili starosna dob.

1.5.13. Upravljanje rizikom

Upravljanje rizikom tj. osnovni elementi rizika su rizični događaji, vjerovatnoća nastajanja i veličina posljedica. Moramo da znamo da u cijelom projektu postoje rizici svakog dana u svakoj fazi. Ukoliko mi hoćemo da se zaštitimo svih rizika, sama zaštita od svih rizika će biti skupa i nemoguće. Pareto pravilo - nekad može da se desi da se definišu samo jedna ili dvije akcije preventivno, uslov je da 80% rizika bude isključeno. Npr. Ako uvedemo softver za timski rad, on će da isključi veliki dio mogućih rizika koji su vezani za rad zaposlenih i za kontrolu koliko je softvera prošlo. Pored toga uvede se još neki softver za pokazivanje koliko je od ukupnog procenta plana ostvareno, to će da eliminiše neke druge rizike i sa samo ta dva rizika koji smo eliminisali izbegnuto je mnogo mogućih posljedica. Važno je da ne posmatramo sve kao rizike po broju već po tome koliko su oni opasni i koliko se lako otklanjaju.

Osnovni elementi identifikacije rizičnih događaja:

- analiza i procjena rizika
- planiranje reakcije i
- kontrola predmeta reakcije.

Ukoliko mi zanemarujemo rizik pa kažemo da nešto neće da se desi, to ne znači da rizik neće da se desi. Ako rizik ima veoma veliki uticaj, iako nije veoma velika vjerovatnoća da se desi, mora se voditi računa o procedurama, zato što će težina te situacije biti mnogo gora. Veoma je važno da se analiziraju događaji i da se vidi koliki je procenat rizika i kako je planirana reakcija na rizik i da li se planirane mere sprovode. Najčešći su rizik promjene u zaposlenima. Veoma je teško da se novi zaposleni uvede u posao i da on počne da radi na novoj poziciji.

Postoji još jedan rizik kada se govori o promjeni zaposlenih. Taj rizik je pitanje koliko toga zaposleni nosi u svojoj glavi i koliko nosi na digitalnim nosačima memorije, jer ako je neko uključen u projekat od početka i ako zna veoma veliki dio projekta, kada on ode i ako fizički nije ništa ponio, on je ponio dovoljno informacija o projektu, o funkcionalnosti itd. U navedenom slučaju struktura rizika zaposlenih se definiše NDA ugovorom gdje definišemo šta je to što on smije i može da radi nakon toga što ode iz firme, i šta može i dok je zaposlen u toj firmi.

Poglavlje II

Organizacija za upravljanje projektima

2.1. Pristup organizaciji za upravljanje projektima

Klasičani pristupi upravljanja organizacije projektima su sledeći modeli organizacione forme: funkcionalna, projektna organizacija i matrična organizacija.

Kontigencijski pristup organizaciji za upravljanje projektima je to gdje mi imamo projektnog ekspeditora, projektnog koordinatora, matričnu formu i projektnu formu.

Postoje različiti pristupi organizacije za upravljanje projektima. Polazni korak u primjeni koncepta upravljanja projektima je definisanje organizacione forme. Svako preduzeće ima neku organizacionu formu, ima organizacionu kulturu, pravilo ponašanja, hijerarhiju (formalnu, neformalnu), formalne i neformalne odnose. Kontakti između ljudi su tokom vremena definisali da oni jedne druge upoznaju i da znaju šta znaju i šta ne znaju, šta su prednosti a šta mane svakog od njih, a svaki novi projekat remeti već postojeću uspostavljenu hijerarhiju i organizaciju. Od mjesta i uloge projektnog menadžera tj. od njegove pozicije u organizaciji, ovlaštenja i odgovornosti zavisi uspešnost realizacije projekta.

Postoje tri klasične forme:

- funkcionalna
- projektna i
- matrična.

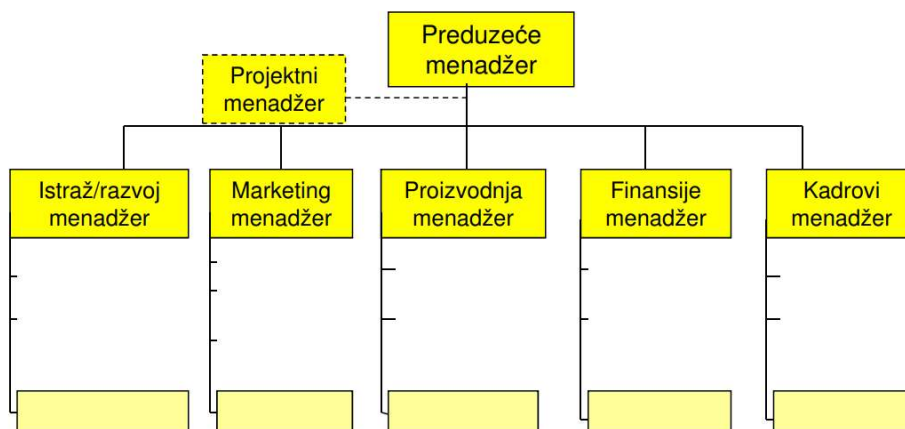
Kontigencijski pristup definiše četiri forme, tj. formu koju ima projekt ekspeditor, formu gdje ima projektni koordinator, matričnu i čisto projektnu formu.

2.2. Funkcionalna organizacija

Funkcionalna organizacija je organizaciona struktura u firmi gdje imamo po funkcijama organizacijske jedinice (računovodstvo, komercijala, proizvodnja, logistika itd.). Svaka od ovih funkcija ima neku svoju organizacionu jedinicu. Upravljanje projektom u funkcionalnoj organizaciji sprovode pojedinci iz funkcionalne organizacione jedinice i projektni menadžer ih koordinira. Znači da ako želimo nešto da radimo u projektu, mi uzmemo jednu osobu iz računovodstva, jednu iz proizvodnje, jednog iz nabavke i od njih pravimo projektni tim a oni su istovremeno i dalje u organizacionim jedinicama i dobijaju svoje zadatke/taskove. Pojedinci ostaju u organizacionim jedinicama gdje imaju svoje rukovodioce kojima su odgovorni, pa je koordinacija projektnog menadžera slaba.

Npr. preduzeće angažuje nekog u računovodstvu koji svaki dan radi u računovodstvu a projektni menadžer ga angažuje dodatno da bi uradili formu za automatske opomene ljudima kojima kasne sa plaćanjem. Iako on već ima osmosatno vrijeme koje je već popunio sa taskovima, pri čemu on negoduje da to odradi jer ga je menadžer njegovog odjeljenja već opredjelio za računovodstvo i on mjeri uspešnost rada i kada on njemu odgovara. Tu projektni menadžer ima više problema da uspostavi ingerenciju jer ljudi nisu direktno njemu odgovorni, nije ih on angažovao.

Za rukovodioce organizacionih jedinica važniji su poslovi u okviru organizacionih jedinica nego aktivnosti na projektu. I projektni menadžer može biti ispred organizacije projekta a može biti i rukovodilac neke od organizacionih jedinica. Ako je specijalista za upravljanje projektima može biti problem, ali ako je rukovodilac neke od organizacionih jedinica, onda makar ljudi koji su u njegovoj organizacionoj jedinici se trude da ispune projektne zadatke, pa mu je mnogo lakše.

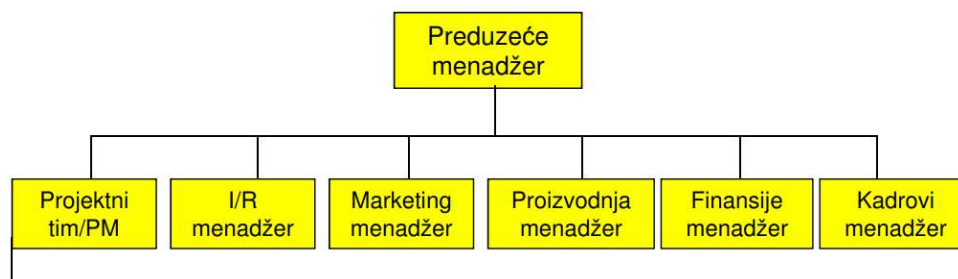


Slika 2.1. - Funkcionalna organizacija – grafički prikaz
(Preuzeto iz Prezentacije za predmet Upravljanje projektima za akademsku 2020/2021 na ITS-u)

Funkcionalna organizacija kod upravljanja projektima je takva da projektni menadžer je sa strane, nevidljiv, glavna je struktura po funkcijama gdje svaka organizaciona jedinica ima svog već postojećeg menadžera i pri čemu ne trebaju dva.

2.3. Projektna organizacija

Projektna organizacija formira se tako što se formira posebno projektni tim sa svim potrebnim specijalistima za pojedine oblasti poslova na projektu. Pitanje je, šta ako ste strogo projektno organizovani i šta sa ljudima nakon završetka projekta? Zbog toga se kaže da privremeni karakter tima, dok se ne završi zadatak ili stalni tim koji ima manje organizacione jedinice je namjenski orijentisan prema upravljanju projektima. Mnogo bolje bi bilo da tim ima privremeni karakter i da čim projekat bude pri kraju, projektni menadžer traži drugi projekat.



Slika 2.2. - Projektna organizacija
(Preuzeto iz Prezentacije za predmet Upravljanje projektima za akademsku 2020/2021 na ITS-u)

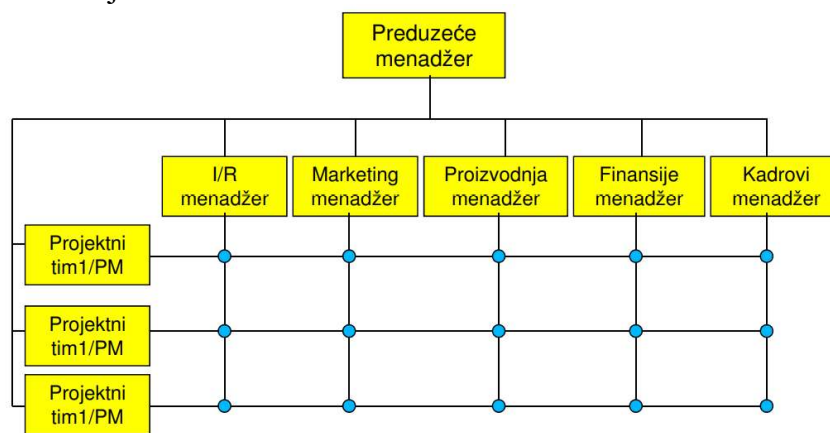
Projektni tim stalnog karaktera obično je kod većih organizacija koje se bave izvođenjem dugotrajnih projekata. Nema miješanja kompetencija između rukovodilaca, niti prioriteta u

izvršavanju zadataka jer je tada projektni tim samostalan a projektni menadžer ima na raspolaganju potrebne resurse.

Često se dešava da u okviru organizacije se izdvoji projektni tim gdje se ljudi oslobode drugih taskova i obaveza u svojim organizacionim jedinicama i postaju samo dio projektne organizacije. Što znači da u tom slučaju projektni tim je još samo jedna funkcija u funkcijama preduzeća.

2.4. Matrična organizacija

Matrična organizacija je ta koja je kombinacija funkcionalne i projektne organizacije. Funkcionalna organizacija vodi računa samo o funkcionalnostima i na osnovu njih se formiraju projektni timovi, a projektna organizacija vodi računa samo o projektima i na osnovu njih se formiraju timovi.



Slika 2.3. -Matrična organizacija

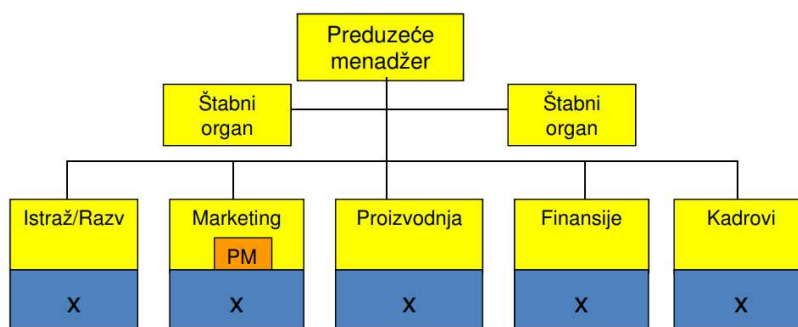
(Preuzeto iz Prezentacije za predmet Upravljanje projektima za akademsku 2020/2021 na ITS-u)

Matrična organizacija je pogodna za istovremenu realizaciju većeg broja projekata. Poslove koordinacije, planiranja, praćenja i kontrole realizacije obavljaju posebni projektni timovi tj. timovi koji imaju manji broj ljudi u odnosu na projektnu organizaciju.

2.5. Pojedine funkcije u projektnoj organizaciji

2.5.1. Projektni ekspeditor

Projektni ekspeditor je onaj koji nešto izvršava, to je čovjek koji je tu kroz kontrolu, praćenje, nadgledanje projekta. Njegov zadatak je da izdvoji sve ono što je potrebno da bi projekat bio sproveden. Može samo da daje prijedloge a ne učestvuje u komunikaciji rukovodstva i ljudi koji rade na projektu. On radi na projektu tako što daje prijedlog a nema alat da utiče na spovođenje tog prijedloga.



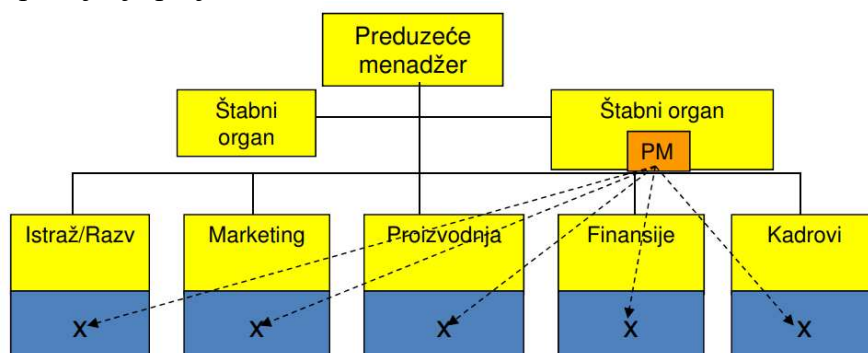
Slika 2.4. - Projektni ekspeditor

(Preuzeto iz Prezentacije za predmet Upravljanje projektima za akademsku 2020/2021 na ITS-u)

Projektni ekspeditor djeluje sopstvenim znanjem i autoritetom na rukovodstvo u interesu projekta. On dođe kao posmatrač projekta koji daje prijedloge donosiocima odluka, koje kasnije treba da utiču na realizaciju projekta, što je prilično sporo rješenje i slabo djeluje.

2.5.2. Projektni koordinator

Projektni koordinator ima veća ovlaštenja od projektnog ekspeditora, djeluje u okviru "štabnog organa" direktora i ima veću mogućnost za neposrednu komunikaciju i rješavanje problema od interesa za projekat. On ostvaruje veći uticaj na projekat kroz svoju poziciju jer je ekspert za upravljanje projektima.



Slika 2.5 - Projektni koordinator

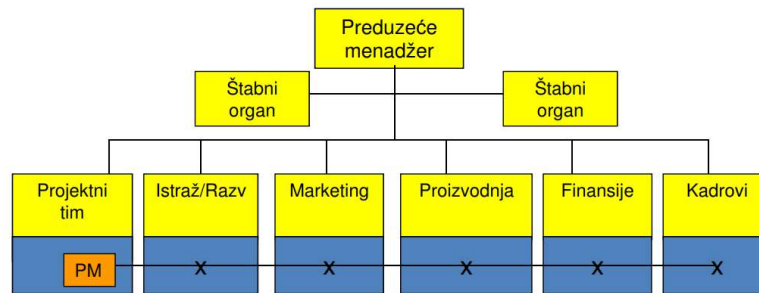
(Preuzeto iz Prezentacije za predmet Upravljanje projektima za akademsku 2020/2021 na ITS-u)

Projektni koordinator se razlikuje od ekspeditora jer ekspeditor zna svaki pojedinačni projekat a koordinator ustvari gleda pokazatelje uspjeha za svakog pojedinačnog projekta pa tako utiče na projekat. On ima veći uticaj na one koji donose odluke, ali nema dovoljno znanja o svakom pojedinačnom projektu.

2.6. Organizacione forme u upravljanju projektima

2.6.1. Matrična forma

Matrična forma je ustvari kombinovana forma gdje imamo posebnog projektnog menadžera sa značajnim ovlaštenjima.



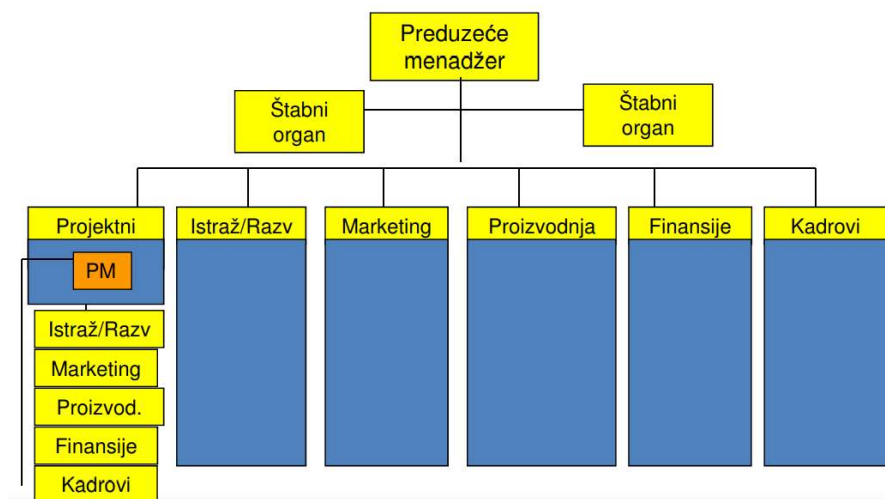
Slika 2.6. - Matrična forma

(Preuzeto iz Prezentacije za predmet Upravljanje projektima za akademsku 2020/2021 na ITS-u)

Kada je obim projekta veći i kada postoje stalni zahtjevi za ograničenim resursima tada se uvodi matrična forma gdje imamo da projektni menadžer ima stvarna ovlaštenja. Projektni tim se posmatra kao posebna organizaciona jedinica u okviru firme. U ovom slučaju projektni menadžer ima veća ovlaštenja za praćenje, organiziranje i kontrolu i ima na raspolaganju fizičke resurse.

2.6.2. Projektna forma

Projektna forma je takva forma gdje projektni menadžer stvarno upravlja projektom. On je konačni donosilac odluka za ostvarenje aktivnosti projektnog tima. Po ovlaštenjima i odgovornostima je najbolja i najznačajnija forma kada je interes projekta u pitanju. Uspjeh, odgovornost, komunikacija i sloboda su najveći u ovom projektu. To je kada iz svake organizacione jedinice uzmemo ljude i prenesemo u projekat i oni nemaju nikakve više odgovornosti prema nadređenom u svojoj organizacionoj jedinici.



Slika 2.7. - Projektna forma

(Preuzeto iz Prezentacije za predmet Upravljanje projektima za akademsku 2020/2021 na ITS-u)

U projektnoj formi je problem konstantna turbulencija, stalno se ljudi mijenjaju pri čemu projektni menadžer ih motivira na promjene kao što je npr. učešće u referencama i mogućnost veće zarade i sticanje veće kompetencije.

2.7. Projektni menadžer

Projekt menadžer je čovjek koji ima mogućnost da u okviru vremena koje mu je dato za projekat može da radi šta želi i da se od njega očekuje ishod predviđen projektnim dokumentom. On je centralna figura u projektu. Značajno utiče na projekat, ali postoji mnogo kontrolnih faktora, mnogo zainteresovanih strana, koji utiču na to kako projekt ide. Projektni menadžer nije sam u donošenju odluka, jer ako bi bio sam, projekat bi bio doveden u pitanje. Osnovni zadatak projekt menadžera je da dovede projekat do završetka tj. do ostvarivanja planiranog cilja. Osnovna uloga mu je da rukovodi projektnim timom i ne mora da radi na izvođenju projekta. Projektni menadžer ne radi, on rukovodi ljudima.

2.7.1. Zadaci projektnog menadžera

Zadaci projektnog menadžera su:

- Ostvarivanje svih predviđenih aktivnosti na najbolji mogući način tj. on je optimizator svih faktora da bi se došlo do ostvarenja cilja.
- Povezivanje, usmjeravanje, koordinaciju projektnog tima i drugih učesnika na projektu (izvođača, investitora, podizvođača u okviru samog projekta) što znači da je on zadužen za usklađivanje interesa svih zainteresovanih strana.
- Održavanje cilja projekta, povezivanje pojedinačnih ciljeva, učesnika i njihovih interesa u cilju projekta kao cjeline. Maximum ćemo postići ako svaka pojedinačna komponenta ostvari maximum u svom domenu, međutim nije tačno, organizacija postiže maximum kada zainteresovane strane neko optimizuje.
- Održavanje, projektovanje tehnologije i projektovanje kvaliteta da izvođači ne idu ispod dogovorenog nivoa i da investitor ne traži više od dogovorenog. Dva najsuprostavljenija interesa u projektu su interesi investitora i interesi izvođača. Investitor želi da dobije najveći kvalitet za najmanje novca, a izvođač da najmanje vremena utroši a da najviše novca uzme. To su dva ključna interesa gdje tim to mora da iskomunicira i da iskontrolira.
- Obavješavanje investitora, naručioca i rukovodstva o toku napretka u radu. Ako investitora tačno izvještavamo da projekat ima problema zato što nema dovoljno ljudi koji su angažovani, projekat više neće da trpi, nego će investitor dati dodatni novac da angažuje dodatnog radnika.

2.7.2. Uloge projektnog menadžera

Uloge projektnog menadžera su:

- Integrator, to znači da integriše interese, funkcije, različite sposobnosti ljudi u jednu funkcionalnu cjelinu.
- Komunikator tj. da komunicira sa svakim o zainteresovanih strana, da svakom od njih nađe način da predstavi projekat.
- Projekt menadžer je vođa projektnog tima tj. onaj koji nosi odgovornost i on tu svoju odgovornost može da raspodijeli na druge i to se zove delegiranje.
- Projektni menadžer je donosilac odluka i mora da stoji iza svojih odluka.
- Također, on je kreator atmosfere.

Kada budete prvi dolazili u firmu i posljednji izlazili, i u svakom momentu budete spremni da učestvujete u stvarima koje se dešavaju i da ih pratite, tad projekat uspeva. Onog momenta kada kreće projekat, nova organizaciona kultura kreće od projektnog menadžera. Rukovodilac

projekta po pravilu je stručnjak iz neke oblasti, međutim, on treba da bude i stručnjak za upravljanje projektom.

2.7.3. Projekt menadžer - integrator

Uloga da projektni menadžer bude integrator, centralna figura projekta jer uspostavlja veze i odnose između učesnika. On je taj koji skuplja, koji ih upoznaje jedne sa drugima, koji ih postavlja na svoje mjesto. Glavno komunikacijsko mjesto (izazov u kanalima komunikacije se rješava tako što svaki pojedinac na projektu ima mogućnost da komunicira samo sa svojim nadređenim i samo sa svojim podređenim) jer preko njega idu sve informacije, ima najbolji uvid u stanje projekta.

Projekt menadžer mora da ima uvid direktno u proizvodnju, na svim nivoima. Osnovni izvor upravljačke informacije je da definiše načine i pravila. Povezuje, ujedinjuje i usmjerava u svemu a to je jedinstvo zbog mnoštva učesnika i njihovih interesa. On nema mogućnost da dođe do svakog od učesnika ali mora da definiše neki način da zapošljeni izrazi svoje nezadovoljstvo, jer tada nema šansu da uspije projekat iako ima projektni tim u slučaju da su članovi tima nezadovoljni.

2.7.4. Projekt menadžer - komunikator

Projekt menadžer je, također, komunikator tj. povezuje sve učesnike na projektu, a povezuje ih jer distribuira različite informacije svim zainteresovanim učesnicima u projektu. Informacije prosljeđuje članovima projektnog tima blagovremeno kada procjeni da su im potrebne za njihov rad na projektu, od vremena zavisi vrijednost informacije. Komunicira sa svojim zainteresovanim stranama u organizaciji u formi koja je prilagođena ključnim interesima tih strana, odnosno u formu razumljivoj za njih.

2.7.5. Projekt menadžer – vođa projektnog tima

Projektni menadžer je također i vođa projektnog tima tj. centralna figura projekta. Aktivno učestvuje u formiranju projektnog tima. Aktivnosti imaju svoje izazove, najveći izazov u projektu je formiranje projektnog tima i on je isključivo odgovornost projekt menadžera. Kada hoćemo da sprovedemo projekat, prva ličnost koju tražimo je projekt menadžer za koga vjerujemo da može da sprovede projekat, ne sam, već sa ljudima koje izabere. U odabiru ljudi ne znači samo da znamo ko će to da radi, već ljude koje zna po kompetencijama šta oni znaju, da zna njihove pojedinačne sposobnosti i da zna kako se to uklapa u budžet projekta. On učestvuje u projektnom timu i daje ovlaštenja koja zavise od organizacione forme upravljanja projektom u organizaciji tj. od njegove pozicije.

Postoje menadžeri koji delegiraju i nedelegiraju svoja ovlaštenja. Kada delegira svoja ovlaštenja on se nije oslobodio odgovornosti. On daje zadatke članovima projektnog tima i usklađuje njihov rad. Organizacija tima je mnogo važna zato što ljudi imaju različite karaktere, potrebe, načine rada i projektni menadžer bi trebao da bude jedan amortizer između svih tih zahtjeva, navika organizacione kulture itd. Projektni tim je ustvari idealan kada projektni menadžer uspe u tome da se sastave sve kompetencije svakog pojedinačnog člana projektnog tima i sa njihovim ovlaštenjima. On daje zadatke članovima projektnog tima i usklađuje njihov rad što znači da njihov rad mora uvijek biti u skladu, čak i ako neki dio projektnog tima radi mnogo prije ostalih.

Npr. kod izgradnje objekata, mnogo je važno da projektni tim bude usklađen i ako neko brzo radi, to ne znači da je to dobro za tim, jer on može tokom prvog dana da vidi da li će to oni na vrijeme da urade i da pomjeri rok onima koji nastavljaju, da ne bi rezultat koji su oni postigli bio obezvrjeđen.

Projektni menadžer stvara uslove za rješavanje problema tako što veoma često projekt menadžeri treba da definišu jasno šta su odgovornosti svakom pojedinačnom timu, šta su moguće akcije, šta je ingerencija tj. koje polje se pokriva i šta možemo mi da preduzmemo sa drugim članovima tima, šta možemo da preduzmemo sa opremom ili bilo čime. Kada svaki od članova tima ima svoj opis poslova i mogućnosti, tek tada organizacija funkcioniše. On treba da razriješi eventualne konflikte u timu.

2.7.6. Projekt menadžer – donosilac odluka

Sušтина je da je projektni menadžer donosilac odluka različitog karaktera (resursi, nabavke, plaćanje, konflikti itd.). Donošenje odluka nije lako jer se nekad odluka mora donijeti čak i ako nema dovoljno informacija. Jedan od ciljeva je da projektni menadžer definiše donošenje odluka. Teret donošenja odluka treba da bude što manji, a smanjuje se kada imamo što više informacija, ako imamo više informacija teret donošenja odluka je manji. Kod donošenja odluka veoma je važno da menadžer smisli kanale dobijanja informacija.

2.7.7. Projekt menadžer – kreator atmosfere

Projekt menadžer je također kreator atmosfere tj. treba da kreira atmosferu takvu da doprinese efikasnu realizaciju projekta tj. atmosferu zainteresovanosti i podrške projektu. Veoma je važno da tim ima svjesnost o značaju rada svakog pojedinačnog člana tima. Ako vidimo širu sliku proizvoda koji ima neku funkciju, ako vidimo doprinos i uticaj, sigurno ćemo biti više zainteresovani da proizvod/projekat ugleda svjetlo dana. Nije lako raditi u uslovima otvorenog sukobljavanja i loše atmosfere. Zadatak projekt menadžera je da one stvari na koje ne može da utiče, stavi u drugi plan, a da one na koje može da utiče stavi u prvi. Npr. ako je ljudima bitno da znaju ko su budući korisnici treba da im ispriča priču o tome gdje je doprinos njihovog proizvoda. Stvaranje uslova da se učesnici okupe oko zajedničkog cilja, to je realizacija projekta tj. projektni menadžer treba da konstantno objašnjava šta je cilj. Zdrava atmosfera će stimulisati efikasan rad sa što manje pritiska i prepirki i to je sinergijski efekat. Veoma često kažemo da jedan čovjek ne može da ukloni prepreku sa puta, ako drugi dođe također ne može otkloniti prepreku sa puta, a ako obojica priđu istovremeno, to je mnogo više nego što su i jedan i drugi pojedinačno mogli da urade.

2.7.8. Problemi u shvatanju uloge projekt menadžera

Najveći problemi su nerazumjevanje uloge projektnog menadžera. Najčešća greška je tu da on bude specijalista, on je generalista tj. da ne poznaje ništa i da sluša uvijek ono šta mu ljudi kažu. On mora da poznaje makar osnove posla kojim rukovodi. Poznavanje struke jeste olakšica ali može i da bude velika smetnja zato ako smo stručnjak za jednu oblast veoma često gubimo širi pogled i pristup, način da posmatramo sve pojedinačne vrijednosti, već se samo fokusiramo na jednu stvar.

Projekt menadžer rješava probleme ili stvara uslove da oni budu riješeni u interesu ostvarivanja cilja projekata tj. njegov dio je da rješava probleme da stvara uslove, ponekad

ako se problem riješi, ako se problem desi u komunikaciji, organizaciji u bilo čemu, ponekad je u interesu da se ne riješi. Može da učestvuje na projektu kao specijalista ako to ne ugrožava njegovu ulogu kao rukovodioca projekta, to znači da on ponekad može da radi neki dio, ali je bolje da to ne radi. Ako on radi neki dio projekta loše je što nema ko da ga kritikuje.

Ovlaštenja projekt menadžera treba da su jasno definisana i kao takva su neophodna za uspješno izvršenje zadataka. Ovlaštenja se stasuju od raspolaganja materijalnih, finansijskih i ljudskih resursa i dodjeljuje ih top menadžment organizacije. Širina ovlaštenja zavisi od organizacione forme upravljanja projektom tj. projektnog menadžera u organizaciji u zavisnosti od forme projekta. Projektni menadžer upravlja projektom na osnovu formalnih ovlaštenja, ali i koristeći svoje znanje, lični ugled i upravljačke sposobnosti. Ako on ima samo formalna ovlaštenja vrlo vjerovano će ljudi raditi na minimumu svojih obaveza.

2.8. Liderstvo u upravljanju projektima

2.8.1. Osnovno o liderstvu u projekt menadžmentu

U upravljanju projektom liderstvo je mnogo važno, ne samo menadžment kao formalna funkcija, već da se vidi da smo spremni da radimo sa ljudima koje predvodimo. Liderstvo je odnos pojedinaca i grupe ljudi. Kada govorimo o liderstvu uvijek vidimo projekt menadžera i sve druge ljude koji su u projektu a koji su u hijerarhijskom nivou ispod njega. Predpostavlja se postojanje lidera pojedinca koji vodi grupu i njegovi sljedbenici su članovi tima. On nije taj koji ide iza sa kaznama i sankcionise. On je taj koji vodi ljude i poziva ih da ga prate. Lider uspostavlja pravac na duže staze tj. viziju prema kojoj predvodi ljude. To je čovjek koji nosi viziju, priču u koju svi treba da veruju. Podrazumijeva da se utvrde promijene koje treba sprovesti da bi se stiglo do uspostavljanja vizija što znači da on je taj koji rukovodi promjenama. Rukovodeći promjenama, lider se trudi da nađe otpimum u svakom od tih situacija i da utvrdi promjene koje treba sprovesti ali koje počinju od njega. Ako svaku promjenu, koju sprovodi, počinje od njega, ljudi će da ga prate i bez onog dijela koji podrazumijeva sankcije. Vođenje se odvija u specifičnoj situaciji, okruženju u kome, organizacija postoji i djeluje. Kao greška često se dešava da nađemo projekt menadžera koji je dobar lider, koji motiviše ljude i onda mu ukinete moć. Lider treba da ima autoritet i moć da reaguje tj. da motiviše ljude koji ga prate i sankcionise one koji ga ne prate.

Liderstvo postoji u politici, sportu, kulturi, biznisu i društvenim grupama. Sposobnost jednog čovjeka da vodi druge ljude, da utiče na njih da ga slijede u ostvarenju postavljenog cilja i potrebnih promjena je liderstvo. Lider treba da bude taj koji je sposoban da sve podredi u cilju organizacije i da uz to motiviše druge ljude da i oni postupaju na isti način. Lider ima sposobnosti da navede druge ljude da ga slijede, da rade ono što predlaže i pridobija ih za svoju ideju. Mora biti dobar psiholog, komunikator, animator, mora znati da radi sa ljudima. Veoma često u firmi postoje formalne i neformalne instance, veze. Lider mora biti dobar vizionar i prognozer da bi ispravno vodio ljude.

Lideri koriste tehnike uticaja bez prinude. Tehnike uticaja bez prinude su veoma važne. Postoji nekoliko tehnika uticaja bez prinude na nekoliko načina.

- 1) Svojim sopstvenim primjerom - ukoliko se lider trudi da svojim sopstvenim primjerom motiviše druge ne samo da im pokaže nego da ga slijede u tome što on radi.
- 2) Govorom da motiviše da ga slijede. Organizacija treba da privlači te ljude sebi da bi ubuduće pravila od njih projekat.

Postoji način da ljude kooridishemo tako što ih nagrađujemo ili da ih motivišemo tako što ih kažnjavamo. Mnogo je dobra kompenzacija za nagrađivanje u određenim segmentima. Nekad lider može mnogo više da postigne ako nagrađuje. Ako se primjenjuju samo restriktivne mjere, svaki zaposleni ima svoj ugovor o radu gdje je zapisan minimum poslova koje on mora da primjeni i ako idemo sa restriktivnom mjerom on će da radi na tom minimumu. Odabir pogrešnog lidera stvara pogrešnu kulturu. Praćenje ljudi mora da se bazira na realnim zadacima i npr. da nije u redu da dođemo svako jutro u 9 i izađemo u 17 h i da ne uradimo taskove i da taskovi kasne a da sa druge strane imamo čovjeka kome je teško da organizuje prijevoz pa dođe svaki dan i zakasni ili ode ranije ali uradi tri puta više nego mi koji smo bili stalno tu.

Sljedbenici prihvataju lidera ali mogu i da utiču na njega. To je dvosmjerni uticaj i to je uticaj ogleдалa što znači da lider koji osnuje tim treba da bude njegov korektivni faktor, ukoliko tim nije njegov korektivni faktor, onda imamo problem kuda se organizacija kreće. Lider može da posjeduje zvaničnu funkciju ali i ne mora. Često se dešava da u organizacijama projekta postoje lideri koje ljudi prate iako oni nemaju zvaničnu funkciju ali je idealno da inače ljudi koje prate imaju zvaničnu funkciju. Lideri su ti kojima data pravila često zasmetaju, zato što on hoće da podigne organizaciju na drugi nivo.

Lidera ima na svim nivoima organizacije, projektni lider ili projektni menadžer ili lider tima tj. niža menadžerska pozicija. Veoma često zbog različitih okvira, pravnih, formalnih, ugovornih itd. neko ko je lider ne može da vodi funkciju projekt menadžera. Čak i ako je takav projekt menadžer on treba da traži u svom projektnom timu da budu lideri timova neko ko ima liderske sposobnosti. Ako imamo u projektu izrade informacionog sistema nekog ko je zadužen za traženje partnera koji će dati povratnu informaciju (feedback) u prvom testiranju, neko ko je oduševljen tim proizvodom, ako imamo takvog čovjeka koji vodi svoj tim, taj čovjek će sigurno da postigne više efekta.

2.8.2. Lider - Menadžer povezanost

Predmet rada i zadaci tj. lider uspostavlja pravac na duže staze i određuje uz određeni rizik, što znači da ima nešto i u osjećaju dok menadžer to donosi na osnovu informacija. Način odnosa prema ljudima - lider okuplja ljude i ima neformalni autoritet. Menadžer ih organizuje, raspoređuje i neposredno stimuliše tj, on je formalni autoritet.

Pristup izvršenja zadataka - lider motiviše, podstiče i hrabro inspiriše na duge staze. On govori da je važno da je čovjek ispravan, radan. Menadžer prati i koriguje odstupanja kako bi obezbjedio postizanje cilja.

2.8.3. Tipovi lidera i liderski stilovi

Lidera i menadžera ima na svim nivoima, najbolje je kad se preklape u istoj ličnosti. Veoma teško je da od lidera bude menadžer zato što već postojećim menadžerskim strukturama remeti mir.

Tipovi lidera su:

- Lider koji je harizmatska ličnost, to su oni koji su kroz vrijeme bili poznati kao neko ko je dovodio do promjena
- Lider koji je tradicionalni, to su lideri koji se dobijaju takorečeno rođenjem, nasljeđem

- Situacioni lideri tj. u pravo vrijeme na pravom mjestu, ljudi koji su postali lideri ne želeći to
- Formalni tj. birokratski lider, veoma često ti ljudi mogu da se trude da nauče ono što treba lider da zna, ali to izgube
- Funkcionalni tj. onaj koji se ističe sopstvenim radom. Oni često treba da se stave kao primjer ali nisu dobri kao vođe projekata zato što to što su oni postigli samostalno ne znači da mogu da organizuju druge ljude

U svom radu lidere najčešće odlikuje neki od stilova:

- *Autokratski stil* je stil čvrste ruke, gdje lider samostalno odlučuje bez konsultovanja. Ima centralnu poziciju i direktno je koristi tj. upravljanje ljudima i to smanjuje inicijativu za opasnost za njihovu produktivnost. Ovaj stil je moguć kada je lider na tržištu gdje nemamo veliku fluktuaciju ljudi. Najveća opasnost je kada zaposleni radi na minimumu svojih obaveza.
- *Participativni stil* tj. demokratski, gdje lider donosi odluke ali se konsultuje sa zaposlenim, uvažava njihovo mišljenje tj. upravlja zajedno sa ljudima. Participativni način je dobar i kaže se da u vođenju učestvuju drugi. Odluke su i od lidera i od pratioca. Ovaj način je dobar jer zaposleni ima sliku nečeg što je i njegovo.
- *Slobodni način*, je lider koji sam usmjerava ljude, oni imaju potpunu slobodu djelovanja i u naučnoistraživačkim i zdravstvenim ustanovama. Kada je general Paton obilazeći West Point u dijelu gdje su bili istraživači koji se bave hemijom, fizikom itd. gdje su istraživali različita oružja, rekao jednu zanimljivu stvar: "Recite samo ljudima gdje treba da budu, šta treba da urade i pustite ih, oni će to sami ostvariti." Jedan od tih njegovih nastavnika koji rade s njima je rekao: Da li Vi generale tako radite i u vojsci, On je rekao: Ne. Postoje liderstva za nauku i postoje liderstva za vojsku. Liderstva za nauku su idealna i slobodna.
- *Kontigencijski pristup* tj. stil vođenja prilagoditi konkretnoj situaciji tj. analiza poznavanja situacije. Ako imamo hitnu situaciju sa velikim rizikom, ne može da se izvodi slobodan pristup, da radi svako na svoj način. Veoma često treba i kada izaberemo lidera, provjeravati njegove odluke, testirati ih čak da bi on sam, ako je iskren, treba da smisli način da se te njegove odluke testiraju.

Projektni lider treba da:

- pokreće akcije kroz koje prolazimo, neinformisane situacije i ohrabrivanje npr. prikazivanjem na tabli koliko je neka smjena napravila automobila, samim time treba druga smjena da se motiviše da napravi više jer znaju da će biti nagrađeni.
- treba da se da primjer drugima tj. postavlja visoke standarde koji drugi teže dostižu bez korištenja kazni ili unapređenja tj. da pokažemo ljudima da su bolji od okoline
- da je pregovarač sa nadređenima i sa članovima tima tj. da pokaže da se kod nadređenih zalaže za postizanje ciljeva a da se kod članova zalaže za poboljšanje uslova u kojima rade i da ga svi prepoznaju kroz povjerenje.
- treba da bude slušalac tj. da prima signal iz okoline i da ih uvažava, dobija korisne informacije bitne za projekat članova tima i da su ljudi motivisani za rad.
- da bude trener, tj. da vrši podizanje kapaciteta i kompozicije članova tima

Osobine lidera:

- Vizionarstvo, tj. da mogu prevideti buduće trendove
- Inovativnost
- Kreativnost, da stalno traga za novim, originalnim

- Fleksibilnost, to je spremnost za promjene i novitete i ne može da bude da čovjek koji se mijenja.
- Istrajnost i entuzijazam tj. da trpi pozitivan pritisak uprkos teškoćama, da ne poklekne kad je teško
- Poznaje posao koji obavlja tj. da ima sposobnost percepcije primanja, uočavanjam prihvatanja realnog stanja
- Samopouzdanje - da vjeruje u pravnost svojih stavova i ideja
- Energija - spremnost za zalaganje i ulaganje, tj. da je spreman da radi
- Poštovanje integriteta, veoma teško je biti nepristrasan u radu sa ljudima zato što je svaki čovjek različit
- Važnost da bude lider, tj. da želi da ga drugi prate.

Poglavlje III

Timski rad

3.1. Pojam timskog rada

Sve vrijeme govorimo da je upravljanje projektima timski rad. Da je projektni tim samo jedan od timova, jer veoma često kako smo naveli u industrijskim, investicijskim projektima, projektni tim je samo taj koji osmišljava projektne aktivnosti, a postoje izvođači, podizvođači itd. koji te aktivnosti sprovede.

Upravljanje timom je nešto čemu posebnu pažnju treba posvetiti i treba da sve komponente u timu budu optimizovane kako bi se postigao najveći efekat. Pojedinci udruženi u tim imaju veći efekat u svom djelovanju. Svaka od ovih pojedinačnih ribica ne bi se mogla suprotstaviti ajkuli, ali kada djeluju kao tim onda oni su jači, veći i snažniji od ajkule, od svakog pojedinca.

Šta je to tim?

Tim predstavlja grupu ljudi koja zajednički, povezano, radi na ostvarenju zajedničkog cilja. Veoma važne riječi u ovoj rečenici su zajednički, povezano i ostvarenje zajedničkog cilja. Članovi tima moraju da rade zajednički.



Slika 3.1. / Ilustracije o značaju timskog rada

(Slike preuzete sa <https://www.potential.com/articles/teamwork/> i <https://shipcon.eu.com/teamwork-teambuilding-reach-high-far/>)

Šta je zajednički? Znači da postoji neko ko koordinira njihov rad. Svaki član tima treba da dobije svoj zadatak u okviru projekta i da taj zadatak bude dio aktivnosti ostvarenja zajedničkog cilja. Svaki član tima radi na ostvarenju svog zadatka i trudi se uvijek da vidi da li je nakom svojih obaveza u mogućnosti da izađe u susret drugom članu tima. Članovi tima treba da jedan drugom na neki način budu i kontrola i podsticaj i motivacija. Kako kontrola? Ako vidite da neki član tima radi suviše sporo, znajte da će cijeli tim da radi sporo, zato ako čekamo da njegova komponenta bude integrisana npr. u nekim softverskim paketima, a on nije uradio, a ostale komponente su urađene, softver neće raditi sve dok on ne uradi svoj dio. Npr. čeka se neka komponenta iz backend-a da se uradi, ako naš kolega koji radi backend nije završio svoj zadatak, a sve druge komponente su urađene, čekamo kolegu koji to sporije radi. Morali smo tokom rada da vidimo da on sporo radi i da reagujemo, korigujemo i javimo projektnom menadžeru. Da na neki način signaliziramo da će ta komponenta koja radi sporije ugroziti ostvarenje zajedničkog cilja.

Upravo, treba da znamo da mi jesmo tu da radimo zajednički ali radimo i povezano, tako od brzine i kvaliteta toga kako radimo svoj dio projekta od toga zavisi uspješnost cijelog tima.

Pošto je nama ključno interesovanje softverski paketi, projekti, uvođenje informacionih sistema, veoma je važno da znamo i da nije samo cilj da svaki član tima, ukoliko mi sprovodimo projekat, ukoliko mi izrađujemo softver, uradi svoju komponentu, već je važno da je urađeno u saglasnosti sa ukupnim zahtjevima projekta. Uvijek treba da kontrolišemo na zajedničkim sastancima, na kraju svakog sprinta, svakog ponedjeljka kada su standup mitinzi, da jedan drugom ispričamo šta smo to tačno uradili da bi znali da li je svaka komponenta urađena na način na koji se očekuje da bude urađena.

Nije svaka grupa tim, komplementarne vještine koje imaju zajedničku svrhu djelovanja i zajedničke ciljeve za koje imaju zajedničku odgovornost. Tim su samo oni koji rade zajedno, lakše rješavaju probleme uključujući i konflikte ali treba da znamo da oni koji rade zajedno treba da imaju komplementarne vještine. Zamislite sada, mi imamo tim za uvođenje jednog informacionog sistema i imamo samo front developere, nije moguće, ili da imamo ljude koji rade samo front bacande, znači članovi u timu treba da budu komplementarni.

Tim treba da ima zajedničku svrhu djelovanja, tj. veoma je važno da svi članovi tima vide krajnju sliku projekta, jer će se u odnosu kako percipiraju krajnju sliku oni postupati i formulirati svoj dio posla.

Ljudi zajedno lakše rješavaju probleme uključujući i konflikte. Kada se radi o timskom radu veoma često imamo ljude koji zbog nečega veoma često surađuju. Imamo ljude koji žele da koriste već postojeće komponente i da ih i prilagođavaju u timu. S druge strane, imate ljude koji kažu, ne, mi ćemo uvijek da krenemo od početka i da radimo na sopstvenim komponentama od početka i onda oni imaju različitu argumentaciju zbog čega je veoma teško uskladiti sve komponente. Npr. na početku imate različite načine distribucije sistema, to može da bude desktop aplikacija, može da bude desktop aplikacija sa udaljenom bazom, može da bude web aplikacija, u web aplikaciji mogu da budu mnoštva različitih multitalent rješenja, da svaki korisnik ima svoju bazu, da svaki korisnik ima svoj server i svoju bazu, da svaki korisnik ima svoju aplikaciju i svoj server i svoju bazu. Svako od tih rješenja ima svoje prednosti i svoje nedostatke. Vema često ta mimoilaženja u stvarima koja su strogo tehnička prelaze u konflikte koji su lični i veoma je teško usaglasiti i zato se kaže da ljudi zajedno lakše rješavaju probleme, jer vidite problem iz različitih aspekata, ali nažalost, veoma teško odustaju od svog viđenja stvari.

Na primer, radeći na projektu MojNoviPazar, to je web i mobilna aplikacija za najbolju komunikaciju građana sa gradskom upravom, imali smo u timu dvojicu ljudi koji su izuzetni developeri s tim što su imali potpuno različite koncepte kako treba da bude struktura aplikacije i koja treba sve tehnologija da se koristi. Pošto sam bio projekt menadžer u tom timu, da bi prevazišao stalne konflikte između njih dvojice, ja sam morao da angažujem, da dodatno platim lice koje ima veće kompetencije od jednog i drugog, čije će oni mišljenje prihvatiti i time smanjio konflikt među njima.

U timu se stvara međusobna zavisnost, podstiče kreativnost i postoji međusobna podrška. Kako se stvara međusobna zavisnost? Mi smo skoro imali da je jedan tim iz naše firme dobio projekat za liniju ustanova za prevaspitanje starijih maloljetnika i oni rade sistem za maloljetnike koje treba prevaspitavati i dobili su projektne zahtjeve ali nisu dobili tehnologiju koju treba da koriste. Pošto je tim sastavljen iz sedam članova, jedni od njih su bili da se radi u *ASP.Net Core* na *Backendu* plus na frontendu da se radi *Vue*, drugi su rekli ako već koristimo Microsoft tehnologije hajde da koristimo *Blazor*, dok treći nije znao da koristi tehnologiju. Nekad imate timove sastavljene od ljudi koji koriste različite tehnologije koje ponekad nisu kompatibilne zato što ako izaberu *Blazor* onda drugi koji ne znaju da koriste ovu tehnologiju,

oni su, takoreći, isključeni iz tima ili da na brzinu nauče tehnologiju, što neće dati kvalitetan output u radu. Tako da, na osnovu njihovih uslovljenih znanja, oni su uzeli zajednički sadržalac i bio je Asp.net Core. Tu se vidi kolika je međusobna zavisnost.

U timskom radu se podstiče kreativnosti i međusobna podrška. Važno je da oni u ovom dijelu znaju Vue.JS pomažu onima koji znaju malo manje i na taj način podstiču njihovu kreativnost jer će da nauče novu tehnologiju tokom projekta a također i ostvare zbližavanje. Kada se govori o kreativnosti veoma je važno da nema osuđivanja, da na početku, prije nego saslušate sve argumente vašeg kolege, ne kažete to ne može, već da podstičete kreativnost. Sve vrijeme dok vi radite na jednoj tehnologiji, već u intershipu vi dobijate slobodno vrijeme da radite na nekoj drugoj tehnologiji. Npr. ako ste radili neku frontend tehnologiju dobijate slobodno vrijeme, dva sata dnevno, i mentora u kompaniji koji će vas učiti backend tehnologiju zato da bi vi bili upotrebljivi kao fullstack developer u toj firmi.

Veoma često su timovi specijalizovani samo za jednu stvar, kao što su sportski timovi, specijalne vojne jedinice, intervencije. Veoma je važno da na osnovu toga mi shvatimo za šta je naš tim. Npr. mi smo imali tim koji je košarkaški, ako te ljude povedemo da igraju fudbal oni će loše da se snađu. Ako imate tim koji dobro radi web aplikacije, potrudite se da oni uvijek rade web aplikacije. Nije u redu da specijalizovane timove prebacujete sa jedne tehnologije na drugi jer tada neće dati svoj maksimum.

Timovi su zavisni od svakog pojedinca, mada treba da znamo da se bez svakog pojedinca može. Tim jeste zavisan od svakog pojedinca dok je on u timu i dok je preuzeo određeni broj radnih zadataka. Agilna metoda razvoja softvera se najčešće definiše na dva načina, jedno je scrum metodologija gdje imamo: zadatke koje trebate uraditi, zadatke koji se rade, zadatke koji su testirani u procesu testiranja i ako su iztestirani prebačeni su u urađene. Zadaci se dijele tako što cijeli projekat bude podijeljen u dvosedmične tj. petnestodnevne sprinteve, gdje se na kraju svakog sprinta mi sastajemo i diskutujemo ko je dobro radio, ko je loše radio, šta je moglo da se unaprijedi, na šta treba obratiti posebnu pažnju, šta je dobra praksa u tom projektu, šta je loše što ne treba da se dešava, ko je od članova tima imao problem, ko je od članova tima bio bez problema, kome treba izaći u susret, kome trebaju dodatna znanja, kome treba malo više vremena, koji dio projekta treba objasniti sa dodatnim developerom itd. To su načini da mi obratimo pažnju na svakog pojedinca. Isto to imamo u kanban sistemu standup mitinzi, svakog ponedjeljka, vidimo šta je ko uzimao, da saberemo potpuno uzete taskove, koliko dugo ostaje taskovi iza nas, na taj način mi vodimo računa o pojedincu. Ako je kolega dobio nešto da radi u frontendu i to mu ide sporo, ako mi kažemo da mu to ide sporo, mi ćemo naći nekog ko to zna da mu pomogne i mi ćemo da utičemo da projekat bude bolji, a s druge strane, vodimo računa o kolegi, jer će on to naučiti da radi, pa će u sljedećem sprintu znati to da radi i biti će unapređen kao pojedinac kako bi bio korisniji u budućem timu. Mi smo svi zavisni od tog pojedinca dok je on član tima.

Šta je to što čini tim efikasnim?

3.2. Efikasni timovi

3.2.1. U potrazi za efikasnim timom

Efikasno je da se nešto radi za najmanje moguće vrijeme. Efektivno je da uradimo ono što smo htjeli da postignemo - cilj, a efikasno je sa najmanje utrošenih resursa. Pošto je u softverim projektima najveći dio resursa su ljudski resursi a oni troše prije svega vrijeme, ali suština efikasnosti je da se potroši što manje resursa za određeni ishod.

Da bi tim bio efikasan, onda ljudi koji su angažovani u timu trebaju da imaju iste ciljeve i želju da završe zajednički posao. Veoma je važno da imaju iste ciljeve, ako smo u timu angažovani na različite načine, pa je neko plaćen po učinku, a neko je plaćen po radnom satu, a neko je plaćen po projektu, ti ljudi imaju potpuno različite motive da učestvuju u izradi projekta. Onaj ko je plaćen za projekat nezavisno kakvi su ishodi i rezultati, ili plaćen po radnom satu, nezavisno kakvi su ishodi, će potpuno drugačije da ima motivaciju u odnosu na člana koji je plaćen po učinku, njemu će biti važni radni sati a onom ko je plaćen po učinku, njemu će biti u interesu da učinak bude veći. Ponekad članovi tima imaju želju da istaknu svoj dio posla, da predstave dodatno komplikovanijim nego što zaista jeste upravo u tom smislu treba kontrola da vidi da li svaki član tima ima iste ciljeve i da li ima želju da završi zajednički posao i to je prije svega dio projekt menadžera koji treba da dobro poznaje članove svoga tima, da zna kakvi su njihovi ciljevi, intencije.

Efikasan tim je, također, grupa ljudi koja uživa u zajedničkom radu i pomoći koju jedni drugima pružaju. Ovo je idealno stanje, veoma teško je da vi nađete da neko uživa u zajedničkom radu i pomoći koju jedni drugima pružaju. Ako pogledate holivudske filmove o IT proizvodima koji su razvijeni, najčešće vidite u onom momentu kada počinje proizvod da se prodaje, kad počinje da pristiže novac, svi su onda uzbuđeni, oduševljeni, uživaju u zajedničkom radu, pomažu jedni drugima, sve kreće, dolaze novi klijenti, dolazi novi novac, svi su uzbuđeni zato što projekat funkcioniše. Međutim, to je u fazi projekta kada stvari već funkcionišu. Veoma je važno da ljudi uživaju u zajedničkom radu i da pomažu jedni drugima i na samom početku., jer je početak najteži. Ako svaki projekat posmatramo kao startup, kao neko ko tek kreće, veoma je važno da imaju podršku zajednice, što je dodatni motiv da oni uživaju u zajedničkom radu tj. da imaju osjećaj da neko vodi računa o njima i da su oni važni.

Efikan tim je grupa ljudi koji su pristali na zajednički rad i postizanje zajedničkih ciljeva. Veoma je važna motivacija, nekada su ljudi u timu zato što po nekoj strukturnoj reformi uzeli ste ih iz neke organizacione jedinice i prebacili u tim zato što vam treba neka kompetencija koju on ima, a oni to ne žele. Pitanje je da li je on adekvatan član tima? Taj član tima koji ne želi da bude tu ali je zbog različitih okolnosti primoran da bude tu, činiti će tim neefikasnim. On nema šanse da uživa u zajedničkom radu i on ne želi da bude tu i ne želi da pomogne drugom jer on je tu da bude tu i njega ne interesuje cijeli projekat. On završava svoj posao i ide. Važno je da znamo da svaki projekat raspisuje konkurs za ljude koji žele da učestvuju.

Efikan tim je grupa ljudi tj. različitih specijalista koji su koncentrisani na ostvarenje zajedničkih ciljeva. Uvijek u svakom softveru postoje dva zajednička cilja, prvi zajednički cilj je referenca tj. da taj softver bude nešto čime ćemo se sutra u biografiji pohvaliti da znamo da radimo, što će biti dodatna referenca za dodatnu konferenciju što će nas učiniti lakše zapošljivim ili nam poboljšati poziciju kad pregovaramo o zaradi. Drugi cilj je zarada. S druge strane može da postoji mnogo drugih ciljeva koje projekt menadžer kao lider treba da postavi. Npr. zajednički cilj da nas odkupi neka veća kompanija pa da naše funkcionalnosti našeg softvera uključuju u njihov softver.

Efikan tim su ljudi koji pokazuju lojalnost zajedničkom poslu i vođenju tima. Svake godine u IT industriji se planiraju aktivnosti od januara do decembra. Sljedeći januar je isto kao prelazni rok u sportskim klubovima, svi u januaru odlučuju da li produžavaju ugovor, da li ostaju u projekt timu, da li dobijaju novi projekat, kakve su im aktivnosti itd. Ako naš pojekat traje duže od te godine, onda je veoma važno da mi definišemo našu strategiju prema svakom članu, zato što odnos preduzeća, organizacije, firme, učesnika u projektu, vlasnika, sponzora, projekt menadžera prema svakom zaposlenom zavisi i lojalnost zajedničkom poslu i vođenju

tima. Najgora stvar održanja lojalnosti je da kažete da oni nemaju gdje da odu. Lojalnost se ostvaruje tako što im dozvoljavate da budu kreativni, da imaju platu u rangu, da koriste tehnologiju za koju misle da će biti najsvrsishodnija za ispunjenje cilja, da izaberu ljude koji će da rade na komponentama zajedno sa njima i da budu lojalni zajedničkom poslu.

Efikan tim ljudi su oni koji ostvaruju timski duh i visok timski moral. Obzirom da se ljudi razlikuju i u razmišljanju tj. u konstrukciji svojih ličnosti, važno je da omogućimo da oni imaju zajednički timski duh tj. ukoliko uspijemo da oni imaju zajednički timski duh i da zajednički djeluju u jednom cilju, to će onda njima da omogući da budu u situaciji da kažu: Da, mi to možemo, jer mi smo tim.

3.2.2. Karakteristike efikasnog tima

Kaže se da tim treba da ima toliko članova koliko team leader (vođa tima) može da poznaje, prati, kontroliše. To je mala veličina od pet do deset ljudi. Na svakih deset ljudi još od organizacije ste imali ko je kontrolor, ko je menadžer tog tima. To je optimalan način vođenja od kako je svijeta i vijeka. Informacione tehnologije su na neki način uticale na to da se u mnogim oblastima ta hijerarhija snizi, tj. da dođe malo pljosnatija ta organizacija, da ima više ljudi pod jednom kontrolom. Međutim, tu se javlja jedan efekat koji utiče na efikasnost tima (usutna vožnja) *Riding along*. Ako imate jedanaest igrača u fudbalu, jedan i da sjedi sve vrijeme na centru terena, ako on ima deset drugih koji igraju, oni će svakako da budu dobar tim. Smatra se da do deset ljudi jedan čovjek može da kontroliše performanse svakog pojedinačnog, to što je svaki pojedinačni uradio, da zna njegove probleme, a da u tih deset ljudi otklanja prepreke itd. Smatra se da je pet članova optimalna veličina tima u skoro svim softverskim timovima. Kompanije kada rastu ili tek počinju, one su samostalno formirane i nisu u mogućnosti da primjene aktivnosti podrške timu kao što je upravljanje ljudskim resursima. U velikim firmama većinom je osam članova, jer je to neki optimum za organizaciju.

Timovi moraju da imaju komplementarne vještine, npr. ako znamo jednu komponentu da radimo kolega zna drugu, drugi treću..., mi kao tim znamo sve, a kao pojedinci, svako svoj dio posla.

Timovi moraju da imaju zajednički cilj, da je jasno definisan, da svi radeći svoj posao idu ka zajedničkom cilju. Da imamo specifične tj. mjerljive ciljeve. U projektima koji se tiču softver menadžementa, softvera, softverskih alata tj. uvođenje informacionih sistema, ciljevi su najčešće dati kroz različite funkcionalnosti, a mjerljivi za svakog pojedinačnog su taskovi koji su određeni. Tako da mi imamo mjerenje učinka cijelog tima, kad je koja funkcionalnost treba biti razvijena i mjerenje učinka svakog zaposlenog u okviru sprintova, taskova. Taskovi trebaju da budu ujednačeni po obimu posla zato što mi na taj način, samo kroz broj taskova, znamo koliko je neki od članova radio i koliko je cijeli tim ostvario.

Zajednički pristup tima je da definiše naš pogled na izazove, problem i načine rješavanja problema. Izazov je nešto što nas podstiče da nešto riješimo. Zajednički pristup kaže, veoma često je da kroz organizacionu kulturu nekom procedurom definišemo kako mi rješavamo izazove.

Tim treba da ima zajedničku odgovornost. Pojedinačna odgovornost mora da postoji, a ako postoji samo zajednička odgovornost, onda neki od članova tima ne mora ništa da radi, za sve će odgovarati projekt menadžeri. Mora da postoji pojedinačna odgovornost svakog

zaposlenog i timska odgovornost. Odgovornost za kolegu je takođe bitna, mi moramo, obzirom da imamo solidarnu odgovornost, ko god da ima problem da odgovaramo zajedničkim resursima. Problem je, na primer: da kolega koji je dio tima, koji radi frontend naše aplikacije, a radi sporo, ne poznaje tu tehnologiju i kolege to ne prijavljuju, smatraju da nemaju zajedničku odgovornost. Ako ih je u timu troje, on je trećina, a ako je trećina taskova loše odrađena, bude ispod zahtjevanog kvaliteta, onda će da koči trećina projekta koji se radi. Zajednička odgovornost je da na vrijeme reaguju i ukažu na probleme.

3.3. Neefikasni timovi

Neefikasni timovi su timovi gdje imamo frustracije tj. negativne stavove, gdje imamo razdražljivost i sukobe. Negativni stavovi su npr. kada ne želimo da čujemo kolegu, negativan stav je kada ne želimo da čujemo argument. Razdražljivost je kad ako neko ukaže da rješenje koje mi predlažemo nije dobro, da ono što smo uradili može na drugi način ili bolje, i mi umjesto na to da reagujemo prihvatanjem i razmatranjem argumenata, mi kažemo da to znamo i da to radimo najbolje.

Čovjek treba da je spreman da prihvati žalbu i kritiku. Sukobi mogu da se dese zbog različitih stvari u timu. Čovjek koji je sklon sukobima i ako ga upozori projekt menadžer da tim treba da funkcioniše na način da jedni drugima ukazujemo na greške, a da to prihvatamo kao poklon, a ako taj čovjek i dalje ponavlja greške, taj čovjek ne treba da bude dio tima.

Konflikti i nezdrava konkurencija. Konflikti najčešće nastaju usljed nepravde u timu. Npr. kolega i mi imamo slične taskove, kompetencije a imamo različitu platu, vrijeme rada, beneficije. Najčešći uzrok konflikta je nepravda u nekom segmentu poslovanja tima. Nekada konflikt može da krene iz pojedinaca u timu ili od projekt menadžera zato što je on nepravedan. To može da se desi zbog nezdrave konkurencije. Npr. najgora stvar koja podstiče konflikt i nezdravu konkurenciju je bilo kakav vid nepotizma ili različitog tretiranja ljudi koji bi trebali da budu isto tretirani. Ako isto tretirate ljude koji trebaju da imaju različite pozicije to je odmah konflikt i nezdrava konkurencija. Ili ako različito tretirate ljude koji imaju iste kompetencije. Svaki projekt menadžer treba da se potruži da organizacija i projekat imaju pravedan pristup zaposlenima i da ih na pravi način tretiraju.

Neproduktivni sastanci smanjuju energiju tima. Veoma često neproduktivni sastanci umaraju ljude i smanjuju energiju tima. Veoma je važno da sastanci budu produktivni iz kojih nešto naučimo.

Ni pohvala ni kritika ne smiju biti uopštene. Npr. mi smo u ovom dvosedmičnom sprintu postigli više nego što smo očekivali i za to su zadužene izdvojene kolege ali i ostali koji su doprinjeli. Također treba da se kaže mi smo u ove dvije sedmice postigli mnogo manje nego što smo planirali, najveći doprinos tom padu produktivnosti je kolega, s kojim je obavljen razgovor, nadamo se da se to više neće dešavati.

Nedostatak povjerenja u vođu tima, može da bude objektivni i subjektivni. Objektivni nedostatak je u povjerenju u vođu tima npr. ako smo stručnjak iz date oblasti a vođa tima projekta vodi projekat na pograšan način, mi imamo razlog da imamo nepovjerenje u vođu tima, jer on to ne zna da uradi. Ako pogledamo na zajedničku odgovornost, treba da kažemo da on neće moći da izvede projekat do kraja. Subjektivni nedostatak u povjerenje vođe tima koji u realnosti nema uporište, nije zasnovan na činjenicama i on može da bude zato što smo mi željeli da u tom projektu budemo vođa tima ili da budemo dio projekta.

3.4. Koristi timskog rada

Brojne su koristi timskog rada a u nastavku navodimo neke od njih:

- Da rezultatima prevazilazi individualne rezultate. Npr. zamislite da vi vozite automobil i ispred vas je vjetar oborio neko drvo, mi izađemo iz automobila, pokušamo da pomjerimo drvo, međutim suviše je veliko i vi i dalje stojite tu. Iza vas stane drugi automobil, priđe i on sam da proba da pomjeri drvo, ne može. Poslje njega treći. Međutim da su sve trojica izašli u isto vrijeme pomjerali bi drvo. Ponekad se desi da naiđemo na izazove, probleme i zadatke gdje moramo da zajednički to uradimo i ne samo zajednički nego koordinirano i da ima zajednički cilj da bi postigli uspjeh.
- Složeni problemi konflikti mogu biti valjano rješeni kada ukoliko svako od članova tima je komplementaran tj. ukoliko on ima sposobnosti za znanja koja mi nemamo, on će problem posmatrati sa nekog svog aspekta. Nas pet koji smo članovi tima i koji smo se našli pred izazovom, problemom, mi imamo pet različitih pogleda na problem. Vrlo vjerovatno će biti jedan od tih pogleda koji rješava stvar pa ćemo onda moći da rješimo.
- Kreativne ideje se podstiču od drugih iz tima. Veoma često ono što čujemo od kolege bude okidač da mi smislimo naš način. Često ono što on kaže nas podstakne da mi izazove vidimo na neki drugi način. Članovi tima podstiču jedni druge.
- Podrška raste među članovima tima. Ona raste kada oni funkcionišu kao efikasan tim. Ako nas je neki kolega naučio nešto što mi do tada nismo znali, to znači da mi imamo dodatne kompetencije, mi uvažavamo jedan drugog i mi radimo za dobrobit jedan drugog i mi onda podržavamo jedan drugog.
- Timovi ulivaju znanje i kolektivnu snagu. Čovjek uči da bi bio bolji čovjek a uz to uči da bi mogao da zaradi novac da bi mogao da živi. Ukoliko prisustvo u nekom timu omogućava da stalno učimo i uz to zarađujemo, to nam omogućava i veću mogućnost zapošljavanja ubuduće. Kolektivna snaga je mogućnost koju nam omogućavaju kolege koje nas upućuju, uče kako da nešto uradimo ako ne znamo.
- Poboljšava se komunikacija, tj. u timskom radu mi naučimo da komuniciramo, otvoreni za nove ideje, otvoreni za argumentovanu kritiku, kada nam se neko požali da mu pomognemo, tako se na taj način poboljšava komunikacija.
- Promovišu organizaciono učenje. Organizaciono učenje je kada pojedinci uče a ustvari cijeli tim kao organizacija stiče nove kompetencije, što znači da je tim naučio nešto novo.
- Timovi promovišu samootkirvanje, preispitivanje. Npr. ako nam kolega kaže da mi nešto radimo na loš način, mi treba da se zapitamo da li nešto radimo na loš način, sama sumnja u postojeći način rada je najbolji put da se poboljšamo i poboljšamo naše kompetencije. Upravo zato to preispitivanje omogućava razmišljanje o sugerisanju tima na poboljšanje naših kompetencija i da doprinesemo stvarima koje pružamo timu.
- Poboljšava se kvalitet odluka. Ako smo shvatili da jedan drugom pomažemo i da imamo timski uspjeh kao naš cilj, mi ćemo da se potrudimo da svi damo realne podatke, da učestvujemo u načinu konvertovanje tih podataka u informaciju i da se onda na osnovu tih informacija donose kvalitetne odluke.
- Poboljšava se zadovoljstvo u radu. Povećava se zadovoljstvo u radu ako smo danas bolji nego jučer, mi postajemo takvi tako što tim u organizaciji omogućava karijerni uspjeh. Ako su ljudi zadovoljni onda oni sigurno daju najbolje rezultate.
- Timovi cijene prednost diverzifikacije tj. razvoja i širenja djelatnosti.

Npr. pri pokretanju projekta BusSharp za firme koje se bave javnim prevozom mi smo bili krenuli sa veoma malim zahtjevima od strane korisnika. Međutim, tokom vremena ti zahtjevi su se povećavali. U jednom momentu smo morali da pređemo sa faze prototipa koji smo radili svako od nas na našim računarima, da testiramo rješenje u realnim uslovima i onda kako smo radili seeshar mi smo to podigli na usual delops uzeli kod njih server, serveriski procesor najjeftiniji koji smo mogli da testiramo rješenje i to nas je koštalo negdje oko 500 dolara mjesečno. Mi smo plaćali tri mjeseca to testiranje zato što nismo imali u timu nikog ko je imao kompetenciju da nam kaže: Ljudi ovo što vi testirate sa MSSQL bazom može da bez problema bude prebačeno u MySQL bazu i da više ne morate da koristite Microsoftove servere koji su skupi, možete da koristite Digital Ocean. Tek kada je čovjek sa tom dodatnom kompetencijom došao u naš tim taj čovjek je uštedio mjesečno 500 dolara zato što nas je buduće testiranje na digital oushl koštalo 5 dolara mjesečno. Veoma je važno da mi širimo kompetencije članova tima, jer možda negdje možemo da poboljšamo proizvod a da mi za to uopšte ne znamo.

3.5. Vrste timova

Postoji više podela timova, na osnovu različitih karakteristika. Različiti autori su dali različite klasifikacije timova u zavisnosti od komponente, to jest, karakteristike koja se posmatra.

Vrste timova po trajnosti:

- *Stalni timovi*, to je permanentno trajanje, neprekidno obavljaju specifične radne zadatke i djeluju kao stalne funkcionalne jedinice. Stalne timove imamo najčešće kada imamo održavanje nekog sistema. Ako imamo da izrađujemo aplikacije, informacione sisteme, tu nam treba mnogo više ljudi nego kasnije na održavanju, a kad imamo održavanje, to je konstantan tim. Važno je da je konstantan zato što su ti ljudi tokom održavanja naučili svaku komponentu, znaju zbog čega su tu, šta i gdje treba. Ne samo da znaju kod, znaju logiku iza koda i djeluju kao funkcionalne jedinice.
- *Privremeni timovi*, traju dok se ne završi posao zbog kojeg su formirani. Formiraju se od različitih specijalista i onda se ljudi vraćaju u prethodne organizacione jedinice ili ostaju neraspoređeni ili prelaze na nove poslove.

Vrste timova po predmetu interesovanja

- *Funkcionalni timovi* su specifični zadaci koji su dio iste funkcionalne oblasti. Najčešće imaju dugo trajanje i članovi imaju stabilne pozicije. Tim za održavanje aplikacije radi na principu funkcionalnog tima. Svaki čovjek ima neku svoju stabilnu poziciju i dugo je zadržava. Lider ima formalna ovlaštenja tj. upravlja internim poslovima tima. U funkcionalnim timovima mi smo rekli da oni najčešće dugo traju pa se i lider tj. projekt menadžer u ovom dijelu ustalio, mi smo se kao članovi tima navikli na njega. On se na svakog od nas kao članova tima navikao, zna naše prednosti, nedostatke, šta dobro a šta loše radimo. Mi znamo šta on želi ili ne želi, poznajemo njegove formalne i neformalne naredbe, sve što je potrebno i nepotrebno, šta se traži itd. On najčešće koordinira sve poslove u ostalim dijelovima organizacije.

- *Multifunkcionalni timovi* se formiraju zbog poboljšanja koordinacije između organizacionih jedinica. Npr. 2018. godine najveći dio kompanija koje se bave osiguranjem u Srbiji je prešao na podsistem prodaje. To znači da je najviši broj zaposlenih prešao na pozicije prodavca. Smanjili su hijerahiju, pa nema više da polise prodaju ručno, da kopiju nose u firmu, da to se nosi iz Novog Pazara u Kruševac, iz Kruševca u Kraljevo, taj iz Kraljeva..., već su uveli informacioni sistem. Da bi takav informacioni sistem u okviru kompanije zaživeo

oni su morali da iz svih organizacionih jedinica izvuku po jednog čovjeka i da naprave multifunkcionalni tim koji je koordinirao uvođenjem informacionog sistema za direktnu prodaju polisa na tržištu. Takav multifunkcionalan tim je imao svog projekt menadžera i koordinirao je ljudima koji su iz drugih organizacionih jedinica a koji su na osnovu onoga što su saznali u projektnom timu, da treba da se radi, dalje prenosili obavještenja na svoje organizacione jedinice i iz svojih organizacionih jedinica donosili zahtjeve informacija od značaja za uvođenje informacionog sistema. On se formira od predstavnika svih organizacionih jedinica u stručni projekat i po potrebi učestvuju i predstavnici drugih organizacija.

Udruženje osiguravajućih kompanija je imalo udruženje zato što su htjeli da imaju uvid u formiranje informacionog sistema, da li je on u skladu sa statutom udruženja osiguravajućih kompanija. Multifunkcionalni timovi mogu biti stalni ili privremeni. Npr. Stalni tim bi bio tim koji bi mi mogli da zovemo tim za povećanje profitabilnosti kompanije i on bi imao zadatak da u okviru kompanije utiče na profitabilnosti, a da svako od njih u svojoj organizacionoj jedinici zagovara princip profitabilnosti i da iz nje donosi podatke timu. Takvi timovi su u general indrustiji uticali da učešće profita u prihodu 2010. bude oko 10%, a 2020. oko 23%. Trenutni timovi, npr. da se bave procjenom mogućnosti povećanja ljudskih resursa pa će svakog da pita kakve su kompetencije, šta treba i on će da napravi izvještaj o stanju ljudskih resursa u kompaniji. Takav tim bi bio trenutni i on bi se formirao iz svake posebne jedinice, imao koordinatora, projekt menadžera koji bi koordinirao jednu takvu aktivnost. Problem je konflikt uvođenja tima, sukob interesa uvođenja članova funkcionalnih jedinica. Npr. Tim koji je imao obavezu da poveća profitabilnost na nivou cijele kompanije, čovjek koji dolazi iz HR-a, to njega direktno pogađa zato što on sad mora ljude koje je njegova jedinica zapošljavala da otpušta jer su određeni postali višak. Čovjek koji dolazi iz dijela koji je zadužen za angažovanje prostora se sve vrijeme trudio da što bolje nađe taj prostor, da bude adekvatan i pri čemu je izašlo da sada ne treba toliki prostor i on onda treba da traži novi prostor. On sad zbog svoje obaveze u timu, cilja tima i funkcije tima, je u suprotnosti sa svim onim što je radio u proteklom vremenu u svojoj organizacionoj jedinici.

- *Samoupravni timovi* su timovi gde se odgovornost i autoritet prenose sa menadžera na članove tima. Kod samoupravnih timova je dobro što se članovima tima, izvršiocima, daje mogućnost da ispolje kreativnost, a loše je što postoji kontrola, ako tamo na 2/3 projekta shvatimo da ta njihova kreativnost vodi u suprotnom smjeru. Pitanje je da li će novi članovi moći da nadoknade, ko podnosi odgovornost za to što su oni išli u suprotnom smjeru itd. Ukoliko projekat ne ide u pravom smjeru, postavlja se pitanje da li će se stići riješiti taj problem. Članovima tima je data sloboda a kontrola ograničava njihovu slobodu. Najčešće se koriste za obavljanje podataka koji se ponavljaju zato što smo već naučili kako funkcionišu. Nakon prve interakcije smo vidjeli šta je u redu a šta ne, ispravili ono što nije u redu i idemo u dalju iteraciju (ponavljanje). Tu ljudi već automatski rade svoje zadatke i ne treba ih dodatno kontrolisati. Organizacija obično definiše misiju, obim aktivnosti i budžet i ostalo definišu članovi tima. Organizacija definiše šta treba da se radi, koliko treba da se radi i koliko novca za to treba da se potroši, a onda članovi definišu na koji najbolji način da se to uradi. Interni lider koordinira aktivnosti tima, rijetko ga određuje organizacija, najčešće članovi tima, što znači da članovi definišu nekog između njih, ko je prvi među jednakima i on je taj koji zastupa tim koji rješava konflikte, ukoliko dođe do konflikta, koji uvodi promjenu ukoliko dođe do promjene tj. on je koordinirator među njima ali je i on član tima svojim obavezama i zadacima. Eksterni lider je konsultant, trener i pomagač.

- *Samodefinišući timovi* daju najveći stepen autonomije i ovlaštenja. Zamislite fudbalski tim koji igra utakmicu bez trenera. Pitanje je da li ljudi na terenu znaju na najbolji način da odrede svoju poziciju. To mogu samo uigrani timovi ljudi koji se mnogo dobro poznaju između sebe, oni koji znaju prednosti i nedostatke, sposobnosti i ograničenja svakog člana. Oni jedino na taj način mogu da funkcionišu kao tim. Oni najčešće dobijaju kao status preduzeća, tj. oni su profitni centar, oni samo definišu svoj način i formiraju se kod većih organizacija. Obično nemaju pravo odluke kod većih kupovina, uvođenje novih proizvoda i usluga. Iako su oni samodefinišući, ipak menadžment mora da vodi računa o njima zato što oni troše resurse cijele organizacije, platu primaju od cijele organizacije, a cijela organizacija ima za cilj da bude profitabilna pa i taj samodefinišući tim treba da bude profitabilan. Ako dozvolimo da oni mnogo troše, a da ne znamo da li će nešto da vrata u organizaciju, onda mi kao organizacija možemo da dođemo u problem.

Timovi topmenadžementa su odbor direktora. U funkcionalnoj organizaciji odbor direktora čine rukovodioci svake funkcionalne jedinice. Ovi sastanci su važni zato što su timovi funkcionalni ukoliko imaju od 5-10 članova. Ako imamo pet funkcija u preduzeću mi pravimo onda redovne sedmične, dvosedmične i mjesečne sastanke da tom timu odbora direktora prisustvuje direktor svake funkcionalne jedinice. Timu su prenijeta neka ovlaštenja generalnog direktora. Generalni direktor najčešće rukovodi tim timom, ali im i prenosi neka ovlaštenja gdje oni kao tim mogu da odluče. To se najčešće radi kada imamo sukobljene interese pojedinih funkcija. Npr. odjeljenje za finansije želi da podijeli dividendu akcionarima od postojeće dobiti te godine. Imamo odjeljenje za investitore koji žele da prave novu zgradu. Odjeljenje za HR od istog tog novca želi da angažuje nove stručnjake, odjeljenje za prodaju želi da za taj novac kupi repromaterijal da bi dobili količinski ili gotovinski rabat. Svaki od tih direktora u tom timu bi imao svoju viziju na koji način da se taj novac potroši. Ukoliko bi generalni direktor kao vođa tima u tom slučaju se opredijelio, on bi došao u zamjerku sa svima onima kojima sredstva nisu dodijeljena. Direktor može da im kaže da oni sami naprave nešto što se zove portfolio i da sami odluče o raspoređivanju novca na način koji im odgovara jer im je on predao tu odgovornost. Formiraju se kod velikih i složenih kompanija.

3.6. Karakteristike članova tima

Članovi tima mogu biti pojedinci sa različitim nivoima znanja, kompetencija, starosti, kulturnog i socijalnog porekla, različitih karakternih osobina, da govore različitim jezicima ili poznaju različite tehnologije. Ove različitosti na ovom mestu grupišemo u određene profile članova tima koji se najčešće mogu prepoznati na terenu, u toku timskog rada.

Članovi tima mogu da budu:

- *Koordinator* - taj član tima je sposoban da organizuje i usmjerava tim. On ne mora da bude projekt menadžer. Veoma često jedan od ljudi od članova tima kroz svoje kompetencije je stekao to zvanje koje je primjetio projekt menadžer i on organizuje ostale članove tima. Ako prepoznate koordinatora u svom timu, treba mu dati poslove koji omogućavaju da svoje koordinacione sposobnosti sprovede na najbolji mogući način.

- *Savjetnik* - to je član tima koji je analitička osoba tj. on ima specifične sposobnosti da na najbolji mogući način predstavi novu ideju čovjeku koji radi nešto. On je tu da predstavi svoj pogled na neku stvar, izazov ili problem, a da ne uvrijedi čovjeka koji je to radio.

- *Inovator* - kreativna osoba, ona koja uvodi poboljšanja. Opasno je kada je projekt menadžer inovator. Projekt krene, funkcionise i on kaže: vidio sam da neka tehnologija pruža neke

mogućnosti, hajde da je probamo i cijeli projekat odvede na drugu stranu a da trpe rokovi i sve ostalo.

- *Timbilder* - podstiče i održava timski duh. To su ljudi koji su dobri prema svima, sa kojima svi žele da razgovaraju, svakom priđu na lijep način. Problem je ako izgrađivač tima tu svoju funkciju izgrađivača tima na neki način preuveliča pa ona bude na štetu njegove funkcionalnosti u timu. Nema boljeg izgrađivača tima od onog koji radi predano na projektu i dobar je primjer drugima.

- *Čovjek za vezu* - to je komunikativna osoba, društveno preduzimljiva. Taj čovjek je veoma važan u našem timu, jer nekad su neformalne komunikacije veoma značajne. Tim je nekad sastavljen iz komponenti iz različitih organizacionih jedinica i onda neko treba u različitim organizacionim jedinicama da se zalaže za tim i da traži nešto za tim.

- *Kritičar* - analitičar, nepristrasan, željan da udjeli konstruktivnu kritiku. Tim bi trebao da ima jednog ovakvog člana koji će da radi svoj posao ali i da prati šta drugi rade. Zajednička odgovornost je i kritika zasnovana na argumentima ako želimo da ukažemo nekom da ne zna svoj posao i želimo da podignemo nečije kompetencije da bi mogao da završi svoj posao, takav je kritičar.

- *Finišer* - tj. savjestan i orjentisan na rješenje. To su ljudi koji su prije svega usmjereni na izvršavanje obaveza i znaju kako da posao bude odrađen. Oni su veoma korisni zato što su ambiciozni u učenju novih tehnologija i poboljšanju tehnologija koje već koriste.

Postoje i druge klasifikacije članova tima npr. to mogu da budu: osoba ideja tj. kreativac, istraživač, nadzornik i radnik.

Kreativac je osoba ideja. To je individualac koji ideje potiskuje napred, on uvijek ima ideju da od nje napravi praktičnu stvar i radi na njenom sprovođenju. Njemu je motiv da uradi ono što je zamislio, postignuće mu je motiv.

Istraživač je radoznao i brzo gubi interesovanje. Taj član tima je važan, njih treba podsticati i davati im slobodan prostor. Treba da uvijek ima neko ko njih prati jer kad oni izgube interesovanje za projekat, treba neko ko je radnik, ko je vrijedan da se uklapa, da uzme to da vodi, nadgleda, održava itd.

Nadzorni kontrolor je promišljen, stabilan težak za rad u timu. To je osoba koja želi da je kontrolor, da je ona ta koja je zadužena da sve funkcionise na pravi način. To je dobro ako ta osoba ima i formalni autoritet pa je nadređena ljudima koje kontroliše. Međutim, ako smo mi svi na istom hijerarhijskom nivou i među nama neko ima želju da bude nadzornik, on remeti pravdu. Rješenje za takvu osobu je da joj date što više posla, ona tada neće imati vremena da se zabavlja drugima.

Radnici su vrijedni, praktični i uklapaju se u tim. Radnici su kao mravi, oni stalno rade i baš kao i mravi podnesu teret koji nismo ni svjesni da mogu da podnesu. To su ljudi kojima date zadatak i oni uvijek odrade posao. Oni često nemaju kreativnost.

Postoje i izrazito **negativne komponente tima**, to jest, negativni pojedinci koje na vreme treba uočiti i prema njima imati adekvatan odnos. Te pojedince možemo izdvojiti kao:

- *Skriveni lider* - remeti organizaciju, urušava poziciju projekt menadžera, ne radi, demotivira druge. Ako bi nešto moglo bolje to znači da mi nećemo postići mnogo efekata. Takvim osobama treba reći: ako možeš bolje i ako se ne slažeš u našem timu, potraži neki drugi tim.

- *Samozvani ekspert* - sve znam i za sve sam stručan. Ti su ljudi opasni jer će prvo uzeti taskove koje ne mogu da riješe. On troši vrijeme tima a nema fokus. Ako nema fokus, nema ni ekspertizu. Ako nema ekspertizu, on nije potreban u timu.

- *Vrijedan radnik* koji kaže da radi i to mnogo. Ako on kaže da sve vrijeme radi, vrlo vjerovatno je da ne radi, jer onaj koji radi, on šuti i radi.

3.7. Motivacija članova tima

Motivacija ljudi je jedna od ključnih komponenti koja utiče na to da tim bude efikasan.

Projekt menadžer treba da bude takav da motivira djelatnike, da njegove leaderske sposobnosti vuku ljude u smjeru u kome on želi. Njegova pravednost i način kako on plaća ljude, motiv je za rad.

Motivacija je ustvari pokretač, pokreće ljude u jednom smjeru. Najčešće kažemo da je plata faktor motivacije, ali i ne mora da bude, jer motivacija može da se sastoji iz materijalnih i nematerijalnih nagrada. Od materijalnih nagrada najčešće je plata kao motivacija.

Osim toga, postoji direktna povezanost organizacione kulture i motivacije. To se ispoljava npr. ako imate organizacionu kulturu kao što su timovi samodefinišući koja vam pruža mogućnost da se sami organizujete i od vas zahtjeva samo rezultate. Vi ste motivisani time što ste uvaženi i imate priliku da date najbolje od sebe u onome što mislite da ste najbolji.

Organizaciona kultura je vama bila naklonjena da vas nematerijalno motiviše. Menadžeri mogu također i da utiču direktno. To je da identifikuju šta su potrebe zaposlenih pa da se trude da te potrebe zadovolje. Najčešće se dešava da se identifikuje nezadovoljena potreba zaposlenog, a to je npr. nemogućnost napredovanja u karijeri, loša organizaciona klima, mala zarada, neuklapanje u tim itd. Posljedica toga je tenzija, pri čemu taj zaposleni dolazi u konflikt sa samim sobom i sa drugima i postiže malo rezultata, zato što konflikti opterećuju kako fizički tako i psihički, pa on postiže slabe rezultate. Nakon toga je naša akcija, mi bi kao menadžer trebali da dođemo u kontakt sa nezadovoljnim zaposlenikom.

Identifikacija nezadovoljnog npr. koncept žutih prsluka u japanskom menadžmentu je izuzetan koncept. Ja sam radnik koji je nezadovoljan, ja oblačim žuti prsluk jer sam nešto nezadovoljni, taj žuti prsluk signalizira menadžeru da dođe i pita zašto smo nezadovoljni. Takav mehanizam treba osmisliti u projektnom timu, gdje ćete vi koji ste nezadovoljni nečim to svoje nezadovoljstvo iskazati. Upravo za to projekt menadžer treba da prepozna tenzije ali kako smo prije rekli da djeluje i preventivno i kada se nešto desi. Nakon svakog sastanka treba, ako neko ima problem, da kaže pred kolegama ili nasamo.

Traganje je način da pronađemo kako da to nezadovoljstvo ispravimo. Ako je postupano pravedno prema čovjeku koji je nezadovoljan, nemamo mogućnost da u tom traganju zadovoljimo njegovu potrebu, jer je ona već zadovoljena. Npr. kolega koji je nezadovoljan platom mora da ima argumentaciju koja njega odvaja od drugih koji rade isti posao. Proces

traženja rješenja za otklanjanje njegovog nezadovoljstva se zove traganje. U tom traganju ćemo možda njemu obrazložiti da je njegovo nezadovoljstvo neutemeljeno pa je i to način izlaženja u susret. Ukoliko zaista vidimo da postoji nepravda onda moramo otkloniti nepravdu i da cijeli tim funkcioniše na pravi način. Ako je kolega radio više nego ostalih deset u timu, on treba da ima veću platu. Posljedica takvog postupka je smanjenje tenzije.

Postoje različite teorije motivacije. Neke od njih se zovu teorije sadržaja, Maslovljeva teorija koja kaže da su osnovne fiziološke potrebe: hrana, krov nad glavnom, osnove života, potrebe za sigurnost posla, primanja... ključni motivatori. Potrebe za pripadnošću gdje se osjećate da ste dio tima, organizacije, potreba za samouvažavanjem - to što ste vi dio tima to znači da vas neko uvažava i cijeni. Samoostvarenje je da sebi kažete: Sve ono što sam želio za samog sebe da uradim, ja sam to ostvario. Kada se tiče ovih potreba treba da znamo da ne možemo govoriti o timskoj pripadnosti čovjeka koji nema dovoljno da plati zakup stana, Ako želimo da adekvatno motivišemo ljude po Maslovljevoj teoriji, mi treba da im obezbjeđujemo što više na hijerarhiji motiva. Moramo da znamo da su čovjeku obezbjeđene osnovne fiziološke potrebe, da on ima sigurnost koja je danas predstavljena bankovnim računom, da je on uvažen u timu.

Koorporativni događaji čine čovjeka pripadnikom firme pa mu i tu potrebu obezbjeđujemo. Potrebu za samouvažavanjem postizemo godišnjim nagradama, bodovanjem itd. Što se više krećemo u Maslovljevoj hijerarhiji motiva, gdje su prvo fiziološke potrebe, potrebe za sigurnošću, potrebe za pripadnošću, potrebe za samouvažavanjem i na kraju potrebe za samoostvarenjen, imamo čovjeka koji je zadovoljen i mi imamo zadovoljniji tim.

Velike softverske kompanije koje daju dobru platu, su riješile fiziološke potrebe i sigurnost jer imamo mogućnost štednje. Oni su organizovali da kad vi dođete u firmu, dobijete sve kompanijsko (karticu, auto, laptop). Time riješavaju potrebe za pripadnošću. Godišnjim bonusima i nagradama rješavaju potrebu za samouvažavanjem i na kraju kada pogledate da ste čovjek koji dobro zarađuje, koji ima adekvatno okruženje, koji je cjenjen, vi ste ostvarili ključnu stavku u Maslovljevoj teoriji motivacije - samoostvarenje, a takav čovjek je maksimalno motivisan.

McGregorova teorija su teorije X i teorija Y. Teorija X je da su ljudi po prirodi lijeni, i treba ih sankcionisat za ljenost. Postoji teorija Y da su ljudi po prirodi motivisani tj. radni i treba da ih podržavate.

Što se tiče teorije procesa postoji teorija ravnoteže. To je costbenefit teorija gdje se vi trudite da platite ono što ste dobili. Problem kod teorije ravnoteže je to što je zaradu veoma teško odrediti. Možda znamo da radimo posao na neki način pa ga radimo tri puta brže od kolege koji to radi na drugi način pa radi tri puta sporije. Možda nas ogranizacija nije naučila da to radimo i da li je pravedno da oni imaju istu platu.

Teorija očekivanja je u suštini da čovjek procjenjuje da li je dobio ono što je očekivao. Problem prevelikih očekivanja npr. ja sam na nivou junior developera i želim da imam platu medior developera ili poziciju, iako ne umijemo da radimo sami, taj čovjek kakve god da mu ponudite uslove a on traži nemoguće, neće biti dovoljno motivisan. Veoma je važno da ljudi imaju realna očekivanja. Posao projekt menadžera je da im stalno govori o njihovim realnim mogućnostima i o mogućnostima kako da njihove realne mogućnosti unaprijedi.

Plata kao faktor motivacije za rad. To nije jedini motivator, čak nije najvažniji faktor. Plata prestaje biti važan motivator kad plata rješava prva dva nivoa Masljeve teorije. Ako je plata dovoljno velika da čovjek živi i da mu ostane za štednju tog momenta plata prestaje da bude motivišući faktor. Veoma je važno da definišemo koja je to zadovoljavajuća plata koja će po Masljevoj teoriji dati egzistencijalne i sigurnosne potrebe.

Veoma važno je da se materijalni pokazatelji mogu povezati sa izvršenjem. Materijalni pokazatelji mogu biti povezani sa izvršenjem tako što plata mora da prati obrazloženje zašto je takva kakva jeste, poziciju na koju čovjek radi mora da prati obrazloženje zašto je takva i treba da se omogući ljudima da shvataju svoju realnu poziciju u preduzeću.

Mora da postoji jasna veza između rezultata rada i nagrada. To je npr. ako ja danas imam ukupno 176 radnih sati jednog mjeseca a drugog 160 a imao istu zaradu koja je moja motivacija da ja radim više. Ako sam ja neko ko radi u linijama koda, taskovima, satima predviđenim za taskove, ako mi je ista plata, da li sam radio deset ili osam sati, zašto da radim deset? Veoma je važno da sistem nagrađivanja može da se jasno poveže, da sistem nagrađivanja ima pozitivne efekte, da imamo normu i da onaj koji je prešao normu bude nagrađen. Loše je što se u našim preduzećima najčešće definišu sankcije, a nagrade su veoma rijetke. Ljude treba veoma često nagrađivati.

Povećanje plate mora direktno i neposredno slijediti povećanje radnog učinka i poboljšanje radne uspješnosti. Postoje ljudi koji postavljaju trendove u kompaniji (trendseteri). Ako je čovjek koji radi više od ostalih, ako želimo da postavimo njega kao primjer, njega javno nagrađimo zato što će to biti uzor za kolegu.

Materijalne naknade moraju biti adekvatne uloženom radu i u pravednom poređenju sa drugima. To znači da veoma često je teško da se to utvrdi, ali preduzeće mora da ima neku mjeru. Plata ne smije biti paušalno određena.

Razlike u plati između dobrih i loših radnika moraju biti značajne da bi stimilirale dobar rad. Ne postoje loši radnici, postoje samo loši menadžeri, koji nisu dovoljno dobro motivisali radnike. Ako radnik pravi grešku, ili nije dovoljno naučen, ili nije dovoljno motivisan. Ako nije naučen to je greška menadžera, ako nije dovoljno motivisan to je opet greška menadžera. Ako radnici rade loše, treba uvidjeti zbog čega je to loše i to što oni trenutno rade ispod prosjeka treba da budu manje plaćeni a da im se pruži mogućnost da dostignu prosjek. Ako ne mogu da dostignu prosjek, onda oni tu ne trebaju da budu. Ne postoji slučajno loš radnik. Ukoliko ne rade na svom unapređenju trebaju biti sankcionisani.

Sve naknade se javljaju u tri oblika:

- plata je svota novca koju je poslodavac dužan isplatiti osobi u radnom odnosu za određeno vrijeme za koje ga on obavlja. Plata se definiše jasno ugovornom u radu. Naknade mogu da budu različite. Udio u dobiti je mnogo važan jer je nefinansijski motivator, a u budućnosti je finansijski. Određeni dio akcija se daje zaposlenom ukoliko on ostaje u kompaniji. Ukoliko on napravi težu povredu dužnosti pa zbog toga bude otpušten, on gubi pravo na akcije. Plata bi trebala da ima osnovni dio, stimulatívni dio i dodaci plati. Osnovni dio je on što piše u ugovoru. Stimulatívni dio je kada očekujemo da radite toliko sati, ukoliko radite radnim danima prekovremeno, dobit će te određenu nagradu. Dodaci plati su dodaci koji se dodaju npr. kao što je topli obrok koji je zakonski definisan ili prijevoz, ili upotreba privatnog automobila u službene svrhe. Ukoliko preduzeće želi da na adekvatan način podstakne svoje zaposlene da rade, mora da ima optimalnu kombinaciju motivatora. Veoma često firma daje

dio u finansijskoj dobiti. Na kraju godine finansijska dobit omogućava dodatnu zaradu i nefinansijska tako što daju akcije. Dodatni ugovor NDA (Non Disclosure Agreement) je ugovor koji definiše vaše ponašanje u i van kompanije a vezano za stvari koje se dešavaju u kompaniji, informacije i podatke koje možemo uzeti iz kompanije. Set nagrada i sankcija mora biti jasno definisan. Uloga projekt menadžera je da sve to definiše. Onog momenta kada imamo da ljudi zaista na taj način postavljaju preduzeće, znajte da je najveći motivator pravedno poslovno okruženje, pravedna interna klima. Motivisan, zadovoljan zaposleni i dobar proizvod, dobra konkurentnost ostvaruju na tržištu profit. Svaki projekat je uspješan ako su ljudi koji rade na njemu motivisani.

- Drugi oblik naknada su nagrade. Nagrade su naknade koje se daju sa razlogom. Uglavnom su unapred postavljeni ciljevi i uslovi da bi se ostvarila određena nagrada koja je jasno definisana. Nagrade mogu biti materijalne ili nematerijalne, a materijalne mogu biti novčane i nenovčane. Materijalne nagrade su one nagrade koje se daju u nekim dobrima ili novcu.

- Beneficije su treći oblik naknada koje se daju zaposlenima. Beneficije se odnose na poseban tretman određenog zaposlenog kao rezultat njegovog zalaganja na poslu i/ili ostvarenih rezultata. Najčešće je to poseban tretman zaposlenog u dužem vremenskom periodu.

IV poglavlje

Upravljanje kvalitetom u projektu

4.1. Osnove upravljanja kvalitetom projekta

Upravljanje kvalitetom bi trebali shvatiti kao upravljanje procesima u kompaniji sa krajnjim ciljem dugoročnog profita, jer kratkoročni profit znači da u dugom roku nećemo imati kupce. Ako se potrudimo da kupcima "podvalimo" loš proizvod za mnogo novca, mi ćemo trenutno da imamo veliki profit, ali u sljedećem ciklusu nemamo kupce. U kompaniji je uvijek odlučivanje povezano sa izborom. Npr. mi pružamo tri vrste usluga: dobre, jeftine i brze. Izaberite bilo koje dvije, znači dobra usluga a jeftina ne može da bude brza, ako želite dobru uslugu a malo plaćate, to znači da ćete morati da sačekate. Dobra usluga a brza nema šanse da bude jeftina. Brza usluga koja je jeftina ne može da bude dobra, što znači da veoma često moramo između ove tri stvari da pravimo raspored u kvalitetu procesa.

Upravljanje kvalitetom projekta se obezbjeđuje da se realizacija projekta izvršava bez odstupanja propisanih standarda kvaliteta. Ovako definisani standardi kvaliteta podrazumijevaju da uvijek dobijete očekivani proizvod na isti način, uvijek sa istim kvalitetom i to podrazumijeva da nemate prilagođavanje vremena. Kao što je rekao Ford: Možete da izaberete boju vozila koju hoćete, pod uslovom da je ona crna. On nije želio da gubi vrijeme na izbor boje. Savremeni kupac želi proizvod za sebe, ako govorimo o automobilskoj industriji, najčešće ljudi kažu: želim da mi je enterijer ove boje, hoću da to bude auto za mene... Znači da neki koncepti kvaliteta koji su se dokazali da funkcionišu u jednim okolnostima, kada je bilo daj nam automobil da se sam kreće, ne važe u konceptu izobilja gdje imate više ponude nego tražnje, jer tu se traže neki drugi aspekti kvaliteta.

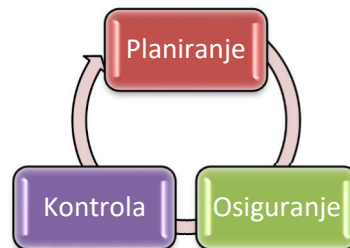
Obezbjeđenje kvaliteta su aktivnosti preventivnog karaktera i uspostavljanje procedura. Aktivnosti preventivnog karaktera su one koje predviđaju šta sve može da krene po zlu. Npr. ako uzmemo da je moj projekat danas bio da dođem na predavanje i da održim predavanje, šta je sve moglo da krene po zlu? Ustao sam na vrijeme, preventiva je bila da sam navio sat, tj. ono što mi sve predviđamo su faktori rizika šta je moglo da se desi. Moglo je da se desi hiljadu drugih svari, ali važno je da u preventivi vidimo koji su to faktori rizika koje je teško prevazići: moglo je da se desi da nemam goriva u autu, gužva u saobraćaju, nema struje, interneta, uvijek treba predvidjeti šta je to što bi moglo da se desi. Pomoću Marfijevog zakona određujemo ključne elemente rizika koji oduzimaju vrijeme ali ne smiju biti zanemarivi. Veoma je potrebno da razmišljamo o aktivnostima preventivnog karaktera, ali je zato veoma teško da predvidimo sve rizike. Uspostavljanje procedura znači određeni stepen garancije da će rezultat zadovoljiti zahtjeve, potrebe i očekivanja korisnika. Procedura je da uveče podesimo alarm, da pogledamao da li imamo novca, da li ima goriva, da li ima negdje zastoja u saobraćaju, da li imamo baterije na laptopu. Dobra procedura je najbolja prevencija. Kontrola kvaliteta je sprovođenje ustanovljenih pravila igre, tj. da se vidi da li su procedure sprovedene.

Objebjeđenje kvaliteta i kontrola kvaliteta se razlikuju po tome što je objebjeđenje kvaliteta uspostavljanje uslova da možemo da postignemo dobar kvalitet procesa a kontrola kvaliteta da vidimo da li se ti uslovi na terenu poštuju. Veoma je važno da imamo politiku obezbjeđivanja kvaliteta tj. da imamo procedure za obezbjeđivanje kvaliteta ali da imamo i politiku kontrole.

4.2. Proces upravljanja kvalitetom projekta

Proces upravljanja kvalitetom se sastoji iz tri faze:

- planiranje
- osiguranje
- kontrola.



Slika 4.1. – Proces upravljanja kvalitetom

4.2.1. Planiranje kvaliteta projekta

Planiranje kvaliteta projekta je postavljanje zahtjeva i standarda koje treba dostići. Firma startup, u kojoj sam ja trenutno projekt menadžer, radi softver za građevinske firme u dijelu malih i srednjih preduzeća, znači mala aplikacija koja je laka za korištenje. Mi imamo standarde sa kojima smo krenuli i zahtjeve. Zahtjevi su tu da bi vidjeli da li smo na kraju uspjeli. Prvo u aplikaciji mora da postoji chat koji radi bez problema. Drugo u aplikaciji mora da postoji medija menadžment sistem koji će da čuva video i slike. Treće u aplikaciji mora da postoji dokument menadžment sistem i četvrta komponenta u aplikaciji mora da ima HR menadžment sistem. Prve tri su obavezne, a četvrta će biti samo za korisnike koji plaćaju napredniji paket usluge. To je prvi sistem kvaliteta. Ako kažete nekom da će on da ima medija menadžment, to znači da će moći da uploaduje, da pregleda, da skladišti i da ima evidenciju o multimediji koju je zakačio. Problem kod kvaliteta je kada slikate sliku telefonom pa hoćete da je okačite na server, koliku ta slika ima težinu zavisi od piksela, kvaliteta kamera itd. pošto smo mi uzeli zadnji Samsung Galaxy Note oni imaju čak od 13-15 megabajta, što znači da ako vi hoćete sad da napravite na građevinskom objektu tri slike sa dobrom rezolucijom, gdje će nadzorni moći da vidi da li je dobro urađeno vezanje gvožđa, vi trebate da uploadujete 45 megabajta materijala. Koji server to radi dobro? Znači, nama treba sad kvalitet uploada, pa nam treba kvalitet čuvanja da sutra ne bi nestalo, kvalitet downloada i korištenje ili možda direktan striming. U postavljanju zahtjeva mi smo definisali da za chat pravimo našu aplikaciju, da za multimediju pravimo API gdje ćemo koristiti neki servis za čuvanje fotografija i Vimeo za video, zato što su to najbolji načini upravljanja sadržajem i najlakše će biti sa aspekta korisnika. U istoj toj aplikaciji, kada je isporučite korisniku, on kao krajnji korisnik, ne zna šta taj telefon radi, ali će biti nezadovoljan ako video koji hoće da pogleda treba da se downloaduje 5 minuta. Biće nezadovoljan ako njegov radnik slika i čeka 5 minuta da mu dođe slika. Nećete imati onaj kvalitet usluge koji će ponovo dovest vašeg kupca a to je suština upravljanja kvalitetom.

Potrebno je jasno definisanje aktivnosti i postupaka za dostizanje traženih zahtjeva i standarda. Ovdje postoje dvije oblasti: pružanje usluga i fizičkih proizvoda. Upravljanje kvalitetom fizičkih proizvoda je najlakše da razmatramo kao problem, pošto u teoriji upravljanja kvalitetom najčešće se uzimaju ili proizvodnja automobila ili proizvodnja uglja, pošto ugalj je najlakše mjerljiv. Imali ste Henri Fayola koji se trudi da nađe najbolji način definisanja aktivnosti i postupaka rudara, kojim će fizičkim radom da izbace najviše uglja, pa

je testirao da li lopata treba da ima kratku ili dugačku dršku, da li treba da je široka ili uska, da li treba da rade dvokratno ili jednokratno vrijeme, znači veoma je važno da se definišu postupci, šta je potrebno da na kraju dođete do traženih zahtjeva i standarda. To se veoma mjenja jer se tokom vremena mijenjaju uslovi, npr. neko ko pruža uslugu prijevoza od Novog Pazara do Beograda, prije pet godina bio je zadovoljan ako putuje za 4 -5 sata. U međuvremenu su sada: bolji automobili, bolje gume, popravljani putevi, produžen autoput, sad niste zadovoljni ako toliko putujete. Sad se postavlja novi standard, novi zahtjev, zadovoljni ste ako putujete 3 sata i 10 minuta.

Veoma je često okolnosti unapređivanja tehnologije, unapređivanja načina rada i promjene u okruženju definišu da je potrebno ponovo definisati aktivnosti, postupke koji su potrebni za dostizanje traženih zahtjeva i standarda.

Ja sam radio kod nas kao menadžer kvaliteta u uspostavljanju standarda kvaliteta u pekari i bilo je potrebno definisanje šta je to potrebno da se sprovede od procedura, aktivnosti da bi na kraju hljeb izašao jednoobrazan, da svaki put kada kupite naš hljeb, da izgleda potpuno isto. Prva aktivnost je provjera kvasca, druga aktivnost je provjera brašna, treća aktivnost je provjera dostupnosti vode. Kada krene proces, provjera je imala obavezu procedure obezbjeđivanja neophodnih resursa, procedura da se vidi da li u rezervoaru ima dovoljno vode, da li u silosu ima dovoljno brašna, da li u ostavi ima dovoljno kvasca, da li u agregatu struje ima dovoljno goriva, znači definisali smo sve što treba da bude spremno, da se uvijek provjeri da li mašine daju redovnu dobru recepturu, da li peć podiže dovoljnu temperaturu. Definisali smo da uvijek neko mora da klikne neko „Provereno (Check)“ da bi proces mogao dalje da se nastavi. Kad smo to definisali onda smo se potrudili da to „Provereno“ bude nekako optimizovano, pa smo stavili brojač, isto kao vodomjer koji će da kaže koliko je u jednom turnusu proizvedeno hljeba, znači toliko im treba vode da prođe za tu količinu. Kada prođe toliko vode on kaže „Provereno“. Što znači da sad može proces da se dalje nastavi. Veoma je često da ti procesi budu što više automatizovani tj. da kvalitet ne zavisi od ljudi, zato što ljudi griješe. Mašine ne griješe. Gdje god možete da zamijenite provjeru, čekiranje, bilo šta mašinama, onda to odradite.

Ciljevi kvaliteta projekta su kombinacija zahtjeva klijenata i zakonske regulative iz oblasti projekta. Ispod zakonske regulative ne možete da idete, postoji tačno definisana zakonska regulativa koja mora da se ispoštuje, vama je cilj da u podešavanju tog standarda kvaliteta dođete do onog kvaliteta koji kupac očekuje, a koji je obavezno iznad zakonske regulative. To je umjeće menadžera projekta da jasno definiše, šta je je zakon definisao i šta bi trebali da prođemo da budemo bolji od konkurencije, a da nas mnogo ne košta, da bi kupac bio zadovoljan.

4.2.2. Obezbeđenje kvaliteta projekta

Obezbeđenje kvaliteta projekta je priprema, organizovanje i usklađivanje izvođenja projekta sa planiranim standardima kvaliteta.

Priprema kvaliteta je npr. kada smo počeli da radimo projekat Baushart trenutno je on u procesu akceleracije u Litvaniji. Online smo cijeli tim, priprema je bila prva faza. Prva faza pripreme je bila istraživanje, da vidimo šta je to što građevinske kompanije žele da rade. U prvoj fazi smo pravili mnogo grešaka. U pripremi je važno da u svakom projektu ima neko sa strane koji će da bude neki kontrolni faktor da postavi pitanja, da ukaže na grešku, da ima slobodu da preispita naše rješenje. Prvo naše rješenje bilo je u izboru tehnologije. Mi smo

birali da radimo prvo desktop tehnologiju, zato što smo za nju imali u našem timu spremne developere. Međutim, čovjek koji je naš partner na projektu koga smo uzeli da to razvija, je postavio pitanje kako će na desktop aplikaciji dobiti multimediju. Mi smo rekli da ćemo da napravimo mail koji će automatski da se šalje i njemu to nije odgovaralo, jer on je htjeo aplikaciju koju koristi (Whatsapp), koju znaju da koriste svi, hteo je takav chat (formu razgovora). Onda smo mi morali da promijenimo tehnologiju koju koristimo, tj. moramo da imamo mobilnu aplikaciju. Onda smo morali da razvijemo interface aplikaciju. Sljedeće sedmice smo trebali imati sastanak u njegovoj firmi, ali on je rekao da ne može da ima detalje projekta. Onda smo morali opet da mijenjamo. Mora da bude web aplikacija. Mi smo ovdje radili da su to progresivna web strana koja može da se prilagodi telefonu. Što znači da priprema je veoma važan dio projekta, da smo preskočili taj dio pripreme mi bi razvili aplikaciju koja bi bila kvalitetna po našim standardima, ali je korisnik ne bi koristio, jer je u pogrešnoj tehnologiji. Sljedeća stvar koju smo krenuli da radimo je bilo da razvijamo projekat u tom smjeru da ne koristimo APIje druge servise i druge servere već da koristimo naš server gdje će tu biti svi podaci. Platili smo server jer smo se brinuli da ne bi nestalo struje ili da neko obije server i ostanemo bez podataka. Kada se plaća server to odmah povećava trošak. Mi smo rekli treba da je tim efikasan, da je projekat efikasan, da troškova ima manje pa smo rekli da ima servisa koji pružaju samo, da koristimo wimeo za video, a drugi servis koji će biti za fotografije. To su servisi koji samo to rade i njihove su usluge jeftine za taj dio, pa je sve ovo bilo priprema projekta. Na kraju kad smo uradili mocap u kojem se vidi cijeli interface tek je tad moglo da se krene na organizovanje.

Za organizovanje nam trebaju ljudi, što znači da je u upravljanju kvaliteta u projektu veoma važno kvalitet kadra koji birate zato što ne može prosječan developer da razvije izuzetnu aplikaciju i ne može ispod prosjeka kojom će vaš klijent biti zadovoljan. Aplikacija koju razvijaju juniori nema šanse na tržištu, aplikacija koju razvijaju dobri developeri nemaju šansu na tržištu, što znači da vi morate da nađete adekvatan tim koji će da radi. Veoma često projektni tim i tim izvođača na softverskim projektima se uzimaju izvođači za jedan dio za frontend za backend, tako da je tu veoma važno da u softverskim projektima imate kvalitet izvođača da bi mogli da to organuzujete. Na kraju, svakog čovjeka posmatrate kao svog izvođača sa kvalitetom koji radi svoj dio posla.

Posebnu pažnju treba posvetiti usklađivanju i izvođenju projekta sa planiranim standardima kvaliteta. U izvođenju projekta trebamo da imamo uspostavljanje kvaliteta i kontrolu kvaliteta. U samom obezbjeđenju kvaliteta projekta, prije nego što obezbjedimo kvalitet trebamo da ga isplaniramo a onda u ovom dijelu moramo da u izvođenju kontrolišemo da li je to zaista urađeno kako treba. Obezbjedenje kvaliteta je veoma važno. Treba da definišemo ključne pokazatelje koji bi trebali biti mjerljivi (npr. da se fotografije uploaduju za manje od 10 sekundi, novac, vrijeme). Ako smo definisali mjeru tj. u obezbjeđenju kvaliteta definisali koje standarde treba da ispunimo onda idemo u kontrolu kvaliteta.

4.2.3. Kontrola kvaliteta projektnih zahtjeva i projektnih planova

Ako želimo da imamo upravljanje kvalitetom moramo da imamo jasno definisane projektne zahtjeve i da su mjerljivi i da imamo jasan plan kako da te zahtjeve ispunimo i da su u planu definisane međufaze. Može da se desi da mi dođemo zadnji dan projekta i kažemo da je urađeno 60%, da kasnimo sa projektom, a to se već znalo na početku. Negdje ranije smo morali da znamo da kasnimo, da bi sproveli nešto što se zove korektivna mjera. Neko mora da definiše kontrolu projektnih zahtjeva ili projektnih planova.

Kod kontrole projektnih zahtjeva ima zanimljiva priča o padobranima. Kada bih ja pakovao za Vas padobrane koliko bi vi bili sigurni da je padobran dobro spakovao. Ako svako spakuje svoj padobran onda je on u najvećoj mogućoj mjeri siguran da je to urađeno onako kako treba. Znači da u kontroli projektnih zahtjeva veoma je važno da onaj, ko je definisao projektne zahtjeve, treba i da provjeri da li su ispunjeni. Ako je definisao projektne zahtjeve na osnovu istraživanja tržišta bilo bi idealno da na kraju projekta, gdje se vrši kontrola svih projektnih zahtjeva, ponovo iznese to na tržište.

Ako je, na primer, pekar pitao grupu od deset komšija kakav bi hljeb kupovali, kad krene sa proizvodnjom, on bi trebao da omogući probu i vidi da li je to ono što su zahtjevali.

Postoji tehnički proces ispitivanja, analiziranja i testiranja. Kontrola kvaliteta projekta veoma često treba da prođe kroz tehničke procese.

Kod softvera je veoma važno da imamo ispitivanje, analiziranje i testiranje. Ispitivanje je da li softver zaista radi one funkcionalnosti za koje je predviđen. Analiziranje je proces u kome provjeravamo nekoliko pokazatelja: skalabilnost - može da bude u više pravaca npr. da li možemo da dodamo još korisnika i koliko je lako dodavati nove korisnike, drugi dio skalabilnosti u kontroli kvaliteta projekta kada radimo softver je da li određenom korisniku možemo proširiti još neku funkcionalnost, tako da je to horizontalna i vertikalna skalabilnost.

Što se tiče analiziranja, postoje načini održivosti projekta npr. šta ako korištenjem moje aplikacije unesete u bazu neki oblik malvera, šta se dešava sa ostalim korisnicima, bilo bi u redu da vaš projekat ima problem, ali ostali bi morali da budu sačuvani. U analizi softvera posebno danas, kada je sve na cloudu, veoma je važno da imamo test održivosti tj. da nađemo adekvatan način rasporeda više korisnika a da jedni drugima ne smetaju ukoliko jedan ima problem, da svi ostali funkcionišu.

Analiza sigurnosti hardvera potrazumeva proveru da li u hardverskoj konstrukciji ima grešaka koje mogu da se dese, analiza sigurnosti mreže - da li u mrežnoj infrastrukturi ima mogućnosti narušavanja sigurnosti i analiziranje samog procesa tj. definisanje korisnika, logovanje itd. da li ima mogućnosti da u tom procesu dođe do narušavanja sigurnosti. Osim toga u toj fazi analiziranja može da dođe i do drugih analiza npr. povezivanje našeg softvera sa nekim drugim, softvera za prodaju sa računovodstvom itd. Takve analize kontrole projekta, ako je to predviđeno planom i projektnim zahtjevima, treba da omoguće svaki od ovih pokazatelja.

Testiranje softvera se radi na nekoliko načina. Tokom testiranja softvera potrebno je da se svaka komponenta testira prije nego što bude uključena u softver, to se zove Unit testing (testiranje jedinica). Q&A testing (Questionas and Answwes) je proces testiranja sa strane korisnika, šta može da se desi i da li, u tom slučaju, ima linkova koji nigdje ne vode i da li ima procedura koje se negdje prekidaju. Izvještavanje o postignutom kvalitetu je potrebno zato da kompanija zna gdje je trenutno sada, da bi mogla da izmjeri gdje je u odnosu na konkurenciju. Veoma je važno da zna šta je to što softver koji ste vi uradili može u odnosu na softver koji može u odnosu na konkurencije.

Veoma je važno da se na početku definiše kvalitet projektnih zahtjeva, planovi kako da do tog kvaliteta dođete, da se istestira da li to zaista radi i na kraju, da se napiše izvještaj, da bi kompanija znala gdje je, koji su sljedeći potezi, šta je to što njen kupac dobija i da bi taj izvještaj o kvalitetu prezentovala. Trebalo bi da taj izvještaj o kvalitetu neko i verifikuje, nije

u redu da se izvještaj o postignutom kvalitetu piše u okviru projektnog tima, potrebno je da imate verifikatora sa strane, koji će vidjeti da li je to što je taj tim uradio zaista to što je trebalo da se uradi.

Preduzimanje eventualnih korektivnih akcija kako bi se unaprijedili postignuti rezultati u pogledu kvaliteta projekta je nekada neophodno. Ako je partner definisao zahtjeve i ako su svi drugi koji su planirali projekat prošli kroz kontrolu kvaliteta zahtjeva i planova, ako je prošao tehnički proces ispitivanja, analiziranje, ako je prošlo testiranje, prva i najčešća i najbezbolnija korektivna akcija je promjena.

Promjena u zakonskoj regulativi npr.: Tim radi softver za knjigovodstvo. U međuvremenu se promjeni PDV sa 20% na 18%. Tim je uradio sve u redu, ali neko ko je čitao izvještaj o postignutom kvalitetu je rekao da se PDV ne obračunava kako treba, u međuvremenu je nastupila promjena. Onog momenta kada je promjena nastala trebao je neko da obavijesti tim o spoljašnjoj promjeni, pa da se na osnovu toga desi i promena u projektu.

Može da se desi i promjena unutar tima, takva da se promjenio kvalitet performansi određenog osoblja, da je kolega koji je bio senior developer otišao a mi nismo mogli da nađemo adekvatnu zamjenu, pa smo našli developera koji je ispod zahtjevanih mogućnosti, pa neke stvari ne radi kako treba. Može da se desi promjena unutar samog projekta. Nakon toga što mi u najboljoj namjeri u najvišoj želji da kontrolišemo sve da li je sprovedeno onako kako treba u projektu i sve to definišemo, pa sve to napisali u izvještaju o postignutom kvalitetu, taj izvještaj treba dati nekome ko je sa strane da ga pročitaju, da vide da li je potrebno da imamo eventualnih korektivnih akcija, kako bi ispravili ili unaprijedili postignute rezultate. To je u fazi dok proizvod nije testiran, međutim, kontrola kvaliteta se vrši i kada se proizvod testira, to se zove Beta testing.

Beta testing je npr. kod telefona je bilo zanimljivo da znate da telefon preko 6,2 inča je beta testing utvrdio da ne može sa jednim prstom da taknete sve tačke na telefonu i kada smo imali trend rasta Touchscreen ekrana na telefonima, imali smo Beta testing. Kod određenih telefona je zahtjevalo da se telefon drži sa dvije ruke, što nije moguće ako šetate, nosite nešto, što znači ako hoćete da kliknete gore ili će da vam padne telefon ili morate da ga pridržite sa dvije ruke. Može da se desi sljedeće, mi smo uradili mobilnu aplikaciju koja je prilično teška kad se preuzima, pa nije problem u brzini preuzimanja već je problem u tome što naši korisnici u većini slučajeva nemaju dovoljno memorijskog prostora na telefonu da mogu da je preuzmu što bi zahtjevalo da nešto izmjenimo u našem postupanju. Najviše je tome govorila Toyota, kada je imala određena povlačenja cijele linije proizvoda zato što su prvi korisnici koji su to testirali, shvatili da neki dio ne funkcioniše na pravi način pa su vratili to da provjere.

Beta testing je važan jer pokazuje da vi brinete o korisniku. Ako korisnik kaže da raspored boja na telefonu na vašoj aplikaciji je takav da se na dnevnoj svjetlosti teško razlikuju slova i vi mu to popravite, to znači da vi vodite računa o vašem korisniku. Postoje kategorije zadovoljstva kupaca i mi kao neko ko vodi računa o projektu treba da znamo da naš cilj je zadovoljan kupac. Naš cilj iza zadovoljnog kupca je impresioniran kupac. Impresioniran kupac je onaj koji će da uzme naš proizvod, uzme projekat softvera koji smo radili i kad sjedne sa drugom, da pohvali naš proizvod i to je marketing koji nema novca da se plati. To se najčešće dobija adekvatnim beta testiranjem, gdje mi slušajući naše kupce, šta oni žele, na taj način usavršavamo proizvod.

4.3. Total quality management (TQM)

Total quality management – Upravljanje totalnim kvalitetom je proces uspostavljanja organizacije u kojoj se stalno poboljšavaju njene mogućnosti u pogledu isporuke proizvoda ili usluga visokog kvaliteta. Preduzeće bi trebalo da bude kao karatist, da ima ispred sebe zamišljenog protivnika i da zna kakvi su rizici. Potrebno je da već ima spremnu odbranu za svaki od rizika, da je unaprijed definisao šta može da se desi, a onda izađe na tržište, nema bespotrebnih poteza i gubljenja vremena, a postizanje efekta je veliko.

Ključni koncepti TQM-a su:

- *Zahtjevi klijenata određuju kvalitet.* Kaže se da to kakav naš proizvod treba da bude određuju kupci a oni određuju kvalitet proizvoda. Kad oni odrede kvalitet proizvoda kompanija određuje kvalitet procesa kako da se postigne takav kvalitet proizvoda na najbolji mogući način. Kvalitet procesa definiše krajnji kupac.
- *Poboljšanje kvaliteta je direktna odgovornost višeg menadžmenta.* Nije kriv čovjek koji lijepi traku na stolu, kriv je njegov menadžer. Ako traka nije dobro zalijepljena, kriv je njegov menadžer. Ako stol nije dobro urađen kriv je menadžer proizvodnje. Ako slabo funkcioniše cijela proizvodnja, kriv je menadžer cijele fabrike. Znači da uvijek je kriv viši menadžment. Ako ja loše radim, kriv je viši nivo menadžmenta.
- *Sistematska analiza i unapređenje poslovnih procesa je zaslužna za poboljšanje kvaliteta.* To je najbolji način za poboljšanje kvaliteta. Znači da ima sistematska analiza to treba da predvidi viši menadžment, da negdje postoji test da li je ova ploča dobro zalijepljena npr. da se testira svaka deseta. Uglavnom je morala da se definiše sistematska analiza.
- *Unapređenje kvaliteta je kontinualan napor* koji se spovodi u cijeloj organizaciji.

Unapređenje nakon analize u stolarskoj radnji se dešava, ako na primer utvrdimo da je ploča loše zalijepljena, treba se naći osoba koja lijepi ploče, da je odvedemo na obuku da nauči posao. Ako utvrdimo da je loš materijal, onda tražimo drugog dobavljača boljih kvaliteta, drugog dobavljača koji ima nešto novo i ako shvatite da osoba nije dovoljno motivisana, onda tražite kanale da signalizira kada nije motivisana. Nakon sistematske analize treba organizovati unapređenje poslovnih procesa ili PDCA (Plan, Do, Check nas Act – Planirati, Izvršiti, Provjeriti, Delovati) ciklus.



Slika 4.2. – Osnovne komponente TQM-a

(preuzeto iz Naz S, Sehr S, Afzal M, Amir-Gilani M, Ayaz M, et al. (2019) How to Improve Ineffective Communication among Care Providers Which Leads to Medication Errors in Hospital Settings, Using Lean Six Sigma (LSS) and Total Quality Management (TQM) – A Review. Oncol Cancer Case Rep 5: 155)

Kroz TQM je važno da imamo stalno poboljšanje poslovnih procesa što rezultira većem kvalitetu proizvoda i usluga za kupce. Zahtjevi kupaca i preduzeća nisu uvijek isti, npr. kad kupite telefon, vaš zahtjev je da ima dobru kameru, da dugo traje. Međutim, kada bi bio zista takav telefon, postavlja se pitanje kada bi kupili novi. Znači da je planirano habanje proizvoda. U automobilske industriji imate da su automobili poskupjeli jer su ljudi zahtjevali veći kvalitet. Međutim, poskupjelo je i održavanje, tj. dijelovi, što znači veoma je teško uskladiti ono što kupac želi od kvaliteta proizvoda sa uslovima koje možete da mu pružite.

Onaj ko poručuje, to želi sa što manje novca, a onaj koji isporučuje, njemu je cilj što veći profit. To se postiže kroz stalno unapređivanje gdje ćete uvijek da mjerite šta je to što dobijate unapređivanjem i koliko ono košta. Kompanije koje imaju konstantno unapređenje kvaliteta imaju sve veće tržišno učešće. Tržišno učešće sportske opreme naglo raste zato što daju adekvatan kvalitet i što ga stalno unapređuju.

4.4. Six sigma

Kolekcija strategija, alata i tehnika za unapređenje kvaliteta je six sigma. To podrazumijeva unapređenje kvaliteta procesa identifikacijom i otklanjanjem izvora grešaka i minimizacijom promjenljivosti tokom proizvodnje poslovnog procesa.

Skoro smo imali jedan test da izađemo na građevinu i da vidimo na tu građevinu i da vidimo šta nije u redu. Npr. zašto čelične šipke nisu složene, kanta za otpad nije na svom mjestu, ograda na trećem spratu nije postavljena. Kada smo pobrojali šta sve nije na svom mjestu, postavlja se pitanje: kako je moglo da se desi da nije na svom mjestu. Znači, veoma je važno da nije postojala identifikacija i otklanjanje izvornih grešaka.

Six sigma insistira na unapređenje kvaliteta procesa a kvalitet procesa je procedura. Procedura mora da bude ispoštovana. Otklanjanje izvora grešaka six sigma insistira na tome zato što smo proceduru negdje promašili. Šta da unaprijedimo a da nema procedure, unapređenje kvaliteta po six sigma su unapređenje procedura i otklanjanje izvornih grešaka. Minimizacija promjenljivosti tokom proizvodnje i poslovnog procesa zahtjevaju se kontinuelne proizvodnje. Svi ovi koncepti idu ka cilju: da nema grešaka, zato što greška kada dođe kod kupca, ona je mnogo skupa, zato što tada preduzeće ima nezadovoljnog kupca.



Slika 4.3. - Proces Six Sigma

(Preuzeto: <https://www.gsc-standards.com/usluge/lean-six-sigma.html>)

U Six Sigma je važno da:

- stalni napori da se dostignu stabilni i predvidivi rezultati poslovnih procesa i da su oni vitalne važnosti za poslovni uspjeh. Kad planiramo da to bude stabilno i automatizovano. Mi smo imali prije neku godinu da su se radnici u Fiatu žalili da im je proces suviše monoton, npr.čovjek koji stavlja gume cijeli dan, tako ih postavlja svakog dana i posao mu postaje dosadan i monoton. Međutim Six Sigma kaže da takav proces treba da bude, zato što će taj radnik veoma brzo da bude nabolji postavljajući točkova u cijelom Kragujevcu, jer on zna tačno kako to da se podigne, kako da sa najmanje muke da se postavi točak.
- proizvodni i poslovni procesi imaju karakteristike koje se mogu izmjeriti, analizirati, kontrolisati i unaprijediti. Ako vi radite samo jedan proces onda je to lako da se izmjeri, ako vi danas trebate samo da točkove postavljate, mjerenje je koliko ste točkova postavili. Znači proces koji je stalan je lako mjerljiv i da se analizira i kontrološe i da se unaprijedi.
- neprekidno unapređivanje kvaliteta zahtjeva predanost cijele organizacije, naročito višeg menadžmenta. U six sigma kaže se da viši menadžer treba da dođe do vas, a u total quality menadžmentu da nezadovoljni zaposleni sam kaže zašto je nezadovoljan. U six sigma on zapisuje nezadovoljstvo radnika i unapređuje ali ne na inicijativu radnika već da taj proces inicira menadžer.

Karakteristike koje izdvajaju Six Sigma od prethodnih inicijativa za poboljšanje kvaliteta uključuju:

- Fokusiranje se na postizanje merljivih finansijskih prihoda,
- Naglasak na rukovodstvu i podršci,
- Posvećenost donošenju odluka na osnovu proverljivih podataka i statističkih metoda, a ne na pretpostavkama i nagađanjima.

4.5. ISO 9000

ISO 9000 je familija standarda koji se odnose na sistem upravljanja kvalitetom. One su takve da dizajniraju, da pomognu organizaciji, da zadovolje potrebe klijenata i ostalih stejkholdera a da u isto vrijeme dostignu zahtjevani kvalitet proizvoda. Ako imate ISO 9000 i total quality menadžment, vaša firma 100% uspeva, osim ako nije riješila da ponovo izmisli točak ili da izmisli ono što je već izmišljeno, pa niko neće da kupi.

Sve što je zapisano mora da se sprovede. Svaka procedura koja je zapisana mora biti sprovedena i sve što se sprovede mora da se zapiše. Ako je bilo kakvo odstupanje napravljeno ili bilo kakav rezultat postignut, to mora biti zabilježeno. Suština ISO standarda je da sve procedure moraju biti jasno definisane, moraju biti jasno napisane, ukoliko je bilo kakvo odstupanje prisutno, mora da bude jasno napisano zbog čega je to odstupanje nastalo. On podrazumijeva da svako radno mjesto ima detaljan opis zahtjeva, svaka procedura ima detaljno napisana uputstva, svaki ishod ima detaljno dat, da svaki način provjere, planiranja, spovođenja kvaliteta i izvještavanja, sve ima jasno definisano. On predstavlja sve poslovne tokove napisane u jednoj knjizi standarda koja se zove standard menadžmenta i kvaliteta ISO 9000. Ako se oni ukombinuju sa standardima six sigma, koji je standard koji zahtjeva stalno unapređenje, i sa total quality menadžmentom, koji se sastoji iz stalnog unapređenja, onda imamo da će kvalitet procesa biti sve bolji i bolji, da će timovi koji sprovode projekat biti efikasniji, da će proizvod imati bolji costbenefit analizu za krajnjeg kupca ili će biti jeftiniji ili će po istoj cijeni biti kvalitetniji.

4.6. Upravljanje kvalitetom softvera

Kvalitet softvera ne smije biti planiran u okviru projektnog tima, kvalitet softvera ne smije biti određivan i kvalitet softvera ne smije biti kontrolisan u okviru projektnog tima. Ukoliko bi se ova tri pravila prihvatila smanjila bi se vjerovatnoća da kvalitet softvera bude loš, tj. da kvalitet ne bude dobar za tržište. Potrebno je da u kvalitetu softvera konstantno komuniciramo sa spoljašnom sredinom, da konstantno oslušujemo zahtjeve potrošača, da konstantno u našem timu imamo nekog ko je iz industrije i da konstantno tokom sprovođenja projekta izrade softvera pravimo istraživanja šta je to na tržištu potrebno i da li naš softver odgovara na postavljene zahtjeve. Ukoliko to ne ispoštujemo, vrlo vjerovatno ćemo napraviti softver koji je prošao i fazu testiranja, analiziranja, strukture, čak i planirane funkcionalnosti, ali na tržištu nije prepoznat. Ta planirana funkcionalnost nije podudarna sa funkcionalnošću koju kupci na tržištu zahtjevaju.

Modeli kvaliteta softvera mogu biti različiti u odnosu na različite autore, pa na osnovu Krasnera kaže se da sadrži sljedeće dimenzije:

- Nivo zadovoljstva korisnika tj. uvijek je potrebno da se izmjeri nivo zadovoljstva i da se uzme u obzir nivo zadovoljstva korisnika. Nivo zadovoljstva korisnika je strogo subjektivna stvar i ljudi koriste isti proizvod a imaju različite utiske. To vidimo po tome što često proizvođači pružaju različite varijacije proizvoda pa imate Motorola G9 power, motorola G9 Play, motorola G9 itd., zato što žele da izađu u susret korisnicima koji imaju različite potrebe. Nivo zadovoljstva onog koji želi da ima uređaj koji ima dobar procesor ili dobru memoriju je zadovoljen ako mu to pružite ili dobar kvalitet ekrana, a dobar kvalitet ekrana utiče na nivo zadovoljstva korisnika koji želi dugotrajnu bateriju jer ako mu pružite ekran koji ima dobar kvalitet svjetlosti, dobar kvalitet slike, prije svega veliku dimenziju ekrana, to će uticati da ima manji vijek trajanja baterije. Veoma je teško da se definiše šta je to nivo zadovoljstva korisnika i on se mora definisati u odnosu na različite zahtjeve.

- Vrijednost proizvoda (za različite zainteresovane strane). Zainteresovane strane su investitori, onaj koji to sve plaća, projekt menadžer koji organizuje da sve to u suštini bude sprovedeno (operacije organizuje, organizuje proizvodnju proizvoda, usluge ili bilo čega). Potrebno je razmotriti ko su krajnji kupci i korisnici. Kada kupim fudbalsku loptu za sina, ja sam kupac, ali je sin krajnji korisnik. Onda je važno da se definiše ko odlučuje i onda postoji šira društvena zajednica zato što npr. kad smo imali problem sa lutkama, djeca su htjela te lutke koje su bile lošeg kvaliteta (plastike), krajnji kupci roditelji su htjeli da ih kupe a šira društvena zajednica je rekla da ta plastika je lošeg kvaliteta i da će uticati na to da djeca imaju veći nivo osjetljivosti i na alergene itd. što znači da i šira društvena zajednica je nekada zainteresovana strana. Kada govorimo o modelu treba da znamo da svaka od karakteristika treba da bude nekako mjerljiva. U upravljanju kvalitetom, mjerljivost je ključna stvar, jer to je jedino objektivni način, sve van toga je subjektivno zaključivanje, a čim imamo subjektivnost, onda nemamo kvalitet.

- Ključni atributi (pouzdanost, prenosivost, održavanje) - pouzdanost softvera u nepredviđenim okolnostima npr. čuvanje i transfer podataka, slanje podataka. Pouzdanost je da softver bude postojan i kada određeni faktori rizika se dese. Pouzdanost je da npr. word čuva trenutnu verziju na kojoj radite onog momenta kada nestane struje, zato što žele da bude pouzdan alat. Prenosivost npr. naš softver koji mi radimo za građevince, građevinskom radniku kada padne telefon, sutra vi donosite novi telefon koji ste kupili, znači veoma je važno da vaši podaci ne budu na telefonu već da budu na cloudu i kada vi se ponovo ulogujete

imate sve kod sebe. Aplikacije koje ovako funkcionišu kod nas sve što je cloud base. Veoma je važno da je prenosivo na različite tipove uređaja. Npr. ako otvarate web aplikaciju na telefonu, da isto to što radite možete da radite na računaru, tabletu, Iphoneu ili iPadu, veoma je važno da aplikacija bude takva, da softver bude takav.

Kod kvaliteta održavanja softvera npr. mi na tržištu imamo softver koji se zove Acis a koji je desktop aplikacija. Ako ste vi kupac iz Kragujevca, a ja prodavac iz Beograda, kada se desi greška kod vas da potrebno je da idem u Kragujevac da je ispravim, dok kada je web based aplikacija ja mogu da vidim da li je moj kod u redu ako je moj kod u redu, sve ostalo funkcioniše. Postoji jedna stvar koja se tiče održavanja, a koja predstavlja veoma važnu karakteristiku softvera, to je akvizicija novih korisnika. Idealna opcija je da vi dođete, da se registrujete, otvorite account, da se identifikujete i da možete da počnete da koristite softver.

Mi npr. kada smo za firmu otvarali na Azure Microsoftovom serveru sve smo odradili za tri minute, bez da morate da vidite živu osobu, i to koristimo tri godine i plaćamo redovno, a nikad se nismo čuli telefonom ili porukom, što znači da oni imaju potpuno automatsko održavanje za svakog novog korisnika. Za održavanje je važno da ljudima šaljete notifikacije tj. obavještenja o novim opcijama, nova mogućnost ili procedura.

Ako automatizujete i notifikacije vi imate nulte troškove održavanja po svakom novom korisniku, što znači da imate iste troškove održavanja ako samo kolega koristi vaš softver, kao da koristi stotinu novih korisnika tj. troškovi po svakom novom korisniku rastu veoma sporo, a prihod po svakom novom korisniku je isti, tako da je granični profit od svakog novog korisnika sve veći. Što vam troškovi održavanja budu manji, vaš profit će biti sve veći.

- Stepent odsustva grešaka, po pravilu kada se radi softver, trebalo bi paralelno sa svim komponentama da se radi unit testing, testiranje svake komponente. Međutim, do sada nisam sreo firmu koja 100% testira sve komponente. Ako koristite agilno programiranje, kaže se da imaju faze u izradi svakog zadatka: To Do (ono što treba da se uradi), In progress (ono što se radi), Done (Urađeno), Testing (testira se) pa Finished (završeno) na kraju. Znači, mora da prođe test da bi se došlo do kraja. Na taj način vi smanjujete mogućnost greške. Međutim i takav softver ide dalje na testiranje, to je faza Q&A testinga, gdje vi sa aspekta korisnika se trudite da svedete na nultu grešku. Q&A testing ima automatizovani i fizički/personalni. Veoma je važno da sve procedure definišemo da one nemaju greške.

- Kvalitet procesa, nekad je potrebno da se fizički procesi prilagode informacionom sistemu. Kada smo krenuli priču o informacionom sistemu koji će omogućiti firmi koja prevozi putnike da adekvatno to sve evidentira. U proceduru se moralo uvesti da vozač ima novu obavezu da se identifikuje i da identifikuje autobus i liniju vozi i da se prijavi. To omogućava da autobus bude vidljiv svim budućim putnicima online. Taj momenat mijenja vozaču njegovu rutinu i proceduru. Procedura mora biti ispoštovana prema ISO standardima. Ako želite da poboljšate nešto, potrebno je utvrditi da li je procedura upotpunosti ispoštovana, pa onda gledati rezultate procesa a zatim mijenjate procese, procedure i normativne.

4.7. Obezbjedenje kvaliteta softvera

Kvalitet softvera se obezbjeđuje kroz proceduru koja je usklađena sa standardima koji se odnose na kvalitet softvera kao proizvoda. Ključni standard treba da bude unifikacija koda, da postoji jedan način na koji ljudi komuniciraju, koji će se pretočiti u kod, koji će biti unificiran, koji će biti jasan, čitljiv i objašnjen ljudima. Takav softver ima svoj unutrašnji kvalitet kao

produkt. To je standard, međunarodni računarski standardi po kojima se definišu nazivi i vrste konti. U informacionom sistemu koji ima dio koji se tiče računovodstvenih podataka moraju da budu ispoštovani načini knjiženja. Oni su definisani međunarodnim računovodstvenim standardima. Postoje standardi za čuvanje podataka. Ti standardi definišu kako će softver da čuva podatke i na koji način smijete da raspoložete tim podacima. Postoje standardi za mnogo drugih funkcija koje softver pruža i u obavezi ste da poštuju te standarde da bi softver bio funkcionalan. Osim toga, postoje standardi koji se tiču odnosa na proces razvoja softvera. Tu se podrazumijeva, prije svega, da kod bude čitljiv, razumljiv, iskomentaran, da kod bude definisan po klasterima, da se zna tačno šta koja funkcija pokriva. Što se tiče razvoja softvera, jer kodiranje je samo jedan dio razvoja softvera, mora da se definiše dijagram toka procesa. Na osnovu dijagrama toka procesa se definišu relacije, kategorije i svi drugi ostali entiteti. Postoje standardi definisanja dokumentacije softvera. Znači danas trojica kolega rade na razvoju softvera, sutra ćete otići na neku bolju poziciju u neku drugu kompaniju na čije će mjesto doći druga trojica kolega koji treba da znaju kada se javi neka promjena na osnovu koje treba napraviti izmjenu u softveru. Treba da znaju gdje je greška, na koji način je izmeniti itd. Veoma je važno da imamo usklađenost sa procedurom razvoja softvera.

Ciljevi standarda za proces obezbjeđenja kvaliteta softvera. Uspostavljanje i dokumentovanje standardnih i usklađene definicije i aktivnosti na razvoju softvera. Ako hoćete da radite softver za nešto, u proceduri treba krenuti od toga da li radimo softver za nas ili za nekog eksternog korisnika. Ako trenutno hoćete da radite softver za parkiranje, krenuli bi od analize trenutnog stanja, zatim analiza željenog stanja. Koraci kako od ove analize postojećeg da dođemo do željenog stanja, predstavljaju početak. Analiza postojećeg stanja je dokument, analiza željenog stanja je plan tj. korisnički zahtjevi. Da bi došli do ispunjenja korisničkih zahtjeva potreban nam je plan. Samo dokumentovanje treba da prati akcije. Te akcije mi pratimo na osnovu željenog stanja i procedura. U željenom stanju radimo dijagram toka podataka ili procesa. To se radi zato što je nekad mnogo bolje shvatiti situaciju iz nacrtanog nego iz posmatranja realne slike. Realna slika ponekad nije obuhvatna jednim pogledom a nacrtano jeste. Također, treba da postoji neka indikacija kada je neko mjesto zauzeto ili slobodno. Ako ste na ulazu u tržišni centar rekli da treba da vam je rezervisano mjesto 123. iako smo naspram tog mjesta 123. onog momenta kad se upali crvena lampica ja odustajem jer ga je neko rezervisao. Ako je mjesto slobodno pa se u međuvremenu rezervisalo onda treba na našem telefonu se prikaže da više nije dostupno. Ova aplikacija bi trebala biti real time aplikacija sa stalnom sinhronizacijom. Npr. vidjeli ste da je mjesto 123. slobodno i hoćete da ga rezervišete i sekundu razmišljate, ako se u toj sekundi kolega se parkira a vi krenete da rezervišete aplikacija bi trebala da prikaže da transakcija ne može biti sprovedena. Zato je potrebna adekvatna dokumentacija koja treba da predvidi sva željena, buduća stanja, procedure, relacije među entitetima i relacije među zainteresovanim stranama.

Definicije aktivnosti na razvoju softvera je potreba da se odredi tačno šta će ko u timu da radi, kojim tempom npr. dvoje kolega rade na poziciji backend-a, neki drugi rade na razvoju željenog izgleda aplikacije, tako da svako ima svoju jasno definisanu aktivnost u razvoju softvera.

Obezbjeđenje reference za zajedniču terminologiju, definicije i riječnika za razvoj softvera. Ponekad je važno da se definiše terminologija npr. šta je to novi klijent, šta je to prodajno mjesto, šta je usluga, šta je proizvod, šta je prodaja a šta naplata, znači mora postojati praćenje u svakom momentu i da to bude jasno, čak i ako treba da se uspostavi riječnik termina. Npr. u dokumentaciji za softver riječnik termina može biti na početku i veoma je važno da se postavi

zajednička terminologija. Veoma je važno da imamo definiciju šta je svaki od pojmova i da u rječniku sa čime raspolazemo.

Uspostavljanje jasnih odnosa i razumijevanje između naručioca i isporučioaca softvera. Veoma često isporučioci softvera su i vlasnici softvera a mi kao korisnici smo neko ko rentira softver. Veoma je upitno kako kompanija koja pravi softver za ugostiteljske objekte i mi smo vlasnik softvera kako da adekvatno znamo korisničke zahtjeve. To je izazov, ukoliko nema razumijevanja i veliki broj kompanija ne uspeva ovo da adekvatno riješi. Neophodno je da jedan dio tima bude stalno u industriji, da bi shvatili šta je to što je unapređenje za softver. Takva je situacija je kada je vlasnik kompanija koja izgrađuje softver. Kada je isporučioac softvera jedno lice, a vlasnik softvera drugo lice postoji drugi izazov, šta je standardno održavanje a šta je to što je dodatni zahtjev. U softverskoj industriji ima šala koja kaže da veoma često softveri budu ograničenih mogućnosti. U softverskoj industriji sve što se radi mora biti jasno definisano, ono što nije treba da se dodatno naplati.

Poglavlje V

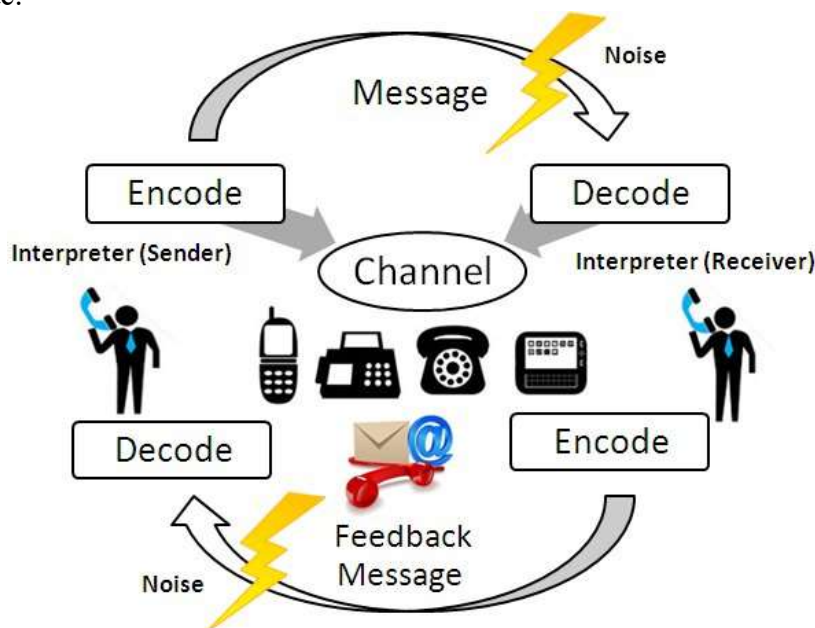
Izazovi komunikacije u upravljanju projektima

5.1. Osnovni elementi procesa komunikacije u projektima

Prvo bi trebali da definišemo šta je to komunikacija. Komunikacija je način prenošenja ideja od jednog subjekta do drugog. Npr. priča o ljušćici. Kako različiti subjekti vide ljušćicu, sa aspekta onog koji želi da pruži različite veličine za sve korisnike, sa aspekta onoga koji želi da očuva drveće, sa aspekta onog koji želi da pruži maksimalan uticaj sigurnosti, sa aspekta onog koji želi samo da bude urađena, sa aspekta roditelja koji to želi da bude što udobnije, sa aspekta onog koji želi samo da vidi praznu livadu do aspekta onog kako to dijete želi da vidi i na kraju kako to u većini slučajeva izgleda. Veoma je teško da jednu ideju, ideju ljušćice, iskomuniciramo na taj način da je svi vide, a da ta slika bude usaglašena. Treba da shvatimo da smo mi strana u komunikaciji i da razmišljamo kako će ona druga strana da razumije. U upravljanju projektima, adekvatan projekt menadžer mora da razmišlja i onome što je izrekao, na koji način je to rekao, na koji način će to da bude percipirano i kako će da bude shvaćeno.

Osnovni elementi procesa komuniciranja

- komunikator
- poruka
- medij nosilac informacije
- primalac.



Slika 5.1. Proces komunikacije

(Preuzeto: Bahaà Abdul-Hafez Attallah Al-Nady at all.

The role of time, communication, and cost management on project management success: An empirical study on sample of construction projects customers in Makkah City, Kingdom of Saudi Arabia, January 2016, International Journal of Services and Operations Management 23(1):76-112

DOI: 10.1504/IJSOM.2016.073293)

Npr. Ako uzmemo jedan čas predavanja kao projekat. Profesor je komunikator i on prenosi ideju. Poruka je ono što on želi da prenese studentima. Medij, nosilac informacija je u ovom

slučaju živa riječ. Također tu postoji različit način interpretacije šta je živa riječ, na koji način itd. Primalac je student koji treba da primi informaciju o tome koliko je komunikacija značajna u projektu.

Proces komuniciranja se sastoji iz nekoliko faza:

- *Slanje poruke* je proces koji se tiče pošiljaoca i slanje poruke može da bude usmeno, pismeno, neverbalno-vizuelno, taktilno, čulom mirisa, involuntarno (povezivanje načina slanja poruka sa refleksnim reakcijama), ekstrazenzorno. Veoma često mi na osnovu izraza lica nekog čovjeka shvatimo poruku koju on želi da nam kaže. Često na osnovu ponašanja mi shvatimo poruku koju pošiljalac želi da nam kaže. Riječi, pričane ili izrečene su jedan segment poruke, a drugi segment poruke su neizrečene riječi, to je ono što je pokret, položaj tijela, izraz lica, i oni na neki način šalju poruku. Što se tiče slanja poruka kroz riječi, može da bude usmeno i pismeno. I kod usmenog i kod pismenog slanja poruke veoma važan je način slanja poruke, zato što iste riječi, izrečene različitim tonom, na različit način, različitim tempom, daju mogućnost da onaj koji prima poruku, prima na različit način. Također, pisanje iste riječi na različite načine daje različitu poruku, ako neko u poruci stavi sve velika slova, to znači da je želja bila da se privuče pažnja i da se nešto naglasi.

- *Filtriranje poruke* iskrivljenje ili pročišćenje poruke imamo zbog različitih medija prenošenja i sadržaja poruke i količine i obuhvata poruke itd. Ako npr. čas shvatimo kao jedan projekat nemoguće je da sve ono što profesor kao pošiljalac poruke, studenti kao primaoci, zapamtite u potpunosti. Studenti sve čuju ali to mora nekako da se preradi i da se to uskladišti kod njih. Ta prerada se zove filtriranje poruke. Iskrivljenje poruke je kada primalac nije siguran u podatke ili informacije koje je čuo od pošiljaoca (npr. ako nismo sigurni o kojem broju je riječ). Pročišćenje poruke npr. da kada pišete pismo veoma često stanete da ga ponovo pročitate, da li je još nešto trebalo da se napiše, da se nešto ukloni i sl. Postoji jedna značajna izreka koja kaže: "Izvini što ti pišem dugo pismo, nisam imao vremena da ga skratim", znači, veoma često, ako hoćemo da naša poruka bude prihvaćena na originalan način ona treba da bude u toj formi da je taj primalac poruke u cjelini prihvati, da ne mora da je filtrira, da je obrađuje, već da je u cjelini prihvati.

- *Primanje poruke* zavisi od mnogo stvari. Npr. Veoma često kada slušamo online konferencije, online časove, pustimo to da slušamo npr. bez slušalica, onda čujemo i okolne zvuke, čujemo kada prođe autobus, automobil, itd. slušamo dok nam ne zazvoni telefon pa se javimo pri čemu je onda proces primanja poruke kompromitovan, onda u procesu primanja poruke imamo probleme pa i u procesu primanja poruke imamo dodatno filtriranje tj. dodatno iskrivljenje. Veoma je važno da čovjek koji šalje poruku provjeri da li je onaj koji prima poruku istu i primio. U računarima znamo da postoje programi koji to rade, znači kada se podijeli poruka na pakete, postoji program koji provjerava da li je svaki paket u potpunosti stigao i da li je u potpunosti primljen. Međutim, u našoj komunikaciji, ako smo prenijeli poruku nekom od naših zaposlenih, pa mu damo naređenje šta treba da uradi, veoma je važno da znamo da li je on to prihvatio na pravi način.

- *Tumačenje i razumijevanje poruke* ovisi od osobina i sposobnosti primaoca. Da bi mogao da razumije poruku, on mora da je adekvatno primi, što znači da prilikom primanja poruke treba da obezbjedimo fokusiranost, usmjerenost primaoca poruke na sam proces primanja poruke. Zbog lošeg primanja poruke, poruka će na kraju biti loše razumljiva. Osobina i sposobnost primaoca se najbolje može objasniti kada neko govori na jeziku koji mi ne razumijemo. On je adekvatno poslao poruku, jasno je to izgovorio na jeziku koji mi ne razumijemo, vi ste to

jasno čuli ali i dalje niste razumijeli ono što on želi da kaže. Veoma se često dešava da i u projektima, iako ljudi govore istim jezikom, oni u stvari ne razumiju jedan drugog. Npr. čovjek koji je stručnjak za softver, mi mu govorimo nekim terminima koji mu nisu poznati. Veoma je važno da on tada, ako hoće da ja prihvatim poruku koju je on poslao, provjeri da li sam ja shvatio. Ako je nisam shvatio, da mi onda da do znanja porukom da nismo shvatili da bi on preradio poruku kako bi na kraju shvatio što on hoće da kaže.

Primanje poruke često zavisi i od spremnosti čovjeka da vas čuje, od spremnosti čovjeka da vas shvati. Lične osobine su veoma važne za to kako ljudi percipiraju. Primanje poruke zavisi i od sposobnosti primaoca. Npr. ukoliko priustvujemo nekom predavanju koje se održava na jeziku koji ne znamo ili djelimično poznajemo, vrlo vjerovatno ćemo propustiti detalje koji su bitni, a to se tiče osobina primaoca. Veoma je važno da i mi kao pošiljalac poruke znamo kakve su sposobnosti onoga koji prima poruku.

5.2. Osnovni učesnici i način komuniciranja u projektu

Osnovni učesnici komuniciranja u projektu su:

- projektni menadžer u vertikali komunicira u svom projektu sa projektnim timom
- projektni tim
- klijent
- viši menadžment.

Projektni menadžer u vertikali komunicira u svom projektu sa projektnim timom. On mora da se trudi da u komunikaciji sa projektnim timom dođe do toga da mu projektni tim pošalje poruku adekvatno i da je projekt menadžer razumije adekvatno. Mi najčešće kažemo da projektni menadžer šalje poruku i da ljudi koji izvršavaju to urade adekvatno i dobro. Međutim, veoma je važno i drugačiji način, bottom up način tj. odozdo ka gore tok komunikacije zato što je npr. u projektu predviđeno da u svakom redu imaju tri stolice i u jednom četiri. Međutim kada je rađena struja definisano je da kabal kojim se radi ima samo tri ulaza za struju i projektni menadžer to neznajući kaže da se postave četiri stola, četiri stolice, i četiri računara i tako ćemo da fukcionišeno. Ako vi kao neko ko je dio projektnog tima, znate da imaju samo tri ulaza, treba da mu sugerisete, na pravi način, da nije moguć taj raspored zato što će moći samo tri osobe da imaju struju. U tom slučaju vrlo vjerovatno ćete kao član projektnog tima da ukažete na grešku nekog drugog člana projektnog tima koji je to nacrtao, odabrao produžni kabal sa samo tri ulaza, koji je na bilo koji način uzrokovao, a projektni menadžer je trebao da ima informaciju da postoje samo tri ulaza i da nije moguće postaviti četiri stola, sa četiri stolice i četiri računara. Postoji jedan drugi segment, šta ako je sve u redu ali bi moglo bolje. Upravo i zato treba dati mogućnost članovima projektnog tima, da svako u svom segmentu u kojem radi, predstavi ideje za unapređenje procesa. Sa druge strane veoma je važno da i u onome što je ekspertiza projekt menadžera budemo spremni da čujemo neko drugo mišljenje, zato što u projekt menadžmentu se to zove pivot, to je nagli pokret koji drugi nisu očekivali.

Postoji i drugi tip komunikacije koji se tiče komunikacije top down a to su najčešće komunikacije koje su u formi zadatka, naredbe. U formi da nešto treba da se izvrši na način kako je to projektni menadžer zamislio. U toj komunikaciji je važno da zadaci budu jasno definisani i da budu mjerljivi. U komunikaciji top down je važno da je poruka jasna, da nema filtriranja, da bude samo u segmntu pročišćavanja, da primanje poruke bude na taj način da čovjek se pripremi da primi poruku i na kraju pitamo da li je adekvano poruka primljena tj. da

li primalac poruke razumije šta treba da uradi. Ukoliko primalac poruke ne razumije cijeli proces je bio uzaludan čak i štetan.

Klijent je taj kome za kog se projekat radi i koji je korisnik tih proizvoda i usluga. U komunikaciji sa klijentom je važno da izrazi svoje želje budućeg stanja i da mi tačno čujemo kakve su to želje, da primimo poruku i da je razumijemo. Idealno bi bilo da npr. kad odemo da razgovaramo s klijentom, dogovorimo se, pri čemu mi pišemo u svoji bilježnicu, a on u svoju. Ja dođem kući ili na posao i pošaljem follow up mail pri čemu mi pošaljemo naše razumijevanje njegovih zahtjeva gdje će on da protumači i kaže da li je saglasan ili ne. Što znači da smo mi komunicirali ali nismo iskomunicirali na pravi način i onda dodatna komunikacija koja je pisana potvrđuje da li smo mi jedan drugog na pravi način razumijeli i da li je ono što je on meni htio da kaže došlo do mene ili obratno.

Viši menadžment, gdje je projekt menadžer dio menadžmenta nekog drugog tima i gdje on višem menadžmentu treba da objasni svoje postupke. Postoji jedan dio komunikacije koji je veoma teško sprovesti u timu, jednom smo mi u razgovoru sa čovjekom koji radi u komercijali jedne ozbiljne firme, pri čemu je rekao da on svaki projekat prodaje kao da je najsavremeniji hotel, iako znam da imamo jednu malu baraku koju radimo, pri čemu ću pritisnuti projektni tim da radi brže na projektu a klijentu ću da objasnim da se nismo dobro razumijeli. Takav koncept sa aspekta etike je upitan, treba da prenosimo uvijek realno stanje.

Veoma često su zahtjevi klijenta takvi da klijent želi proizvod koji je najvišeg stepena kvaliteta. Najveći stepen kvaliteta zahtjeva resurse, a viši menadžment zahtjeva da uradite prihvatljiv kvalitet po nižoj cijeni. Znači da ono što se zahtjeva od projekt menadžera u ovoj liniji od višeg menadžmenta i klijenta, dovodi projekt menadžera u nezahvalnu situaciju, zato što viši menadžment zahtjeva da bude što brže, jeftinije i efikasnije i da proizvod bude što bolji i da što prije ljudske resurse i resurse koje ste uzeli za taj projekat koristite za nešto drugo. S druge strane, klijent hoće da je svaka faza ispoštovana, da je sve dokumentovano i istestirano što znači vrijeme, a vrijeme znači novac, pri čemu imamo sukob sa višim menadžmentom. Kada govorimo o osnovnim učesnicima u komuniciranju, zaista je veoma veliki uspjeh adekvatna komunikacija cijele grupe.

Načini komuniciranja u projektu:

- lični kontakti,
- komuniciranje telefonom,
- sastanci,
- korespodencije,
- elektronska komunikacija.

Veoma često formalni način može da bude nedokumentovan, to je npr. kada imamo lični kontakt. Vi kao projektni menadžer dođete kod klijenta i razgovarate s njim i najavili ste se formalno i razgovarate riječima. Kad izađete iz prostorije ono što ste i jedan i drugi dobili od komunikacije ne znači da je podjednako, zato je veoma važno usklađivanje rečenog, zato se i pišu follow up (prateći) mailovi.

Slična takva komunikacija može da bude telefonom. Komunicirate telefonom sa članom svoga tima i sutra vidite da je uradio drugačije, pri čemu on kaže da nas je loše čuo, loša je bila veza, nije dobro razumio i sl. Načini u kojima nemamo dokumentovanu komunikaciju su veoma diskutabilni. Oni treba da budu pomoćno sredstvo komunikacije u projektu, sve ostalo

treba da bude dokumentovano i zbog toga se sve više koriste projekt menadžment sistemi u softveru su to npr. Azure DevOps.

Iako su sastanci formalni također njih treba dokumentovati. Sastanci se dokumentuju vođenjem evidencije o svemu izgovorenom, onom što je glavno i onom što su zaključci.

Korespondencija je najčešće pisani način komunikacije i u pisanom načinu komunikacije postoji bonton. Što se tiče elektronske komunikacije ona je veoma brza, laka i pristupačna za korištenje. Međutim, trebamo voditi računa o tome da li je sigurna postojanost elektronske poruke.

Prošle godine kada je krenulo zatvaranje privrede zbog korona virusa, jedan od naših klijenata je zahtijevao da mu se izmijeni softver njegove firme da bi se u taj softver ugradila još komponenta elektronske prodaje. Kako sam bio na odmoru, on je komunicirao sa osobom zaduženom za integraciju rada različitih opcija u informacionim sistemima i komunicirali su tako što mu je kijent slao poruke viberom. Nakon mog odmora sam tražio da vidim šta klijent želi, ali je on izbrisao poruke. Čak nisam imao osnova ni da mu naplatim urađeno zato što je elektronska komunikacija veoma često nestabilna. Ako vi imate mogućnost da nekome pošaljete poruku i da kasnije obrišete poruke, ne samo kod vas, nego od svih koji su mogli da vide poruku, to je izuzetno nepostojan način komunikacije.

Elektronska komunikacija treba da ima svoj trag i da ne postoji mogućnost da poruka koju smo poslali bude izbrisana na taj način da primalac poruke nema mogućnost više da vidi šta je u njoj bilo.

5.3. Faze komuniciranja u projektu

Faze komuniciranja u projektu su sledeće:

- Planiranje komunikacija,
- Distribucija informacija,
- Izveštavanje o izvođenju projekta,
- Administrativno zaključenje (zatvaranje projekta).

Planiranje komunikacije npr. krećemo da radimo informacioni sistem. Prva stvar na prvom sastanku kada sjednemo pitamo koji projekt menadžment sistem za komuniciranje koristimo.

Druga stvar koja treba na projektu da se definiše je da li je potrebno da se šalju follow up mailovi nakon sastanaka. Ako se koriste agilne metode programiranja onda imate nakon svakog dvosedmičnog sprinta sastanak o tome ko je i šta uradio.

Sljedeća stvar je kako se distribuiraju informacije npr. da li sve kačimo na google drive pa oni svi to preuzimaju, da li imamo neki naš način distribuiranja, da li koristimo službene mailove itd.

U izvještavanje o izvođenju projekata, važno da definišemo izvještavanje o izvođenju projekta. Ako svako na pravi način definiše izvještavanje o izvođenju projekta mi imamo ukupnu sliku o izvođenju projekta tačnu.

Administrativno zaključenje tj. zatvaranje projekta gdje svako od nas treba da dostavi dokumentaciju na osnovu koje je radio, šta je radio, da iskomentariše cijeli kod koji je on

radio, da da dokumentaciju za testove koje je on radio zato što ako neko drugi preuzme da vodi on zna šta smo mi to radili.

5.3.1. Planiranje komunikacije

U planiranju komunikacije imamo utvrđivanje informacionih i komunikacijskih potreba različitih učesnika projekta i njih treba na početku da definišemo. Utvrđivanje koje informacije, u koje vrijeme i u kom obliku su potrebne pojedinim učesnicima i ako nam to nije dovoljno. napišemo tom kome treba da predaje informaciju.

Zavisi od vrste i karakteristika projekta i njegovih učesnika. Mi smo skoro imali u jednom projektu kolege iz Indije koje su zahtjevale mnogo češću usmenu komunikaciju i onda činilo mi se da mnogo vremena se gubi na komunikaciji.

5.3.2. Distribucija informacija

Potrebne informacije se dostavljaju učesnicima projekta u predviđeno vrijeme i u predviđenom obliku. Zbog toga da nemamo praznog hoda jer resurs koji se ne koristi, i dalje je resurs koji košta.

Kašnjenje informacija može da izazove probleme u projektu u svim aspektima. Npr. ako kolega nije dobio informaciju na vrijeme, onda on neće da obavi posao na vrijeme. Ako on ne uradi posao na vrijeme, možda neko ko ga čeka, će čekati tako da će vrijeme čekanja biti multiplikovano, a sve ćemo to morati da platimo. Oblik informacije tj. učesnici projekta imaju različite uloge, različitim učesnicima je bitan različit nivo detaljnosti. Npr. Imamo projekat izrade softvera gdje imamo devops, frontend, backend, projekt menadžera i savjetnika. Frontend ima dalje svoje ljude koji rade frontend, ono što oni rade u pojedinačnim, svakodnevnim taskovima ne mora da zna projekt menadžer. On treba samo da zna intenzitet i izazove sa kojima se trenutno susreću, jer ako bi ta komunikacija bila takva, onda čemu vođa tima za frontend. Znači, veoma je važno da se kroz hijerarhiju filterišu informacije i da kako informacije idu, da budu što uopštenije, ali da na osnovu njih može da se stekne uvid u to što se na projektu radi.

5.3.3. Izvještavanje o izvođenju projekta

To je prikupljanje i dostavljanje informacija o izvođenju projekta. Projekt menadžer komunicira sa projekt timom i sve vrijeme šalje informaciju klijentu ali i višem menadžmentu, da bi svako imao uvid u trenutno stanje i da bi mogao da uradi korektivne mjere na osnovu uvida u trenutno stanje.

Pripremaju se različiti izvještaji o stanju, napredovanju i realizaciji projekta. Ti izvještaji osim toga što kažu koliko je do sada projekta urađeno, treba da kažu sa kojim izazovima su se susreli do sad i u čemu je problem.

Treba da se definiše detaljnost, oblik i sadržaj izvještaja zavisi od toga kome su namijenjeni. Uglavnom, treba da znamo da izvještaj je informacija na osnovu koje neko treba da donese neku odluku ili da izvede neku akciju. On treba da bude toliko detaljan da bi tu odluku ili akciju sproveo na pravi način, a da ne bude suviše detaljan da mu oduzima vrijeme.

5.3.4. Zaključenje projekta

Ovdje se radi prikupljanje, sređivanje i arhiviranje informacija i različite dokumentacije o projektu. Kada završite projekat, sve što je rađeno mora negdje da bude dokumentovano, sve što nije dokumentovano znači da nije urađeno i neće moći da se naplati. Tokom izrade projekta, sve što se komunicira, treba da se zabilježi, to je suština ISO standarda 9000.

Nakon završetka faze rada ili projekta u cjelini se sastavlja izvještaj o urađenom projektu gdje imamo projektnu dokumentaciju, izvještaj o radu svakog dijela, kod i komentar koda, testove i komentare testova, analizu procesa i analizu funkcionalnosti projekta. Dokumentacija, da bi se formalno prihvatila faza ili cijeli projekat od strane klijenta, se definiše na početku, da bi mi znali šta su tačno naši zadaci i na kraju projekta uzmemo šta je na početku bilo definisano i po stavkama vidimo da li je sve to urađeno, ako je urađeno, onda je projekat ispunio očekivanje kupca.

VI poglavlje

Upravljanje promjenama u projektu

Upravljanje promjenama u projektu je jedna od funkcija projekt menadžmenta. Promjenama u projektu se upravlja zato što se u toku projekta može desiti da dođe do promjene u početnim parametrima pa planirani tok projekta neće moći da se ispuni. Npr. jučer je bio prvi april, vi u projektu imate obilazak klijenta koji se nalazi na Kopaoniku i vi ste promijenili zimske gume ljetnim i krenuli na put da obidete klijenta. Međutim, negdje na pola puta vidite da pada snijeg, to je promijena. Kao projektni menadžer imate mnogo opcija. Znači, kada se desi promijena ima mnogo mogućnosti koje možete da odaberete. Cilj projekt menadžmenta je da odabere najbolju moguću opciju. Promijene su neizvjesne i nepredvidive.

Svako treba da ima i plan A i plan B, ali treba da se zna da plan A će uvijek biti plan B zato što u planu A ima malu šansu da prođe bez promijena, pa će uvijek biti izmijenjeni plan, a izmijenjeni plan nikad nije onaj početni.

6.1. Pojam upravljanja promjenama

Promjenama se upravlja zato što su:

- Brze promjene su karakteristika današnjeg vremena, npr. ako ste predvidjeli da u projektu angažujete osoblje koje će da obilazi kupce onog momenta kada se desi problem između dvije zemlje Bliskog Istoka, to utiče na vaš projekat zato što vam podiže cijenu goriva.
- Organizacija mora da prati promjene i da im se prilagođava da bi ostala na tržištu. Nemoguće je da organizacija prati sve promjene i da im se odmah prilagodi. Mi smo imali situaciju prošle godine da je nastava prešla na online. Ni profesori ni učenici nisu bili spremni i morali su da se prilagode. Taj proces prilagođavanja je sigurno uticao na gubitak kvaliteta komunikacije i taj gubitak kvaliteta komunikacije je štetnost upravljanja projektima.
- Inovacija i promjena su danas ključni faktor uspješnog poslovanja. Postoji nekoliko snaga koje vas tjeraju da upravljate promjenama. Prva snaga je promijena koja se zadesi i mora da utiče na projekat (promjena poreske stope, zakonskog okvira). Druga stvar su klijenti. Npr. proizvođači telefona su shvatili da baterija od 3 mAh ne može da bude za cjelodnevne korištenje telefona i onda su ih klijenti koji koriste telefone natjerali da u svojim projektima ponovo uvedu baterije od 4,5 mAh.

Postoje i promjene koje su uslovljene konkurencijom. Npr. telekomunikacijske mreže kada daju neograničene minute i poruke, odmah sledi slična akcija i druge, konkurenske kompanije i sl. Npr. fotoaparati su odjednom nestali jer se nisu prilagodili fotozapisu, pa su se nakon dugo vremena oporavili i sad imamo digitalne fotoaparate.

Upravljanje promjenama predstavlja sagledavanje i analizu svih promijena koje su se nastale ili se očekuju i prilagođavanje poslovanja organizacije nastalim ili očekivanim promjenama.

6.2. Vrste promjena

S obzirom na veliki broj uzroka koji dovode do promjena brojne su i klasifikacije promjena. Klasifikacije promjena mogu biti po sledećim osnovama:

- po opštosti
- po planiranosti

- po obimu promjena
- po sadržaju promjena.

6.2.1. Vrste promjena po opštosti

Mogu da budu opšte, političke, tehničke, ekonomske, pravne, finansijske, ekološke. vojne itd. Mogu da budu posebne tj. pojava novih proizvoda, tehnologija, inovacija, otvaranje novih ili zatvaranje postojećih tržišta, promjena kamatnih stopa, deviznih kurseva itd. Npr. jučer je bila vijest da je jedan od programera iz Srbije pronašao način da se video igra iz GTA instalira za 70% manje vremena. To je uzrokovalo promjenu kod svih drugih sličnih proizvođača video igara da sličan algoritam i slično softversko rješenje primjene kod njih zato što će sada njihovi korisnici ići na onu video igru koja se brže pokreće.

6.2.2. Vrste promjena po planiranosti

Ukoliko ih delimo po planiranosti, promjene mogu biti planirane i neplanirane.

Planirane promjene se sprovode da bi se organizacija dovela u stanje predviđeno vizijom, misijom tj. da bi se ostvarili strateški ciljevi organizacije. Jednu od ovakvih promjena imamo npr. danas je veoma veliki broj sistema baziran na desktop tehnologiji i da se danas veoma veliki broj informacionih sistema seli sa desktop na web i na cloud, to su planirane promjene.

Neplanirane promjene se obično sprovode kao reakcija na neke događaje, uglavnom iz spoljne sredine (promjena zakona, promijena u političkom sistemu, promijena na tržištu). Mogu da nastanu kao rezultat nesposobnosti menadžmenta da predvidi kretanje tržišta (npr. Ericsson i Nokia oni su nestali sa tržišta zato što nisu predvidjeli kuda se kreće tržište telefona), loše procjene konkurencije, nedovoljne informisanosti o tehnološkim inovacijama, nedovoljnog poznavanja stanja poslovanja i ljudskih kadrova u samoj organizaciji i sl.

6.2.3. Vrste promjena po obimu

Promjene mogu da budu evolutivne tj. promjene u okviru iste organizacione strukture i tehnologije (recimo, povećanje obima postojeće proizvodnje, postojećih proizvoda i obima pružanja postojećih usluga) i to je uslovljeno rastom kompanije, gdje imamo rast obima i potražnje itd.

Mogu da budu i revolucionarne tj. da podrazumijevaju redefinisane postojećih parametara kao što su organizaciona struktura i tehnologija (u automobilskoj industiji je prisutno gdje oni moraju da revoluiraju i nekada je potrebno da preduzeće napreduje da bi mogao da održi nivo poslovanja)

6.2.4. Vrste promjena po sadržaju

To su promjene vezane za organizaciona pitanja, recimo, restrukturiranje i reorganizacija. Nekad su one uslovljene tehnologijom, zato što, ako smo imali da vodimo evidenciju ručno o svemu što se dešava i sada uvedemo informacioni sistem, mnogo manje će biti potrebno ljudi tu da rade, možda će biti druga struktura ljudi, tako da veoma često tehnologija uslovljava restrukturiranje.

Promjene mogu biti usmjerene na tehnološke, tj. da se samo mijenjaju tehnološka rješenja ili na ljudske resurse na unapređenje znanja zaposlenih i promjene organizacione strukture. Tehnologija uslovljava promjenu u ljudskim resursima. Da bi kompanija bila otporna na promjene potrebno je da kompanija ima što veće kapacitete.

6.2.5. Vrste promjena po obimu i predvidljivosti

Mora da se zna jesu li promjene inkrementalnog ili anticipativnog karaktera tj. da li se vrše na osnovu predviđanja budućeg toka događaja ili čekamo da se događaj desi pa da reagujemo. Ako su one anticipativnog karaktera tj. da mi previđamo šta će da se desi, veoma često ćemo trošiti novac za nešto što će biti u budućnosti, a nismo sigurni da će se desiti. Naši kupci možda to neće da prepoznaju na vrijeme, pa to neće kupiti, a možda kvalitet proizvrdenog neće biti dobar. Npr. imamo Nisan koji je izašao na tržište električnih automobila i bio je među prvima a nikada nije uspio da adekvatno isprati tržište baterija i njihove baterije nemaju domet 100-120 km. Tesla koji je čekao razvoj baterije i tek tada krenuo sa tehnologijom - njihove baterije traju po 400-700 km. Nekada nije dobro ni unaprijed se pripremati za projekte u budućnosti, možda može nešto sa strane u tom momentu neočekivano drugo se desi, možda ne za ono za šta smo mi predviđali.

6.2.6. Izvori promena

Ponovno kreiranje je stvar strateškog karaktera, ponekad promjene koje su izazvane događajima mogu ugroziti postojanje organizacije i mogu uticati na to da kompanija radikalno napusti postojeću strategiju i krene sa novom strategijom. To se desilo npr. sa Fiatom 2003-2004 god. pred gašenjem. Oni su shvatili da automobili ne trebaju biti takvi da lako zamijenite dio, već automobil treba da bude lijep, ekonomičan i to je ono na čemu su oni pokrenuli novu liniju.

Izvori promjena mogu da budu:

- unutrašnji, vezani za odluke i inovacije koje potiču iz same organizacije i koje organizacija može da ih kontroliše i
- vanjski, koji dolaze iz okruženja i organizacija ne može da ih kontroliše, može na njih eventualno da utiče.

Kompanija koja se ne mijenja je osuđena na propast zato što će se njena konkurencija mijenjati, sve će se oko nje mijenjati i nije moguće da se kompanija ne mijenja. Ako kompanija mora da se mijenja, onda treba da predvidimo koji su to tokovi u zakonskoj regulativi, društvenoj regulativi, u tehnologiji, u navikama. Promjene moraju dobro da se iskomuniciraju, što znači da projektni menadžer cijelu priču o promjenama dobro iskomunicira sa timom, klijentima i sa višim menadžmentom.

6.3. Upravljanje promjenama - proces, tim, lider

6.3.1. Izazovi upravljanja promjenama

Veoma je važno da projektni menadžer približi koncept upravljanja promjenama tj. da ostali članovi tima lako prihvataju promjene, da to gledaju kao dio procesa i da nema otpora prema promjenama.

Autori kažu da kompanija treba da se vodi sljedećim principima pri uvođenju promijena da bi bila uspješna:

- Da ima menadžment baziran na ciljevima. Treba da se analizira trenutna situacija, odrede ciljevi promijene i rezultati koje treba da donese, kao i da se odrede kriterijumi za uspješnosti promjena. Npr. vozite biciklo i imate problem sa kočnjem i riješite da umjesto trenutnih kočnica stavite disk kočnice, promjena se mjeri kraćim zaustavnim putem. Kad sprovedete promjenu treba da provjerite da li je to dalo željene rezultate.

- Nema intervencije bez dijagnoze, tj. treba temeljno analizirati trenutno stanje da bi se donijela odluka koje promjene treba uvesti. Veoma je važno da se zna šta je uzrok, šta je posljedica. Npr. ukoliko imate spor softver koliko god da mijenjate kod, a server vam je spor taj kod će veoma malo moći da ubrza cijelu aplikaciju.

- Veoma je važno holističko razmišljanje i djelovanje, da projekat posmatramo kao cjelinu, sve aspekte organizacije tj. na koji način promjene mogu na njih da djeluju. Npr. ukoliko u određenom projektu zahtjevamo da organizacija promjeni hosting kompaniju to će možda nama da olakša, pitanje je koliko će to da uzrokuje promjena drugim timovima koji su zadovoljni performansama postojećeg hosting partnera.

Uključivanje svih činilaca na koje promijena utiče i proces uvođenja a donekle i odlučivanja. Npr. radimo softverski paket za klijenta za vlasnike restorana i uvodimo da pored svake stavke u meniju ima QR kod, gdje gost može da slika i vidi sastav, kako se priprema i sl. Smatramo da je to dobro i da mi kao projektni tim možemo dobro da iznesemo tu promjenu. Međutim, to isto treba da kažemo i našem klijentu. Možda će klijent reći da mora da štampa nove menije i da mu to ne odgovara. Veoma je važno da to isto prenesmo našem menadžmentu, zato što će nam možda trebati dodatna sredstva, dodatni ljudi koji bolje znaju da predvide kako može da izgleda.

Za uspješnost promjenama treba da imamo podršku zaposlenih kroz savjete i treninge.

Upravljanje procesom tj. redovna analiza procesa i rad na smanjenju otpora, rješavanje konfliktnih situacija, planiranje i eventualna korekcija planova je neophodna. Ako su procesi optimizovani, lako je da se spremite za promjene.

Aktivna komunikacija tj. objašnjavanje korisnosti promjena zaposlenima i objavljivanje postignutih uspjeha.

Pažljiva selekcija ključnih članova tima za promjene je veoma važna. Oni treba da budu neposredni u komunikaciji, timski igrači, da imaju hrabrost da donose odluke i da budu prihvaćeni od velike većine zaposlenih i menadžmenta.

Lider promjena obično se bira među članovima višeg menadžmenta, naručito kod većih promjena. Lider ne vidi kako će to da utiče na cijelu organizaciju, jer nešto što je dobro za njegov posao ne mora da znači da je dobro za cijeli tim. Npr. ako pogledamo industriju telefona, imaju tri kategorije (Entry level, najmanja cijena - imaju sve osnovne funkcije, medium, srednja cena - za najveći broj kupaca i premijum - one za najviše novca). Ako bi neko od članova tima smislio kako da premijum telefon plasira na tržište po istoj cijeni sa medijum telefonima, to nije dobro za cijelu kompaniju, zato što bi imali više kupaca koji kupuju verziju koja je bolja a koja košta manje novca.

Lider je osoba koja ima ovlaštenja i odgovornost za cjelokupan obim promjena. Npr. kada su tek počele da se implementiraju prednje kamere, prvo je išla u najskuplje telefone, pa su onda spustili na entry level ali su bile sa 3 megapiksela, tako da je veoma važno da on shvata kuda promjena vodi i da ima odgovornost na obim promijena. Na tržištu laptop računara, prije neku godinu izađu Asus računari koji imaju 60 h držanja baterije i da mogu izdržati puštanje Youtube sa stalnim streamingom i da mogu da izdrža preko 20 h. Osvojili su tržište. Apple u tom slučaju je imao loš procesor i kupili su M1 procesor. Međutim ne rade sve aplikacije na tom procesoru, što znači da lider nije komunicirao sa osobom koja je zadužena za specifičnosti kompatibilnosti.

Lider je osoba koja ima autoritet i ugled u organizaciji. Koliko je to važno vidi se u kompanijama kada se predstavljaju novi proizvodi. Nove proizvode predstavlja osnivač kompanije, zato što on svojom ličnošću i kupcima i internom timu kompanije daje uvjerenje da će taj proizvod biti bolji od onoga što je do sad bio i da taj proizvod donosi poboljšanje.

Lider mora biti sposoban da pokrene zaposlene i da ih uveri u neophodnost promjena. Ford uvođenjem nove serije kamioneta F150, oni si promijenili proizvodne hale, morali su da imaju investiciju, ta investicija je koštala smanjenje zaposlenima plata za 6 mjeseci, U ovom slučaju je njihov generalni menadžer u sve proizvodne sisteme otišao lično i obratio se svakom menadžmentu, svakog proizvodnog sistema, da obrazloži zašto je potrebno sniženje plata i da će im to biti nadoknađeno, što znači da su ih oni uverili u neophodnost promjena.

To treba da bude osoba sa dobrim komunikacionim i analitičkim sposobnostima. Ako je osoba zadužena za promjene, ona mora da analizira stanje, ako loše analizira stanje, onda ima lošu informaciju, sa lošom informacijom donosi lošu odluku, loša odluka sa bilo kakvom komunikacijom će dati loš rezultat.

Osoba treba da je hrabra i spremna da rizikuje svoju poziciju u organizaciji. Ako smo mi proanalizirali gdje se kreće tržište onda treba da u tom smjeru idemo sa promjenama.

6.3.2. Tim za upravljanje promjenama

Tim za upravljanje promjenama obično je sastavljen od menadžera organizacije i eksternih konsultanata.

Interni članovi tima su detaljno upućeni u sve aspekte poslovanja i trenutne organizacije. Interni članovi tima su oni koji brane postojeću organizaciju. Interni tim je inercija, oni imaju strah za svoju poziciju i ustručavaju se da kažu svoje mišljenje i strah ih je promijena.

Eksterni konsultanti su neopterećeni trenutnim stanjem i odnosima, pa mogu realnije da procijene organizaciju. Ne zavise od menadžera kompanije pa mogu slobodno da izražavaju svoje stavove. Eksterni članovi napadaju postojeće stanje zato što je to jedini način da dobiju novac.

Proces upravljanja promjenama prema Kotleru ima sledeće odlike:

- *Razvijanje svijesti o neophodnosti promjene.* Sve se mijenja samo su promjene stalne. Zasniva se na razvijanju brenda i to nam marketing nalaže, pri čemu navodimo kupce da vjeruju u promjene.
- *Stvaranje vodeće koalicije u preduzeću i u industriji.* Proces gde je kompanija ta koja uvodi nešto novo i reaguje na pravi način i u pravo vrijeme.

- *Oblikovanje vizije i strategije.* Ako pogledamo promjene kao obavezu, to znači da trenutni naši proizvodi ne vrijede ništa i da je najbolje da ugasimo fabriku. Međutim ako kažemo da će oni biti promjenjeni, mi treba da smislimo strategiju i viziju gdje oni treba da budu.
- *Komuniciranje vizije promjene.* Ako znamo kakav treba softver da bude, onda mi to moramo objasniti našem menadžmentu i neko mora da kreira viziju promjene ako želimo da idemo u tom smjeru.
- *Osamostaljivanje zaposlenih za širu akciju.* To je davanje povjerenja zaposlenima da mogu da rade po svom nahođenju.
- *Ostvarivanje kratkoročnih uspjeha.*
- *Konsolidovanje ostvarenih vrijednosti i pokretanje daljih promjena.* Onog momenta kada završimo jednu promjenu, treba da se pripremamo i treniramo za naredne.
- *Usklađivanje novih pristupa u kulturi.* Naša kompanija treba da bude spremna na promjene koje inicira i okruženje i unutrašnji procesi i da to bude oslušivanje zahtjeva za promjene.

6.3.3. Faze procesa upravljanja promjenama

Proces upravljanja promjenama u projektu sastoji se iz tri faze:

- planiranje,
- uvođenje
- praćenje i kontrola uvođenja promjena.

Planiranje promjena

To je predviđanje promjena koje mogu nastati u projektu i okruženju a koje mogu da utiču na realizaciju.

Potrebno je izvršiti identifikacije već nastalih promjena u okruženju i analiza da li postoji potreba za promjenama u projektu. Ako bi stalno reagovali na promjene u okruženju projekat nikad ne bi bio završen. Važno je da vidimo da li postoji potreba da odmah na njih reagujemo. Npr. jedan od najvećih zagađivača su upotrebene automobilske gume i mi ih bacamo kada se probuše, Mišelin je prije jedno 10 godina izmislio protopit gume bez vazduha (naduvavanja) već sa strukturom "saća" i 10 godina je čeka, jer smatra da još nije vrijeme za tu promjenu, jer nisu istestirali šta će desiti kada uđe u blato, kada uđe kamen u gumu i sl. Koncept postoji ali još nije vrijeme za to.

Identifikacija već nastalih promjena u projektu i analiza kako one utiču na realizaciju je proces od posebnog značaja. Nekada nastala promjena neki dio projekta isključuje a nekada uključuje, npr. kada nastane promjena da je više nepotrebno da imate veleprodajni magacin, zato što se u svakom magacinu obračunava PDV na stanje robe. Onda je nepotrebno da imate posebno veleprodajne magacine i posebno maloprodajne usluge, oni su svi prodajni magacini. Onog momenta kada se desi promjena, jedan dio našeg softvera postaje nevažan.

Planiranje koje promjene treba izvršiti u projektu na osnovu gore navedenih aktivnosti je jedna od faza planiranja upravljanja promjenama. Znači kada, vidimo gdje se kreće trend, kakva su spoljašnja kretanja, da vidimo šta mi možemo da uradimo i koliko vremena nam treba, onda tek treba da znamo da li promjenu treba implementirati ili ne.

Uvođenje promjena

Zavisi od mnogo promjena broja faktora:

- realnost predviđenih promjena,
- raspoloženje tima,
- sposobnost projektnog menadžera da uvedu promjena.

Ako hoćemo da promijenimo tehnologiju tj. arhitekturu koju je radio naš informacijski sistem, znamo da on to treba i znamo šta treba da dobijemo, ali veoma često realno nismo u mogućnosti to da uradimo kvalitetno i brzo, nemamo raspoloženje tima i nemamo sposobnost resursa da to uradimo i onda čekamo, ali se pripremamo za promjenu.

Da bi se smanjio otpor prema promjeni treba:

- da se jasno definiše šta je to što treba da se promjeni,
- da se objasni zašto to mijenjamo,
- da se objasni korist od promjene.

Praćenje i kontrola uvođenja promjena

Praćenje i kontrola uvođenja promjena podrazumeva:

- permanentno praćenje i kontrola uvođenja promjena,
- otklanjanje eventualnih prepreka i otpora,
- analiza rezultata.

Veoma često na osnovu analize rezultata idu i korektivne akcije. Kod nas na Univerzitetu u Novom Pazaru smo 2008. godine implementirali informacijski sistem. Skoro dvije godine smo imali fazu beta testiranja i stalno su se javljale neke greške. Nažalost nismo imali nekog ko je poznao procese i tehnologiju, radili smo sami tehnologiju koja u datom momentu nije bila ispitana. Htjeli smo da sve bude na najbolji mogući način, umjesto da uzmemo prihvatljivo. Veoma dugo smo se prilagođavali, dugo su trajale korektivne akcije, da bi tek nakon dvije godine sve bilo u stanju da nema ni jednu grešku.

6.4. Promjene u softverskim projektima

Mogu biti planirane i ne planirane. Po sadržaju može da bude promjena korisničkog interface, promjena i dodavanje novih modula i promjena arhitekture projekta. I po fazi u kojoj se projekt nalazi mogu da budu faza dizajna, testiranja, implementacije i održavanja. Po obimu mogu biti male, srednje i velike.

Softver se razvija bez koda. Softver se razvija kroz razvoj prototipa (mockup), to je korisnički interfejs koji simulira softver do detalja i on treba da koristi za testiranje dizajna softvera, funkcionalnosti. Najčešće se, u današnjim uslovima, prototip radi u Adobe XD gdje vi vidite živi prototip koji radi sve što treba da radi softver, tek kada uradite živi prototip ste blizu izrade softvera. Prije toga se radi analiza zahtjeva, procesa, dokumentacije pa se radi mocap. To je cijeli proces a još niste kucali kod i još ne morate da birate tehnologiju. Kada vidimo šta je to funkcionalnost onda radimo na tome koju tehnologiju biramo, koju infrastrukturu, na koji način i koje programske jezike itd. Planirane promjene su unapređenja, nešto novo.

Danas je moderno da stalno imate novi update (ažuriranje), jer ako konkurencija unapređuje svoj proizvod, tada morate i vi unapređivati proizvod, pa makar u šest mjeseci. Neplanirane

promjene su one koje su uslovljene sa strane ali se moraju sprovesti ako hoćemo da ostanemo na tržištu. Promjena korisničkog interfejsa se može desiti. Danas imaju mnogi softveri za posmatranje korisničkog interfacea šta je to na šta ljudi kliknu mišom ili šta je to gdje ljudi pritiskaju prstom na mobilnoj aplikaciji. Promjena ili dodavanje novih modula npr. mi smo skoro imali u našem softveru koji se koristi za ugostiteljske objekte. Novi modul za parking i ovaj modul je bio komplikovan zato što je to nova vrsta prihoda koju treba da usaglasite sa izvještajima, приходima, strukturi prihoda i sl. Promjena arhitekture projekta se mijenja kada mijenjamo tehnologiju, način posmatranja klasična desktop rješenja gdje je baza na računaru, na istoj mašini, procesor na istoj mašini i monitor na istoj mašini. Onda možete da imate desktop rješenja novih generacija gdje je aplikacija instalirana na mašini a na udaljenom serveru se nalazi baza i serverski procesor. Softver je živ proizvod i u svakoj fazi može da se mijenja. Male promjene su stalno bitne i najčešće su u fazi frontenda.

Izvori promjena u softverskim projektima mogu biti:

- Nedovoljno dobra specifikacija proizvoda tj. nismo dobro iskomunicirali sa klijentom.
- Neočekivana procjena potrebnih resursa, veoma često neadekvatno procjenimo resurse bilo da se radi o ljudima, komunikaciji ili načinu.
- Neadekvatna procjena potrebnog vremena, potrebno vrijeme procjenjuje projekt menadžer i to može da se desi ako nikada nije programirao ili nije radio testove
- Neadekvatna procjena resursa i vremena povlači neadekvatnu procjenu troškova, ponekad možete da završite projekat, ali ako sve uradite kako ste dogovorili, možda nećete imati adekvatnu dobit.
- Naknadni zahtjevi klijenata.
- Inovacije, ono što je inovacija u tehnologiji mijenja vaš softver.

6.4.1. Planiranje promjena u softverskim projektima

Pri planiranju treba obratiti pažnju na:

- Neke promjene uzrokovane inovacijama moraju da budu uvedene da bi softverski proizvod imao uspjeh na tržištu, to znači da ukoliko razmišljamo da moramo da budemo konkurenti na tržištu inovacije su to što nas pokreće. Ako nekako možemo a budemo kreaori u inovacijama sigurno ćemo imati bolji položaj na tržištu, ali ako ne možemo da budemo ti koji kreiraju treba da budemo onda ti koji brzo prate.
- Kakve komparativne prednosti nad konkurencijom donosi promjena. Promjena je nekad i nedostatak zato što npr. ako neko radi na staroj opremi a mi na novoj, to znači da je naša likvidna sposobnost smanjena, što znači da mi trenutno imamo manje novca. Mi smo inovirali, to znači da mi imamo manje poslovne sposobnosti trenutno, ali očekujemo poboljšanje konkurentne pozicije u budućnosti.
- Kako prihvatanje tako i odbijanje naknadnih zahtjeva klijenta utiče na odnos sa klijentom i na reputaciju kompanije. Prva stvar koju projekt menadžer treba da nauči je da kaže ne može, zato što kada uradite costbenefit analizu, to neće moći da bude sprovedeno. Nakon toga treba da nauči način izračunavanja šta može i šta treba da bude sprovedeno. Klijenta koji ima mnogo zahtjeva treba ostaviti zato što vam on odnosi sve ostalo a nekada klijenta koji ima mnogo zahtjeva treba samo pratiti zato što sa njim idete u sigurnu dobit.
- Neki od realiziranih i testiranih dijelova projekta uvođenjem promjene na drugom dijelu projekta može da postane nefunkcionalan, odnosno, promjena može da izazove greške na već realizovanom dijelu projekta. Problem je što se o promjenama treba diskutovati kada su tu svi timovi. Npr. u softveru koji se bavi logistikom po pravilu bi trebalo da se softverski obrade sve porudžbine koje su poručene do 2h, da se da nalog za vozila po kapijama, na taj način da svako vozilo ima idealnu rutu u obilasku

gradova. Problem je što npr. na kapiji broj jedan stoji vozilo koje treba da ide Bograd-Novi Sad-Subotica, na kapiji broj dva je vozilo koje treba da ide Kragujevac-Niš, na kapiji broj četiri je vozilo koje treba da ide Čačak-Kraljevo. Dešava se da je veoma teško da se organizuje logistika unutar samog magacina zato što treba mnogo kolica da prođe, ali je to velika ušteda u vremenu i gorivu i čovjek, koji je šef magacina, kaže da to ne može, zato što iz svakog sektora ide roba na ta vrata a ovaj koji organizuje vozni park kaže da mu to mnogo novca uštedi u vremenu i gorivu. To znači da je potrebno da svi budu uključeni u raspravu da li promjena treba da bude realizovana.

Planiranje promjene podrazumijeva promjenu jednog ili više dokumenata u zavisnosti od tipa promjene:

- specifikacija proizvoda
- plan resursa
- vremenski plan projekta
- plan troškova
- opis kvaliteta
- opis rizika
- plan faza
- plan i opis komponenti
- operativni planovi tima.

Planiranje promjene zavisi od obima promjene.

6.4.2. Uvođenje promjene u softverskim projektima

Zaposleni u ovoj oblasti su naviknuti na česte promjene pa imaju manji otpor. Problem može da nastane ako zaposleni smatra da će promjenom smanjiti kvalitet projekta, ako promjena zahtjeva prekovremeni rad i ako zahtjeva usvajanje novih znanja u jako kratkom roku.

6.4.3. Kontrola promjene u softverskim projektima

Kontrola uvođenja promjene podrazumeva procese:

- kontrola da li su utvrđene sve međuzavisnosti promjene i već realizovanog dijela projekta tj. da li promjena ima negativnih stvari na već postojeći softver
- kontrola da li se promjena odvija po predviđenom planu tj. da li iziskuje dodatne troškove, uvidjeli smo da ljudi koji nisu spremni na promjene nestaju sa tržišta.
- preduzimanje eventualnih korektivnih akcija, ako pogledate industriju softvera u njoj znamo dosta igara i aplikacija koje smo prestali da koristimo jer nam je neko ponudio bolju.
- procjena da li je promjena donijela očekivane koristi, veoma je važno da kontrolom vidimo da li je promjena od očekivane koristi.

Promjene u softverskim projektima su veoma česte i tim za upravljanje promjenama ne mora posebno da se formira već treba da je tu tokom cijelog projekta. To je mnogo skupo.

Članovi tima:

- klijent koji koristi proizvod
- viši menadžer koji je delegiran za dati projekat
- vođa projekta
- tehnički vođa projekta
- vođe timova da se zna koliko vremena je potrebno.

Poglavlje VII

Upravljanje rizicima u projektu

7.1. Pojam rizika

Rizik predstavlja nepredviđeni i neočekivani događaj, čiji uticaj je uglavnom negativan. Rizik uključuje neizvjesnost i vjerovatnoću da će se desiti nešto nepredviđeno i nepoželjno. Ako znamo da će nešto sigurno da se desi, to onda nije rizik, to je naša nepažnja prema situaciji na terenu. Rizik uključuje samo nešto neizvjesno, nešto za šta postoji vjerovatnoća i to znači da može a i ne mora da se desi. Određeni rizici sa sobom nose i određene posljedice i mi uvijek treba da gledamo koji rizik može da donese kakvu posljedicu i na osnovu te analize da posvetimo pažnju svakom pojedinačnom riziku. Upravljanje projektom podrazumijeva i upravljanje rizikom Projekt menadžer ima ovlaštenja da upravlja ljudskim resursima, materijalnim resursima, finansijskim resursima da bi ispunio ciljeve. Najveća prijetnja ispunjenju ciljeva su rizici i zato ono što je odgovornost projekt menadžera je da na adekvatan način vodi računa o rizicima kako bi moglo da ispuni ciljeve projekta.

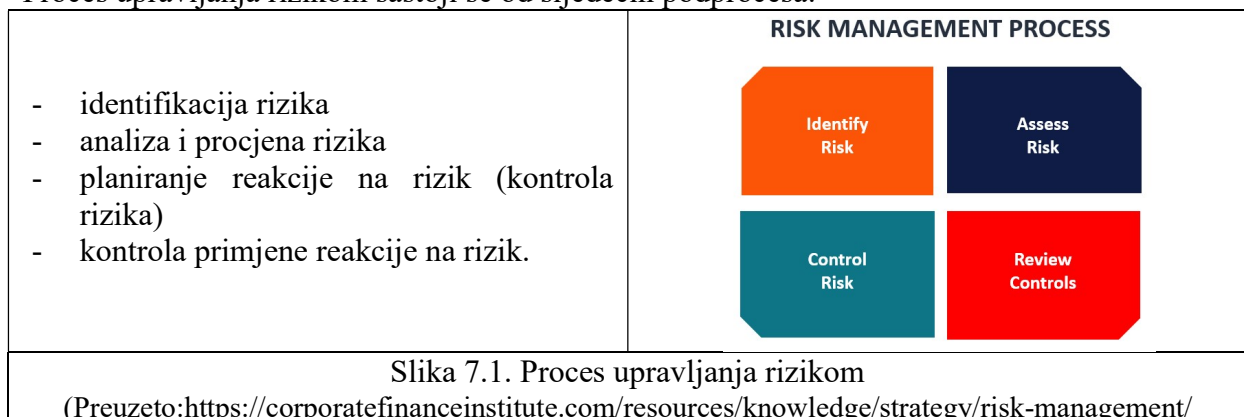
7.2. Faktori upravljanja rizikom

Tri su faktora upravljanja rizikom:

- *Rizični događaj* je pojava ili aktivnost koji mogu štetno djelovati na projekat i dovesti do nepovoljnih i neželjenih posljedica.
- *Vjerovatnoća rizika* je mogućnost da nešto može da se desi tj. vjerovatnoća pojavljivanja rizičnog događaja.
- *Veličina uloga* je veličina gubitka ako se ostvari rizičan događaj.

Od ova tri faktora zavisi kakvu pažnju treba da posvetimo riziku. Ako rizik možemo da identifikujemo, ako možemo da pretpostavimo da ima veoma veliku vjerovatnoću, ali sa druge strane ako je mali gubitak, ako se desi, takav događaj nama nije važan. Ako možemo da definišemo rizik, pretpostavimo da je vjerovatnoća velika i da je veličina gubitka velika. Onda je on nama važan, što znači od toga koliko je vjerovatnoća velika ili veličina gubitka velika, zavisi naše interesovanje za rizik. Rizici kojima ne treba posvećivati pažnju su oni koji imaju malu vjerovatnoću i malu veličinu gubitka.

Proces upravljanja rizikom sastoji se od sljedećih podprocesa:



7.2.1. Identifikacija rizika

Predstavlja utvrđivanje, klasifikaciju i rangiranje rizičnih događaja. Da bi izvršili adekvatnu identifikaciju rizika potrebno je utvrditi sve moguće rizične događaje. Sigurno da svi nisu važni ali se ni jedan ne smije propustiti i veoma je važno da ni jedan rizik ne smatramo nevažnim. Klasifikovanje rizičnih događaja može se vršiti po nekom kriteriju, uzroku ili posljedicama. Sljedeće je rangiranje prema mogućnostima da se pronađu i planiraju reakcije na rizične događaje. Veoma je važno da znamo da postoje u identifikaciji rizika različite metode koje se koriste. Jedna od njih je Pareto metoda gdje kažemo da 20% rizika po veličini uzrokuju 80% posljedica i onda usmjeravamo pažnju samo na tu metodu identifikacije rizika i upravljanje rizicima. Rizike navedemo, klasifikujemo po nekom kriterijumu i rangiramo po intenzitetu. Postoje eksterni rizični događaji koji djeluju iz okruženja i interni koji nastaju u samom projektu.

7.2.2. Analiza i procjena rizika

Analiza zavisi od prirode rizičnih događaja, mogućeg uticaja na ciljeve projekta i međusobne zavisnost rizičnih događaja. Analiza rizičnog događaja može da se desi i nenadano. Npr. mi smo radili softver za ugostiteljske usluge i onda dođe obaveza da u tom softveru uradimo dio gdje će se po kvadratu mjeriti broj prisutnih osoba, jer su rekli da ne smije biti više od jedne osobe na svakih deset kvadrata. Tada u softver moramo da uvedemo mjerač osoba. Priroda rizičnog događaja je takva da je eksterni faktor uzrokovao promjenu. Uticaj na ciljeve projekta je relativno mali ali postoje organizacioni izazovi npr. kada dostignete maksimalni broj osoba u projektu, prvi sljedeći koji hoće da poruči ne može biti uslužen. Moramo odbiti da mu pružimo mogućnost da poruči tj. trebali bi da uvedemo mogućnost da on poruči, ali da sačeka ispred.

7.2.3. Procjena uticaja

Procjena uticaja sastoji se iz ocjene važnosti tj. veličine uticaja, ocjena vjerovatnoće pojavljivanja i donošenje odluke u kojoj mjeri je prihvatljiv. Npr. radimo softver koji je podrška prodaji, može da se desi da se u međuvremenu promjeni način oporezivanja, porezne stope ili da se uvede nova kategorija poreznih stopa. Ocjena važnosti te promjene na naš projekat može se reći da je veoma mala zato što ćemo uvesti samo još jednu kategoriju proizvoda i definisati poreznu stopu za tu kategoriju proizvoda. Ocjena vjerovatnoće pojavljivanja je da će veoma vjerovatno to da se desi. Što se tiče odluke, možemo da definišemo sljedeće: koliko ima trenutnih kategorija proizvoda sa poreznim stopama i onda hardkodiramo samo toliko kategorija i tada nema mogućnosti proširivanja kategorije ili prebacivanje proizvoda iz jedne porezne kategorije u drugu. Drugi način organizacije softvera koji možemo da preuzmемо je sljedeći: da softver organizujemo na taj način da kad se unosi proizvod može da se bira koja je kategorija i koja je porezna stopa i da uvijek može taj parametar da se izmjeni.

"Međuzavisnost" tj. veze mogu prouzrokovati domino efekat, iako je svaki pojedinačni uticaj mali. Što znači, fleksibilniji projekat ima veći rizik, kao i veći i složeniji projekat. Što znači da kolika je međuzavisnost ukoliko smo hard kodirali kategorije proizvoda i porezne stope, onda imamo problem da će nam trebati neki novi projektni tim da definiše mjenjanje, a ukoliko imamo da smo to stavili na opciju korisnicima, onda imamo rizik da će ti korisnici greškom da unesu proizvod i porezne stope po kojoj je svaki proizvod rađen.

7.2.4. Planiranje reakcija na rizik

Za svaki od rizičnih događaja treba predvidjeti način na koji se reaguje ako nastane, odnosno pripremiti određene aktivnosti kojima se smanjuje vjerovatnoća rizičnih događaja. Ako uzmemo dvije mogućnosti, prva mogućnost rizika je promjena poreznih stopa na određene proizvode. Mi smo firma koja radi projekat informacionog sistema na mestu prodaje (POS-Point Of Sale). Za mjesto prodaje na kraju možemo da imamo dva pristupa, prvi pristup je da hard kodiramo da imaju samo dvije vrste proizvoda i dvije porezne stope a drugi pristup je neograničen broj kategorija i neograničen broj poreznih stopa koje hoćemo. Kako da reagujemo ako nastane promjena poreznih stopa? U prvom slučaju mi ćemo da hard kodiramo, na našoj verziji, ukoliko je desktop aplikacija svima ćemo promjeniti, a ukoliko je web, promjeniti ćemo bazu i izvršiti slanje nove verzije (Update). Druga verzija je da treba da obučimo naše korisnike da sami kreiraju novu kategoriju proizvoda i da pregrupišu proizvode. I jedna i druga verzija zahtjevaju promjene. Uticaj rizika bi minimizovali videom sa objasnjenjem (Explainer video) koji bi poslali svim korisnicima ili okačili na sajt projekt,a gdje bi znali da ubuduće reaguju na pravi način ako dođe do slične promjene.

Ako se rizični događaj desi, pripremljene aktivnosti treba da gubitke tj. negativne posljedice rizičnog događaja svedu na najmanju moguću mjeru. Ovo je veoma teško kada se desi rizik koji niste mogli da predvidite. Rizik epidemije covid virusa niko nije mogao da predvidi. Ljudi su uzeli projekte izrade softverski gdje ljudi rade u timu, a rad u timu je mnogo produktivniji nego rad pojedinačno od kuće, zato što su ljudi izmješteni, komplikovanije je organizovati redovne sastanke, intership je teško da se organizuje i ako imate pripremljene aktivnosti za mnoge stvari niko nije od nas imao pripremljenu aktivnost da se neće raditi dugo vremena da će se raditi od kuće, da će biti vikendi zatvoreni, da neće raditi ni fakulteti ni škole itd. i onda veoma često treba da znamo i kada se rizični događaji dese pripremljene aktivnosti da minimizuju gubitke, ali je veoma teško da ih otklonimo u potpunosti tj. treba da se negativni efekti svedu na najmanju moguću mjeru.

7.2.5. Kontrola primjene rizika

Kontrola kao element upravljanja ne može se doslovno primjeniti na rizik, ne možemo ga kontrolisati već samo planirati reakcije kako bi posljedice sveli na najmanju moguću mjeru. U projektima razvoja softvera ljudi su najskuplji a i kod njih je najveća promjena na softveru i da su najveći rizici sa ljudima koji rade na softveru. Npr. imate kolegu koji je vođa tima i koji je dobio ponudu da radi kao vođa u drugoj industriji pri čemu dobija bolju ponudu i on odlazi da radi za nju. Veoma je teško da se osmisli primjerena reakcija na takav rizik. Ako on ode u fazi sprovođenja, ako smo dobro odradili pripremu i planiranje, onda će neko lakše da preuzme to radno mjesto.

U okviru projekta se organizuje sistem praćenja procesa realizacije projekta, nastajanja rizičnih događaja i stalnog mjenjanja i prilagođavanja planiranih akcija i treninga. Uvijek imamo planiranje šta možemo da uradimo da bi rizik sveli na minimum.

Potrebno je pratiti da li su reakcije u skladu sa planom, da li su adekvatne i da li treba uvesti neke dodatne mjere. Kada smo mi primjetili da se prosječna veličina fotografije povećava, mi smo probali da implementiramo jedan laki softver koji će da smanjuje kvalitet fotografija. Međutim, problem koji se desio je sljedeći: kao korisnik hoćete da vidite šta se desilo na građevini i otvorite fotografiju koju je naš softver kompresovao i ona više nije onog kvaliteta

kojeg je trebala da bude. To znači da mora da se vidi da li su adekvatne reakcije tj. da li su oni postupci koje mi preuzimamo adekvatni.

7.3. Vrste rizika

Postoje sljedeće vrste rizika:

Poslovni rizik - rizik u obavljanju poslovne aktivnosti pri čemu je cilj maksimizovati dobit ili minimizirati gubitke, a to se može ostvariti ili ne. Poslovni rizik je da neki veliki igrač iz neke oblasti dođe u vašu oblast kao konkurent. Npr. onog momenta kada ste vi ugostiteljski objekat i kad u vaš grad dolazi lanac ugostiteljskih objekata vi imate poslovni rizik.

Čist rizik je mogućnost štetog uticaja i ostvarenje gubitka.

Direktan gubitak imovine - uništenje u požaru, poplavi, zemljotresu, gubitak podataka.

Indirektan gubitak imovine - neki dijelovi se moraju zamijeniti zbog kvara, oštećenja, isteka vijeka eksploatacije. Ovaj gubitak može biti vezan za održavanje. Planirana amortizacija kompjuterske opreme je za 5 godina. U toku projekta, ako je to program kao usluga (Softver As Service - SAS) radite projekat i planirate da ga održavate i održavanje naplaćujete, treba da planirate da ćete svake godine imati 1/5 vrijednosti imovine manje.

Gubitak usljed odgovornosti (neko traži odštetu zbog gubitka imovine ili tjelesnog oštećenja - povreda, smrt) i odnosi se na gubitak prema trećim licima. Npr. mi radimo softver point of sale prodaju i imamo naše korisnike koji koriste naš softver i napravili smo grešku i dođemo u kontorlu. Tog momenta težina pada na nas, takav neki gubitak je gubitak usljed odgovornosti. Lični gubici (povrede zaposlenih, naknade - bolovanja) npr. u današnje vrijeme u trajanju od 14 dana se utvrdi da je neko bolestan od virusa.

7.3.1. Rizici na projektu

Npr. u Litvaniji hoće da rade softver za ugostiteljstvo i taj softver kada uđete u lokal ima prepoznavanje lica (Face Recognition) i prepozna ko ste, ako ste se jednom registrovali, pri čemu imamo personalizovanu podršku za uslugu zato što u velikim gradovima ljudima nedostaje dio personalizacije. Čak oni idu na to kada ste jednom identifikovani, ne morate ni da plaćate, već ste registrovali vašu karticu. Rizici gdje projekat neće imati funkcionalnost je npr. kada uđete da vas kamera ne prepozna, i onda očekujete od konobara da vas prepozna, i onda ste razočarani kupac. Druga rizik je kada uđu dva čovjeka u isto vrijeme, pošto su oni planirali da kada uđete jednom u lokal da vas kamera prati gdje sjedite, za kojim stolom, da bi moglo da se prenese informacija da taj čovjek sjedi za tim stolom. I kada se ta dva čovjeka raziđu, kamera neće moći odmah da identifikuje obojicu i pruži potrebne informacije. Treći rizik, šta ako vam bude skinuto sa računa a da niste uopće npr. pili kafu. Proces autentifikacije korisnika je veoma težak. U tom projektu postoji mnogo stvari koje ne mogu da se urade kasnije jer se gubi funkcionalnost i uvijek treba predvidjeti šta ako se to desi.

Projekat je poslovni poduhvat koji se realizuje u budućnosti, pa je samim tim neizvjestan i postoji rizik od neuspjeha. Najčešće govorimo da je to neka viša sila, prirodne nepogode, požari, zemljotresi, ratovi itd. Viša sila postoji i treba preduzeti sve moguće mjere da rizici utiču što manje na projekat. Međutim, ako se dese, nema šanse da ne utiču na projekat. Npr. može da se desi viša sila za softverski projekat koji razvijate ukoliko postoji sopstveni server

sa IP adresom kojem pristupate sa interneta i on se nalazi u prostoriji gdje je rešo za kuhanje kafe i taj rešo je neko zaboravio isključiti pri čemu se desio požar, pri čemu ne funkcioniše server i nemate usluge. Što se tiče softverskih proizvoda oni bi po pravilu uvijek za nešto ovako trebali organizovati backup verzije na drugoj lokaciji.

Sljedeći rizici su: zakonska ograničenja, monetarni i finansijski aspekti, tržište - konkurencija. Npr. u toku smo sa štrajkom freelancera, mi smo htjeli da pravimo softver za ugostiteljstvo i planirali smo da za dizajn korisničkog iskustva (User Experience - UX) i dizajn korisničko panela (User Interface – UI) za frontend angažujemo ljude koji su freelanceri i da nas oni koštaju 10.000 eura. Uvodi se zakon gdje oni porez koji do sada nisu plaćali moraju da plate i to će nas da košta 15.000 eura. To je odmah rizik koji se desio. Znači da nekada zakonska ograničenja utiču na to da je teško da se projekat izvede kako je planiran. Npr. pravimo softver za prodaju osiguranja iz Bosne u Srbiju i onda neko donese zakon kojim se kaže da državljani Srbije ne mogu da otvaraju investicione račune ili da plaćaju životno osiguranje, onda taj softver ne radi.

Elementi na samom projektu - ugovorne stavke, projektna rješenja, specifikacije, nabavke i isporuke, tehnološka rješenja, način izvođenja, kvarovi i oštećenja fluktuacija itd. su dodatni faktori rizika. Npr. naručimo robu koju čekamo zato što je taj kamion trebao biti testiran na biohemijska sredstva zbog korona virusa, to je jedna vrsta od dodatnih faktora rizika.

Moguće rizike možemo podijeliti po grupama:

1) *Rizici vezani za ljudski faktor.* U našoj kompaniji jedan od timova iz firme riješi da se osamostali, jedan od programera se prijavio na posao na Appworku i razgovarao sa klijentom i riješi da otvori svoju kompaniju koja će da pruža uslugu toj firmi. Ta firma u Americi radi iznajmljivanje stanova i njima treba softver koji će da omogući korisnicima stanova da prijave kvarove itd. a da ih softver prepozna i da onaj ko otklanja kvar u stanu dođe kada vlasnik nije tu i kada vlasnik dođe da je sve popravljeno. Prvi rizik je bio da nismo predvidjeli u ugovoru za one koji nas napuštaju u kojoj sferi mogu da rade. Međutim, oni kod nas nisu radili na projektu koji je vezan za nekretnine pa svakako to nije moglo da se predvidi u ugovoru. Projekat na kojem su oni radili, a to je projekat za firme koje se bave autobuskim prevozom. Ipak nama je odjednom pola tima otišlo i imali smo rizik vezan za ljudski faktor. Taj projekat je šest mjeseci stajao u mjestu, dok smo našli nove ljude, sporo su se prilagođavali i sl., a ostale smo plaćali koji su sporije radili. Sa druge strane, kada su oni preuzeli projekat i radili negdje 9-10 mjeseci na projektu i dali minimalno održivu verziju (Minimum Viable Product MVP), probali, ušli u beta testiranje i da taj čovjek usljed covid oboljenja bude teško bolestan i mnogo se sporo oporavlja i on da firmu na prodaju i novi vlasnik ne želi to rješenje. Oni su bili plaćeni za sve odrađene faze i imali rješenje, međutim, ni jedna firma ne želi da ga kupi dalje. Oba ova slučaja prikazuju primer rizika vezanih za ljudski faktor. Prvi slučaj vezan za članove tima a drugi vezan za zainteresovane strane.

2) *Tehnički rizici* su rizici koji su vezani za pojedine tehničke uređaje ili pojedine tehničke medije. Drugim rečima, to su rizici koji su vezani za informaciono komunikacione tehnologije. Raniji rizici su najčešće bili vezani na brzinu prijenosa podataka, pa ste imali servise koji se odnose za prijenos multimedije i slabo rade jer je slaba konekcija. Sa druge strane imate problem sa obimom podataka na serverima, pretragom podataka, adekvatnim obuhvatom tih podataka, tako da veoma često mora da se razmišlja o tehničkim rizicima. Npr. desilo se da kompanija koja je radila softver za restorane predvidjela da koristi prilagođene računare (Thin client) sa dva USB ulaza, međutim potreban je jedan USB ulaz za kasu, jedan

za miš i jedan za tastaturu, što je ukupno tri, a na samom računaru su imala samo dva. Onda oni koriste habove, međutim habovi nikad ne rade kako treba. Tada se desilo da su oni uzeli nekoliko tih računara za fazu beta testiranja i da ni jedan nisu mogli da koriste, zato što su se dešavali zastoji, jer u habu ima više priključaka, sistem ih ne prepoznaje na pravi način i ne funkcionišu na pravi način.

3) *Finansijski rizici* su vezani za finansiranje projekta. Postoji mnogo načina finansiranja projekta: prefinansiranje, preseed finansiranje koje predstavlja finansiranje dok ne uspostavite proizvod, kaskadno finansiranje je finansiranje po fazama i ugovoreno finansiranje. Ugovorno finansiranje je najbolje za projekt menadžera zato što on ima sigurno finansiranje koje je ugovorom definisano, ali je najlošije za finansijera i finansijeri najčešće finansiraju kaskadno, zato što mogu da se povuku iz projekta kada žele i tada projekat ima najveći rizik.

4) *Organizacioni rizici* su vezani za pitanja organizacije. U kompaniji se organizacija može predstaviti na sledeći način: organizacija = struktura + ponašanje + procedure. Npr. neki član tima koji je iz odsjeka finansija u preduzeću bude pozvan jer treba da radi završne račune za kraj godine, on je dva meseca nedostupan za projekat. Proces funkcioniše ali njegova organizaciona jedinica, gdje on inače radi na sastavljanju godišnjeg završnog računa, ima veći prioritet nego njegovo angažovanje u timu.

5) *Upravljački rizici* su najčešće vezani za menadžment, međutim, ne mora da znači. Upravljački rizici mogu da budu i rizici nastali usljed loše procjene i loše komunikacije. Npr. Vi ste projekt menadžer a kolega je investitor i vas dvojica komunicirate i loše ste iskomunicirali. Sada vi na osnovu loše iskomuniciranog procesa imate pogrešno viđenje o zahtjevima i ishodima projekta i sve vrijeme vodite tim ka tome da pravite softver koji se neće svidjeti investitoru. Upravljač, projekt menadžer je sve komponente ispunio i sve funkcioniše a opet je projekat loš jer se neće svideti investitoru (Product owneru).

6) *Rizici vezani za okolinu* su oni koji uzrokuju promjene u okolini ili gdje okolina neće da se prilagodi novom proizvodu. Npr. kod električnih automobila, najveća prepreka kod kupovine električnog automobila je mogućnost dopune baterija.

7.3.2. Primjeri rizika

U ovom poglavlju će ukratko biti predstavljeni neki od primjera rizika koji se mogu desiti u upravljanju projektima.

Rizici vezani za ljudski faktor:

- Nedovoljan broj stručnog kadra i to je jedan od najvećih rizika u Srbiji, kaže se da u Srbiji trenutno nedostaje negdje oko 10 000 ljudi iz IT sektora. Tih 10 000 ljudi nedostaje u timovima i onda nema dovoljan broj stručnog kadra.
- Slaba obučenosť kadrova
- Nedostatak menadžerskih kadrova
- Nedostatak tehničkih eksperata je važan ali se teško prevazilazi. Da bi neko bio tehnički ekspert to znači da je morao da radi u struci. Ako je industrija softvera realtivno mlada onda je pitanje koga će te vi uzeti kao tehničkog eksperta.
- Nedostatak finansijskih eksperata.

Tehnički rizici:

- Nova i neispitana tehnologija, nova tehnologija veoma često donosi unapređenje ali veoma često donosi i rizike. U jednom softverskom rješenju su od novih tehnologija koristili žiroskope koji su imali digitalni output koji su davali informacije gdje se tačno nalazi objekat i novi žiroskopi su usloveli to da proizvodi rade dok potpuno ne izađu iz ose a kada dođu ne daju tačne informacije.
- Složena i skupa tehnologija, veoma često mi iz želje u našim projektima da izađemo u susret da budemo konkurentni dajemo nova rješenja, skupa, koja na tržištu ne mogu da prođu zato što se ljudi teško prilagođavaju a suviše su složena za korištenje.
- Složeni zahtjevi za rukovanje tehnologijom, ako izađete iz prostih zahtjeva i vaši zahtjevi postanu složeni to ljudi neće koristiti.
- Složeni tehnički zahtjevi za instaliranje tehnologije npr. elektronsko bankarstvo gdje svaki put moramo ponovo instalirati, loša aplikacija nas tjera da mjenjamo banku.
- Složeni tehnički zahtjevi za održavanje npr. kod desktop aplikacije.

Finansijski rizici:

- Loša procjena troškova, može da se desi u fazi pripreme projekta kao i planiranja i u toj fazi mora da dođe stručnjak specijalan za tu oblast da bi mogao da vam da pregled šta je potrebno i koliko novca je potrebno i ako to ne uradimo mi ne možemo da sprovedemo projekat do kraja jer nećemo dalje imati novca.
- Loša procjena budžeta projekta, budžet projekta je nekad vezan za to što moramo da fizički izvršimo, nekada moramo da kupimo a nekada smo vezani i za licence. Veoma često se dešava da npr. usljed loše procjene koliko licenci moramo da kupimo, imamo i lošu procjenu budžeta
- Slabi finansijski izvori, izvori koji nisu stalni, kada nemamo fiksni ugovor i koji nemaju osiguranje stalnosti plaćanja.
- Loša dinamika pritanja sredstava, nekada sredstva dođu ali kasno, npr. u timu imam deset radnika i neko je moj investitor i za radnike mi plaća 10.000 eura mjesečno, mi smo potpisali ugovor i investitor plaća 15. marta iako je trebalo 1. marta pri čemu su meni već radnici otišli jer su bili nezadovoljni kašnjenjem plate.
- Prekoračenje troškova projekta se dešava kada ljudi angažovani na projektu, u interesu projekta troše više sredstava nego što je predviđeno.

Organizacioni rizici:

- Nepovoljna organizaciona struktura, npr. ako imamo matričnu organizacionu strukturu to znači da u okviru projekta rade ljudi koji i dalje imaju zadatke na svojim matričnim funkcijama gdje su radili, tamo imaju mnogo posla i na projektu rade malo.
- Slaba angažovanost projektnog sponzora, zbog loše angažovanosti ljudi lošije rade na projektu
- Slaba komunikacija unutar menadžerske strukture, veoma često se organizuju projekti koji zahtjevaju da ljudi u projektima budu iz različitih struktura. Projektni menadžer na neki način oduzima radno vrijeme od svake strukture, a svaka od struktura ima neke targete koje treba da postigne, što je više ljudi na projektu, oni više otežavaju menadžeru svake strukture da postigne target.
- Složeni zahtjevi stejkholdera, ako su zahtjevi previše komplikovani teško je prenijeti od stejkholdera do projekt menadžera.
- Veća promjena vlasničke strukture, čim imate promjenu vlasničke strukture u organizaciji dođe do problema zato što se poremeti sigurnost organizacije i organizaciona kultura, jer novi vlasnik, nosi novu organizacionu kulturu.

Upravljački rizici:

- Loša metodologija upravljanja projektom, u Scram metodologiji menadžer daje svakom zaposlenom zadatke koje on ispunjava. U Kanban metodi se daju taskovi pa ih preuzima ko može. U vodopad metodi ima niz u koje zavisi od sadašnjeg učinka da li će naredni u nizu uraditi. Vodopad metod je bolji zato što sve prolazi kontrolu, svaki sljedeći korisnik je kontrola onom koji prethodi, a ove druge su brže. Ako izabere lošu metodologija vrlo vjerovatno će se loše raditi na projektu.
- Neodgovarajući projektni menadžer, neodgovarajući je ako se nije postavio na pravi način, ako nema specifična znanja o datoj oblasti, nosi organizacionu kulturu koja nije poznata u datoj organizaciji, nije u dobrim odnosima sa ostalim menadžerima sa kojima treba da saraduje i sl.
- Slab projektni tim imamo kada želimo da uštedimo na ljudima.
- Loše funkcionisanje projektnog tima može da se desi kada je tim nefunkcionalan, kada u timu imate onoga koji uslovljava neefikasnost tima.
- Mala ovlaštenja projektnog menadžera tj. projektni menadžer nema ovlaštenja da vas nagradi ili kazni ili otpusti.

Rizici vezani za okolinu:

- Nepovoljna okolina je okolina koja ne želi da se prilagođava zato što svako novo rješenje daje novu promjenu a vrlo često okolina ne želi promjene.
- Incidentne situacije u okolini, npr. softver za odvoz kabastog otpada. Ljudi su dolazili u incidentne situacije jer kada bi neko izbacio te stvari a npr. komšija pozvao JKP otpad on se bunio jer su to njegove stvari.
- Lokalni otpori kada je JKP htio da naplati taj odvoz ljudi su se bunili.
- Loši meteorološki uslovi
- Nepovoljni ekološki uslovi.

Potrebno je da je projekt menadžer upoznat sa vrstama rizika i da ulaže napore kako bi unapred predvideo mogućnost rizika. Uvek je bolje delovati preventivno nego delovati nakon što se rizični događaj desi.

Poglavlje VIII

Strategije upravljanja rizicima

8.1. Matrica rizika

Matrica rizika je rezultat procesa analize i procjene rizika tj. ona povezuje vjerovatnoću nastajanja rizičnog događaja i veličinu uticaja na projekat. Koristi se pri određivanju strategije odgovora na rizik. Rekli smo da vršimo analizu rizika pri čemu prvo vršimo identifikaciju rizika i tu identifikaciju fizički radimo tako što sve rizike stavimo na jedan list ili dokument gdje ih popišemo. Onda svaki od tih rizika smjestimo negdje u tabelu.

POSLEDICE					VEROVATNOĆA					
Nivo	Ljudi	Reputacija	Poslovni procesi i sistemi	Finansije	1	2	3	4	5	Nivo
					Retko 1 u 10000 – 100000	Neverovatno 1 u 1000 – 10000	Moguće 1 u 100-1000	Verovatno 1 u 10 - 100	Slabo sigurno > 1 u 10	Opis
					Može da se desi u nekim slučajevima	Verovatno se neće desiti	Može da se desi nekad u budućnosti	Verovatno će se desiti	Očekuje se da se desi u većini slučajeva	Definicija
1	Beznačajna	Povrede i bolesti koje ne zahtevaju medicinski tretman	Interna kontrola	Manje greške u sistemima ili procesima koje zahtevaju korektivnu akciju	1% budžeta	L	L	L	M	M
2	Mala	Male povrede koje zahtevaju samo prvu pomoć	Posmatranje od strane unutrašnje kontrole da bi se sprečile eskalacije	Neispu njenje procedure u procesu	2,5% budžeta	L	M	M	M	H
3	Umerena	Ozbiljne povrede koje zahtevaju hospitalizaciju ili višestruki medicinski tretman	Posmatranje koje zahteva spoljne izvrišcoe ili istragu	Zahtevi za jednu ili više odgovornosti nisu ispunjeni	> 5% budžeta	M	M	M	H	H
4	Ozbiljna	Povrede koje ugrožavaju život ili višestruke povrede koje zahtevaju hospitalizaciju	Intezivni javni ili policički značaj	Strategije nisu u saglasnosti sa nacionalnim planom	> 10% budžeta	H	H	H	H	E
5	Katastrofalna	Smrt ili višestruke povrede koje ugrožavaju život	Javnost	Kritični pad sistema, loša politika savetovanja	> 25% budžeta	H	H	E	E	E

E	Ekstremni rizik	Ekstremni i povećani rizici zahtevaju detaljan plan radi smanjenja na srednji ili mali rizik	Radno mesto sa povećanim rizikom
H	Povećani rizik		Radno mesto nije sa povećanim rizikom
M	Srednji rizik		
L	Mali rizik		

Slika 8.1. Matrica rizika

Preuzeto (Ristić, D., Stanković, M., Savić, S.; Matrice za procenu rizika, 11th International Conference Dependability and Quality Management, ICDQM-2008, Zbornik radova, str. 580-587, Istraživački centar DQM, Beograd, 2008)

Npr. vjerovatnoća da će da se desi rizični događaj. Ako je velika vjerovatnoća i veliki uticaj na projekat, taj rizik moramo da pratimo i on je veoma važan. Moramo da osmislimo mehanizam prevencije, da se rizik ne desi kao i reakciju ako se on desi. Ako je mala vjerovatnoća da se rizični događaj desi i mali uticaj tog događaja, onda takve događaje zanemarujemo. Naš cilj su rizici:

- velika vjerovatnoća i srednji uticaj,
- srednja vjerovatnoća i veliki uticaj i
- velika vjerovatnoća i veliki uticaj.

Mala vjerovatnoća a veliki uticaj su rizici koji se rijetko dešavaju ali kada se dese zaustavljaju projekat.

Npr. kolegica je krenula s nama da radi na projektu i dobije ponudu na Appworku i odvoji se od nas. Krene sama sa svojom firmom i radi projekat za kupce iz Amerike koji imaju veliki broj nekretnina koje izdaju. Oni su radili aplikaciju npr. ako sam ja kod njih uzeo stan i ako mi u tom stanu curi česma, preko aplikacije pošaljem zahtev, a ta aplikacija pošalje da je prisutan kvar i oni da dođu kada ja nisam u stanu i otklone kvar. Oni su uradili softver i razvili projekat prvo kao desktop aplikaciju, koja radi na način da ljudi zovu a oni unose podatke. Zatim su napravili web aplikaciju, ali kako ljudi najčešće koriste mobilne uređaje, pošto su shvatili da svi prisupaju web aplikaciji kroz mobilne telefone, uradili su mobilnu aplikaciju u Xamarin-u i veoma veliki trud uložili za razvoj aplikacije i desi se da ta firma, njihov naručilac bankrotira, i cijeli njihov projekat stoji jer nemaju rezervnog kupca. Znači da se desio događaj male vjerovatnoće a velikog uticaja, koji je zaustavio projekat.

8.2. Strategije za upravljanje rizicima

Postoji mnogo strategija za izbegavanje rizika. Ovde izdvajamo osnovne:

Ignorisanje rizika, događaj je registrovan ali se ne poduzima nikakva akcija (vjerovatnoća pojavljivanja je mala).

Podnošenje rizika, rizik se ne igoriše već prihvata mogućnost nastajanja i posljedice koje on nosi. Možemo da prihvatimo događaj i da ga analiziramo ili da kažemo da to neće da se desi.

Ako se vratimo na projekat vezan za nekretnine oni su trebali da angažuju marketing tim koji će da istraži tržište, što bi ih opteretilo sa nekih 200.000 dinara mjesečno, što bi uticalo da njihove plate moraju biti smanjene za 1/6. Ali se oni nisu odrekli tog dijela plate radi sigurnosti, a mala je vjerovatnoća da će nešto da ugrozi projekat. Oni su prihvatili da podnose rizik.

Smanjenje, ublažavanje rizika. Vrše se izmjene na projektu kako bi se smanjila vjerovatnoća nastajanja rizičnog događaja i njegov uticaj na projekat. Veoma je važno da kao projektni menadžer posmatrate tim i projekat i da imate spoljašne konsultante. Spoljašni konsultant je jedna od najboljih investicija koju možete da imate. Izmjene mogu da se odnose na različite dijelove: vremenski okvir projekta, angažovanje pojedinih resursa, na budžet projekta na bilo šta ali je mnogo važno da se projekat prati.

U projektu Bausharp su nam rekli da je upitan dizajn, a da ostalo sve funkcioniše i savjetovali su nam da nađemo skupog dizajnera, koji ne mora da bude dio tima, kako bi nam dao smjernice, kako da se modifikuje trenutni dizajn. Da smo poslušali ovaj savjet možda Bausharp sada bio svetski poznata aplikacija za upravljanje projektima u građevinskoj industriji, ovako se i dalje borimo na regionalnom tržištu.

Prebacivanje rizika: dio rizika ili cijeli rizik prebacujemo na drugog - izmjenom ugovora oslobađamo se obaveza koje nose rizik, zaključujemo ugovor o osiguranju od određenih rizičnih događaja kako bi umanjili štetu ako dođe do njih. Bolje je prebaciti rizik na drugog, kao što je slučaj sa Azure ili Amazon serverima, zato što oni vode računa o podacima. Ako se

nešto desi oni će ili isplatiti naknadu za štetu, iako će projekat biti usporen, ali da se tako njima nešto desi vjerovatnoća je veoma mala.

Podjela rizika: rizik se raspoređuje na partnere, ugovorom se utvrđuje način i procenat podjele rizika.

Kontingencijsko planiranje je planiranje gdje se uvažava specifičnost svake pojedinačne situacije, posebno upravljački planovi za slučaj nastupanja rizičnih događaja.

Npr. Tokom prezentacije proizvoda Klinika (klinika.biz), pri čemu se prezentacije vrše sa provjerenog izvora, sa našeg online servera za testiranje. Naš kolega je kupio novi Surface računar, gdje nemaju sačuvane baze i login podaci i to je njegov lični računar i prilikom prezentacije hoće da pokrene aplikaciju sa lokalnog servera. To je pogrešan pristup i takve stvari se rade preko proverenog računara jer je bitno da funkcioniše server, a ne da pratimo trend tehnologije (budžet, aktivnosti i tačna raspodjela ovlaštenja i odgovornosti). Na samoj prezentaciji klijent stiče utisak da aplikacija ne radi i gubi interesovanje. Prodaja nije ostvarena jer nije bilo kontingencijskog planiranja.

Kombinacija raznih strategija koristi se kod složenih situacija i kad ima mnogo promjenljivih, pri čemu je potrebno definisati jednu složenu strategiju i sistem praćenja, prilagođavanje i uvođenje novih strategija. Sistem predstavlja složen plan vrednovanja u roku cjelokupne realizacije projekta. Ako hoćemo da imamo kombinaciju raznih strategija trebalo bi da projekt menadžer ispiše zamišljeni timeline (linija prolaska projekta kroz određene faze) projekta i da onda ima predviđene korektivne aktivnosti i te korektivne aktivnosti će se mjenjati kako se mjenja timeline.

8.3. Upravljanje rizicima u softverskim projektima i projektima uvođenja informacionih sistema

8.3.1. Softverski projekti - rizici

Šta je to softver, a šta je informacioni sistem? Softver je kompijuterski program koji nešto radi a informacioni sistem je kompijuterski program koji obrađuje podatke a daje osnov za donošenje odluka, a osnov za donošenje odluka je informacija.

Cilj je da informacioni sistem pomogne u donošenju odluka. Kaže se da su u istraživanju koje je rađeno 1994. godine bile obuhvaćene 352 firme koje su radile 8000 projekata. 31% projekata se nikada ne završi. Sredstva uložena u nezavršene projekat u ovom slučaju su bila u vrijednosti 81 milijarde dolara. 53 projekta je koštalo 189 miliona i više dolara, skoro 2 puta više nego što je planirano. Samo 16% projekata je završeno na vrijeme ili u budžetu. To znači, skoro da ne postoje projekti koji su završeni na vrijeme i u budžetu. Projekte dobijaju oni koji su suviše optimistični po pitanju troškova i po pitanju vremena. Ljudi danas u softverskoj industriji veoma često prilaze optimistično, pa nude uslove koje nemaju šanse da ispune, zato imate svega 16% projekata koje je završeno ili na vrijeme ili u okviru budžeta a samo 3% u oba segmenta. Slične podatke je daje i IBM, kod njih je 55% projekata više koštalo od planiranog, 68% je premašilo rok, 88% je neupotrebljivo i bez funkcije. Velika potražnja za proizvodima, zbog velike potražnje prolaze i proizvodi koji nisu dobri, koji su skuplji više nego što treba, koji su se razvijali duže nego što treba. Prolaze proizvodi koji su performansama ispod očekivanog zato što postoji velika "glad" za proizvodima iz IT

industrije i onda možemo da dozvolimo svega 34% projekata bude uspješno ali je još npr 2/3 koji su još uvijek neuspješni.

Nekad i neuspješan projekat je osnova za neki uspješan projekat, npr. neuspješan projekat iz Kaunasa naučno tehnološkog parka koji se zvao Behaving robot gdje su oni htjeli da naprave kućice koji su roboti, da budu čovjekov najbolji prijatelj. Međutim, imali su problem, ti roboti su padali, udarali itd. Onda su oni cijelu svoju pažnju usmjerili na percepciju okoline (razlikovanje vazduha, drveta i sl.) i zaista su razvili senzore koji razlikuju različite materijale, informacije itd. Onda su taj projekat predstavljali investitorima i jedan od investitora je bio iz oblasti medicinske industrije. On je postavio pitanje: da li oni zaista njihovim algoritmom i sensorima mogu da razlikujete tkiva tj. materijale i da li mogu da razlikuju formu, pri čemu onda oni ostavljaju projekat Behaving robots. Potpuno integrišu svoj algoritam, senzore i sve u skener za dijagnostiku kancera, zato što je to tkivo koje se razlikuje od drugih i ako taj senzor zaista može da prepozna različito tkivo i da ga definiše kao različito tkivo, to znači novi način dijagnostikovanja. Taj skener košta negdje oko 400.000 eura a prošle godine su prodali negdje oko 3000 skenera. Projekat koji nije uspio, Behavingrobots, ali su sa druge strane iz tog algoritma propalog projekta uzeli algoritam i senzore koji rade i pretvorili u svoj uspješan projekat.

8.3.2. Definisanje zahteva i njihova promjena

Definisanje zahtjeva i njihova promjena je vrlo rizično jer korisnici uglavnom ne poznaju softversku oblast. Npr. odete kod korisnika koji je vlasnik hotela i njemu treba softver za hotel i on želi da kada neko dođe, da vidi u sobi je li sve u redu i koliko je potrošeno iz roomservisa, želimo da to evidentiramo. Mi treba da njemu kažemo ako pravimo desktop aplikaciju, onda će moći da radi samo na windows operativnom sistemu, ako pravimo mobilnu aplikaciju u ReactNative, ona neće da radi na apple-ovim uređajima, ako se pravi u Xamarinu ona će da radi i na jednim i na drugim, pri čemu on to ne razumije i onda je veliki rizik definisanje zahtjeva, jer on ne zna kakvi su mu zahtjevi, a vi ne poznajete njegove procese. Vi njemu treba da objasnite tehnologiju, a on vama proces. Veliki je izazov i veoma veliku pažnju čovjek treba da posveti i treba pomoći korisniku da zahtjeve uobliči.

Na primer: Problem procjene veličine softvera možemo prikazati i na sledećem: Iz Novog Pazara putuje veoma veliki broj ljudi u inostranstvo tako da ima veoma veliki broj autobuskih firmi koji vrše prijevoz po cijeloj Evropi. Jedna od tih velikih firmi, jedan dan dođe kod nas za zahtevom za softverom koji treba da im olakša poslovanje, pri čemu bi mogli da se koristi i za druge javne prevoze, okvirno za gradove do 100 000 ljudi: Ukoliko mi formiramo softver, damo mu ime, ne znajući koliko je to uopšte može da košta na početku, zato što je to klasičan sistem rezervacije. Kada smo otišli na prvi sastanak, definisali smo da njima treba da klijenti rezervišu karte i to nije problem, po autobusima i brojem mjesta. Međutim dešava se komplikacija u rezervaciji. Puni se prvi autobus na liniji Novi Pazar-Frankfurt i dolazi putnik sa sestrom, bratom i dvojicom drugova i hoće svi da budu u istom autobusu, a njima pada karta za mjesta 67, 70, i 1, 2 i 4 iz drugog autobusa. Zbog toga treba da se predvidi opcija „klaster karata“. Takođe je pitanje šta se dešava sa čovjekom koji konstantno rezerviše karte a ne polazi na put, za ovakve klijente, mora postojati „black list“ i sl. Kada smo sve riješili oni su rekli da žele da znaju gdje se nalazi autobus, jer npr. vi ste rezervisali kartu u Beogradu, pada kiša, pri čemu hoćete da izađete tačno na vrijeme, kada dođe autobus, da ne kisnete i mi napravimo tu funkcionalnost. Mi smo krenuli da radimo, definisali ljude i softver i pri čemu su oni pitali da li mi možemo da dodamo neke stvari u softveru pri čemu će dodatno platiti npr. treba neko da nas upozori na tehničke preglede, registracije i servisne intervale. Mi smo

napravili upozorenja/alerte ali su tražili da upozorava i da ima precizna servisna knjiga za svako vozilo. Znači da mi sad moramo da napravimo servisnu knjigu za svako vozilo, pa da se tamo unose dijelovi i garantni interval za svaki dio. Dalje je bilo evidencija o prihodima i rashodima i to je jedan novi dio koji nije bio predviđen. Sms poruke koje se automatski šalju o vremenu i mjestu i vozilu kojim putujete je takođe bio jedan od zahteva. Međutim, šta se dešava u ugovaranju? Na svakom sastanku klijenti su imali još jedan zahtjev i kada je došlo da se plaća bili su mnogo veliki iznosi. Firma(klijent) je prilično velika i uspješna. Oni su to isplatili, međutim, sve vrijeme i dan danas su oni naši nezadovoljni klijenti jer smo kroz proces ugovaranja imali različito viđenje šta je to realna cijena i šta su realne mogućnosti. Mi smo njima implementirali cijeli sistem da ne koriste Twilio poruke nego svoj SMSGateway a on šalje sms poruke sa običnog broja. Toliko smo im mnogo uradili, a i dalje su bili nezadovoljni zato što u samom dogovaranju su mislili da je to mnogo lako i da će brzo biti urađeno, što nije bilo tako.

Problem procjene veličine softvera: Projekt menadžer nosi rizik za projekat, za zaposlene, za performanse i funkcionalnost, za novac i vrijeme, za sve, pri čemu je za sve kriv projekt menadžer, tako da ljudi koji upravljaju projektima, znaju da oni nose odgovornost na projektu.

Problem vremenske procjene realizacije a samim tim i procjene troškova je izražen ukoliko dođe do promjene u zahtevima. Kako softverski projekti zahtevaju značajne aktivnosti u fazi pripreme i planiranja, čak i sama priprema i planiranje novih aktivnosti zahtevaju dodatno vrijeme i novac, a tek samo izvršenje promjena je veoma teško jasno procjeniti i zato je potrebno možda i angažovati stručnjake sa strane koji će omogućiti objektivnu procjenu dodatnog vremena realizacije.

Problem nalaženja kvalitetnih ljudskih resursa. U softverskim projektima najveći izazov, u savremenim uslovima, je pronalaženje adekvatnog tima za razvoj softvera. Pretpostavlja se da u Srbiji trenutno ima preko 10.000 otvorenih pozicija sa softver developere i zato je veoma teško naći dodatne članove development tima.

Izazovi realizacija projekta: greške u realizaciji su veoma bitne i što se greška kasnije otkrije više šteti projektu. Visok udio ljudskog rada je rizik od fluktuacije kadrova. Softver je u glavama ljudi i on iz glava ljudi kroz prste koje nose izlazi u računar, i to u glavama projektnog tima, kada nestane jedan član projektnog tima nestaje segment softvera. Veoma je upitno da li smo mi sve što znamo prenijeli na papir. Mnogo puta se u IT industriji desi da jedan čovjek izađe iz firme i taj koncept primjeni ili u nekoj drugoj firmi ili u nekoj drugoj oblasti i to proradi. To što je on ponio iz firme, to nije bilo njegovo, međutim, ne možemo ugovorima o svemu da se zaštitimo, znanje koje je on stekao o novim tehnologijama ili bilo čemu, mada NDA (Non Disclosure Agreement) treba definisati što više detalja.

Izmjene u softverskim projektima su prisutnije nego u drugim projektima zato što se za softver često mijenja okruženje. Promene čak mogu da se realizuju kroz održavanje i to može da bude posmatrano kao poseban projekat.

8.3.3. Projekt uvođenja informacionog sistema - rizici

U okviru projekta uvođenja informacionog sistema rizici se mogu javiti u sledećim oblastima:

- definisanje zahtjeva i njihova promjena,

- korisnici nedovoljno znaju o informacionom sistemu pri čemu su zahtjevi preambiciozni ili veoma uopšteni,
- nerazumijevanje i nekorektna analiza zahtjeva zbog loše komunikacije sa korisnikom je jedan od velikih rizika u pripremi u softverskim proizvodima,
- treba pomoći korisniku da zahtjeve uobliči,
- prototip sistema kao rana verzija pomaže razumijevanju i smanjuje potrebu za kasnijim izmjenama (MockUp),
- postojanje prototipa ne znači da je sistem gotov.

Napred su definisane oblasti u kojima se mogu javiti rizici u projektima uvođenja informacionih sistema. U nastavku se razmatraju različite faze projekta uvođenja informacionih sistema i rizici koji se mogu javiti u tim fazama.

Planiranje i projektovanje:

1) Izbor kvalitetnog osoblja u sopstvenoj sredini je sužen i treba anagažovati specijalizovane organizacije. Kod planiranja i projektovanja projekata u Srbiji, u Beogradu, Novom Sadu i Nišu mogućnosti su na jednoj ljestvici, a ostali gradovi su ispod rangirani na ljestvici. Što se tiče izbora kadrova kojima raspolažete, ako radite van Beograda, Niša i Novog Sada, vrlo vjerovatno su to male firme. U malim firmama, ako želite da napradujete, oni kreću kao inteship ili junior, a pitanje je da li on kao junior ima prilike da uči. Velike firme pružaju priliku da učite, da se usavršavate, velikih firmi uglavnom nema u malim sredinama. Svi developeri se trude da idu u velike sredine, gdje će dobiti priliku da rade u velikoj sredini za velike firme sa nekim od koga može da nauči a imaju i bolju platu.

2) Formiranje mješovitih timova (sopstveno osoblje i spoljni saradnici) omogućava lakše praćenje projekta i osposobljavanje sopstvenog kadra. Ovo se zove in house (U kući). Kada imate ljude in house, to je dobro zato što možete stalno da ih nadgledate, znate koliko mogu i loše je što znate koliko tačno mogu. Veoma često u projektu rizik treba takav da poraste, ustaljene stvari da povjerite njima, a za ono za šta neće biti sposobni, da uzmete spoljašnjeg savjetnika. Uzimanje spoljašnjeg savjetnika je veoma veliki problem zato što on možda neće naći pravi jezik sa vašim timom, možda neće razumeti onog ko postavlja korisničke zahtjeve i to je još jedan rizik.

3) Projektovanje podrazumijeva: sistem analiza - logički model, fizičko projektovanje - fizički model - organizacija podataka, pristup podacima itd. Greške u ovoj fazi mogu da imaju velike negativne posljedice. Ovo se zove priprema projekta. Kada se radi projekat rekli smo da on ima: pripremu, planiranje, rad i gašenje. Priprema u softverskim projektima je velika. Kod sistem analize, problem je što nemamo kvalitetnu analizu procesa, usljed toga što nemamo dobrog čovjeka za to, neko drugi to radi i to nije kvalitetno. Također, i ako nekog pronađemo, to nas puno košta, pa onda iz želje da projekat ne troši mnogo novca za analizu procesa i pripremu, veoma često pogriješimo. Iz analize procesa slijedi logički modelom, onda ide projektovanje tj. fizički model, zatim organizacija podataka, koja baza, koja tehnologija, koji je jezik (backend), pa koji pristup podacima i sve je to priprema. Svaka od navedenih stavki je posebna specijalizacija (sistem analiza - logički model itd.). Što znači da treba da imate tim koji radi analizu, logički model, fizičko projektovanje, fizički model,.. Trebalo bi da ima deset ljudi samo u pripremi projekta, ako sve to platite, onda vam to troši mnogo novca, zato mi najčešće griješimo u pripremanju projekta i projekti ne uspijevaju zbog loše pripreme, zato što tim nije bio spreman da uloži u pripremu.

Realizacija projekata obuhvata sledeće oblasti i u nastavku se navode rizici koji se mogu javiti u tim oblastima:

- izradu ili nabavku softvera

- instalaciju opreme
- povezivanje u mrežu
- formiranje baze podataka
- testiranje sistema
- obuka kadrova
- formiranje i dokumentacija.

Brojne su greške pri izradi softvera koje mogu da se dese, ako govorimo o uvođenju informacionog sistema. Gdje imamo već postojeći softver, može da bude greška u izradi ili nabavci softvera, zato što ponekad softver ne odgovara procesima firme, iako su iz iste oblasti, zato što nisu sve firme organizovane u skladu sa načinom vlasničke strukture, veličine firme itd.

Npr. firma Art computer je razvila Asic informacioni sistem. Firma se bavi preko 20. godina razvojem softvera. Oni su ga svaki put, kada je neki novi korisnik iz različite branše imao dodatne zahteve, proširivali i svaki put dobijete mnogo veliki softver sa mnogo opcija koje nikada nećete da koristite, pri čemu to maloj firmi smeta i male firme ne uzimaju njihov softver zato što je suviše komplikovan.

Povezivanje u mrežu je veoma važno da osmislimo na najbolji način, zato što, gdje je frekventno, mreža mora da je statična, da ne možete da je zgazite, šutnete i pomjerite. Pri formiranju baza podataka, moramo da znamo koji nam podaci trebaju, zato što je kasnije veoma teško da proširite bazu podataka. Potrebno je na vrijeme da definišete šta sve treba od podataka da se čuva, da bi kasnije pregledali po kategorijama. Veoma je važno da se izvrši testiranje sistema. Ako se testiranje sistema ne izvrši na pravi način, dešavaju se greške.

Obuka kadrova

Kadrovi treba da se obuče da koriste informacione sisteme. Postoje različiti korisnici informacionog sistema, postoji menadžerski dio koji treba da zna kako izgleda izvještaj, postoji dio koji unosi podatke, administrativni dio koji zna kako i na koji način da unosi podatke, kako da ne griješi kada unosi podatke itd. U formiranju dokumentacije informacionog sistema, prvo može da bude izazov u unosima, promjenama, i o aktuelnom stanju ali i dokumentaciji o adaptacijama informacionog sistema. To su sve rizici i i postoji mogućnost da se greška desi u svakoj od nabrojanih faza.

Izmjene na projektima

Izmjene na softverskim projektima su prisutnije nego kod klasičnih projekata zbog specifičnsti definisanja zahtjeva zato što se posao mjenja sam po sebi, onda morate da imate izvještaje.

Drugi razlozi neuspješnosti ovih projekata:

- Npr. korona virus je uzrokovao probleme. Država kaže da vi ne morate da platite doprinose, platiti ćete ih kasnije. To sve treba da se u informacioni sistem unese, što znači da trebate da unesete da ste obračunali a niste uplatili a da vas informacioni sistem podsjeti da plaćate doprinose kad bude vrijeme da se plati. Što znači da su svi ljudi koji vode informacione sisteme morali da unose promjenu u informacioni sistem u načinu obračuna zarada. Onda se sjetite da neće da daju cijelu platu, nego da će da daju pola plate pa sve to morate da promijenite kroz neto zarade. Da platite pola neto zarade, pola sa jednog računa a pola sa

drugog, da sve to bude dobro usklađeno i opet ste morali da mijenjate informacioni sistem koji koristite.

- Ugroženost informacija spolja i iznutra od neovlaštenog pristupa. Na početku svake greške je čovjek, a čovjek ne želi da poštuje proceduru, a to znači da morate da naviknete ljude da poštuju proceduru. Veoma je važno da neovlašteni pristup isključimo i da naučimo ljude procedurama, jer ako imamo procedure, nemamo neovlašteni pristup.

- Problemi u isporuci (navike , kvalitet, ispunjenje zahtjeva itd.), ovdje se rijetko dešavaju greške kod krupnih stvari, ali kod sitnih stvari npr. kupovina USB kablova, HDMI kablova, kod punjača, kod baterija, veoma je važno da kupite kvalitetnu komponentu, SSD disk, sve što radite na računaru čuvate na ovom disku a žao vam da date 4.500 dinara, umjesto 4.000 onda uzmete jeftiniju verziju od 4.000 dinara i radite šest mjeseci. Jedno jutro pokušate da pokrenete računar ali neće. Kada krenete da vidite šta je sa podacima, vidite da je otkazao SSD disk, zato što vam je bilo žao da date 500 dinara više, što znači da mora da se vodi računa o ispunjenju zahtjeva kvaliteta.

- Nestručno i nekompletno testiranje je poseban izazov. Postoji Logical testin (logička provera), Unit testing (provera funkcionalnosti jedinica) i Q&A testing (provera putem pokušaja i pitanja). Kod Unit testing postoji čovjek koji pravi program za svaku funkciju i za svaki zadatak pravi test koji automatski provjerava da li je zadatak dobro odrađen. Q&A testing je testing gdje softver testirate u beta fazama, probate sve što korisnik može da uradi sa njim. Potrebno je da se urade oba testiranja kako bi softver mogao da se preda. Često vi date softver a onda vas ljudi "ubiju" sa pozivima, prigovorima zato što svaki trenutak nešto ne radi i šta godi mislite da neće da se desi - desit će se.

Poglavlje IX

Proces nabavke u projektima

Nabavka je proces kupovine ili nabavljanja proizvoda ili usluga. Bez nabavke je nemoguće realizovati projekat. Kada smo crtali životni ciklus projekta, prvo ide pokretanje (priprema) pa postepeno planiranje. U tom pokretanju je i nabavka zato što kada kreće projekat kažemo kolega je projekat menadžer. On treba da okupi tim, pa onda ti ljudi, koje nađemo treba da rade na nečemu, a to su sredstva za rad. Kada govorimo o nabavci, kada kažemo rad, to je sve ono što je vezano za aktivnosti (repromaterijal, okruženje, prostor) i sve što je potrebno za rad.

U okviru procesa upravljanja nabavkom imamo faze, to su:

- planiranje,
- tender,
- definisanje kriterijuma za ocjenu ponuđača,
- raspisivanje konkursa,
- ocjena ponuda i izbor izvođača,
- potpisivanje ugovora,
- praćenje ugovora i ugovornih obaveza tokom izvođenja.

9.1. Planiranje nabavke

Ako govorimo o svakoj od ovih faza pojedinačno, *faza planiranja* je veoma bitna. Kada planiramo nabavku već bi trebalo da znamo osnovne stvari vezane za predmet nabavke. Npr. ako planirate da regrutujete ljudske resurse koji su vam potrebni, koji su određene kvalifikacije, a oni su vrijedni i oni su vam potrebni i oni znaju da rade svoj posao vrlo vjerovatno oni već negdje rade. Ako je to nešto što je rijetko i što se teško nalazi vrlo vjerovatno će i nama biti teško to da nađemo. Ako govorite o posebnoj opremi, posebnim sredstvima za rad, posebnom repromaterijalu itd. vrlo vjerovatno će nam trebati puno vremena da znamo gdje to može da se nabavi, koliko dugo treba da to dođe, da li ima kašnjenja, da li ima grešaka. Npr. ako nabavljamo posebne senzore iz Kine koji nam trebaju, i čekaju se 21 dan, dok ne dođu. Kada dođu 21. dana, shvatimo da to nisu ti senzori koje smo očekivali. Nezavisno što oni ne koštaju mnogo u projektu, oni će za 21 dan da pomjere projekat zato što u procesu planiranja nabavke smo negdje nešto loše predvidjeli i neka greška se desila koju mi nismo predvidjeli.

Planiranje nabavke se sastoji od sledećih komponenti:

- potrebe,
- budžet,
- odgovornost,
- potrebne saglasnosti,
- vremenski plan.

Planiranje potreba

Npr.: Žurite i kraj je radnog vremena a treba da pošaljete pismo. Pošta radi do 19h, vi ulazite 18:50h u knjižaru i tražite kovertu. Može da vam treba jedna ili pet koverti zato što ako pogriješite, onda vam treba koverta, a ako kupimo pet, a sve bude u redu, onda je to bačen novac. Jednostavan primjer: malo novca, a veliki uticaj. Ako ne pošaljete kovertu, sve što ste se trudili pada u vodu. To znači da naše potrebe uvijek treba posmatrati sa aspekta da možemo da pogriješimo u procesu. Veoma je važno da se planiraju potrebe + rezerve. Lako je da imate

rezervu za stvari koje ćete ponovo nabaviti i za stvari koje su jeftine, ponekad se desi da su stvari skupe ali vam trebaju, i pored toga, treba vam i rezerva.

Npr. kad smo krenuli da radimo BusSharp projekat trebao nam je termalni štampač i mi smo poručili jedan, za testiranje aplikacije. Kada je došao, bio pokvaren i tester nam je javio da ne funkcioniše. Zbog tih 45-60 eura mi imamo 21. dan netestiranja i proveli smo dosta vremena tražeći taj štampač, ali smo poručili pet, odmah, i više nikad nam se nije desio sličan slučaj. Znači da u početku nismo predvidjeli kolike su nam potrebe.

Ako kupujete nešto što vam možda neće trebati, kasnije u proizvodnji, ali će vam trebati u pripremi projekta, tad je pitanje kako da definišete potrebe.

Budžet

Npr. kada smo prije 3-4 godine nabavljali terensko vozilo, budžet smo programirali na osnovu željene nabavke. Da bi mogli da napravimo budžet, moramo da istražimo tržište i da na osnovu tržišta jasno definišemo zahtjeve. Dobra stvar u našem projektu je bila da smo mi tad htjeli da kupimo RangRover Sport koji je bio 50.000 eura a kupili smo auto koji košta 17.000 eura. Uštedjeli smo novac, ali smo dobili lošije sredstvo rada.

Budžet ne smije da bude ključna stavka. Ako je budžet ograničen onda morate da ekonomišete. U softverskim projektima najveći trošak su ljudi. Ljudi žele da rade na dobroj opremi. Ako imate dobrog programera, njemu morate da kupite opremu, a pitanje je da li on želi bolju opremu ili veću platu.

Odgovornosti

Npr. kupili ste dio opreme koja treba da se uključi u već postojeći sistem koji super funkcioniše ali nije kompatibilna. Pogriješio je onaj ko je definisao potrebe. U potrebama treba definisati ko je razgovarao sa onim ko poznaje datu oblast, zato što, ako se desi da mi ne razgovaramo sa onim koji poznaju datu oblast, mi ćemo da kupimo opremu koja nije adekvatna.

Potrebne saglasnosti

U paniranju treba definisati ko je osoba koja daje saglasnost. Ukoliko na vreme definišemo šta nam treba u softveru, na početku, projekt menadžmer timu treba da da saglasnost. Onda neće imati mnogo aneksa ugovora, nego će imati ili ni jedan ili veoma malo, zato što on zna potrebe aplikacije. Npr. ako kupujemo opremu za zaposlene, treba da znamo šta nam je potrebno.

Vremenski plan

U skladu sa planom projekta, priprema je da nađete ljude koji se razumiju u svakoj pojedinačnih stvari na projektu. Oni će poslije da naprave dobar plan, jer ako mislite da vam treba tim koji će da radi FrontEnd neke aplikacije i ako mislite da ih možete da nađete za sedam dana, to je pogrešno jer treba skoro 15. dana da se ljudi orjentišu, socijalizuju...

Kad znamo šta nam tačno treba, slijedi tender.

9.2. Tenderska nabavka

Tender je ugovaranje izrade projektne dokumentacije ili priprema za ugovaranje i izvođenje određene vrste ugovora (posla, nabavke itd.). Veoma je bitno da se jasno i precizno definiše šta nam treba, npr. u jedno vrijeme na projektu koji je kod nas provodio program bilo je potrebno terensko vozilo zato što smo radili podizanje kapaciteta lokalnih poljoprivrednih proizvođača da svoje proizvode prezentuju putem interneta. Tražili smo terensko vozilo da bi mogli da obilazimo poljoprivredne proizvođače. Najbolji ponuđač koga smo na kraju izabrali, jer je uslovio da će da pokrene tužbu protiv cijelog projekta, ako ga ne izaberemo. On je bio najbolji po karakteristikama, jer smo naveli da ima pogon na sva četiri točka, da ima određenu kubikažu, da je odignuto od tla, određena maksimalna brzina i određeni broj brzina, a taj automobil to sve ispunjava i u odnosu na ostale bio je jeftiniji. Nismo imali razlog da ga odbijemo, osim što smo imali mišljenje da nije kvalitetan.

Tender može da bude:

- otvoren,
- ograničen i
- direktni pregovori.

Otvoren tender je kad vi na portalu se izjasnite šta vam treba. Ograničen tender, čak može biti i pozivom. Ograničen je kada ograničite preduzeća koja mogu da učestvuju tj. kada na neki način sužavate izbor ljudi koji mogu da se jave. Direktni pregovori, npr. ako kažete da firma mora da postoji tri godine, a kolega ima firmu koju je osnovao prije godinu dana a koja može da ispuni zahtjeve mi smo ga kroz ograničenje isključili.

Kriterijumi najniža cijena najbolje vrijednosti

Kriterijum najniža cijena je najzloupotrebljivi kriterij u menadžmentu zato što cijena nije nikakav suštinski pokazatelj, ali je jedina mjerljiva. Tehnička i funkcionalna specifikacija npr. kod mobitela, oni su isti a kada ih koristimo, nisu isti, tako da je važno da se gleda kako tehnička tako i funkcionalna specifikacija. Posebni zahtjevi za ponuđače su npr. kada vi u opremanju prostora kažete da želite da stolovi budu strogo od drveta jer imamo neki subjektivni osjećaj da je prijatnije za naše ruke ako je to drvo. Pošto često pomjeramo stolove želimo da noge od stola budu metalne i to su neki specifični zahtjevi.

Zanimljivi su i zahtjevi u vezi životne sredine i zahtjevi u vezi etičkih zahtjeva. Studije su pokazale da su lopte za svjetsko prvenstvo radila djeca od 7-10 godina. Da su deca šila lopte su pokazali istražiački novinari i istakli zloupotrebu decijeg rada. To je tada bilo veoma aktuelno, i sada na Proizvođači sportskih lopti na proizvodima ispisuju natpis „Proizvod je napravljen bez učešća dječijeg rada“. Što se tiče životne sredine biti će navedeno u nabavci da ponuđač mora da ispoštuje ISO standard 14000 o životnoj sredini.

U delu finansija, npr. zamislite da sada imamo dva ponuđača, prvog koji daje nešto za 100 dinara i drugog koji daje za 90 dinara, ali on traži da mu se odmah plati. Ako kolega koji traži 100 dinara kažete: Imate dva mjeseca da mu ništa ne platite a sljedećih deset mjeseci ćete mu plaćati po 10 dinara i na kraju ćemo ukupno platiti 100 dinara. Stoga ćemo njemu na lakši način odplatiti njegov rad. A onaj koji traži odmah isplatu, nama je to nemoguć način, zato što u prvom dijelu, nemamo toliko novca, to će da optereti naš tok gotovine (CashFlow). Stoga su finansije veoma važne ponuđača i kupca. Formalni zahtjevi su npr. da ste se javili na rok, da ste ispoštovali dokumenta...

9.3. Definisane kriterijuma za ocjenu ponuđača

Definisane kriterijuma za ocjenu ponuđača, npr. kod IT projekata imamo veoma često da kad raspisete tender za određeni posao, da se javi veoma veliki broj timova i pojedinaca koji kažu da ako dobiju projekat da će da oforme tim. Npr. dešava se da nama treba određena aplikacija. Ja sam raspisao tender. Ponuđač se prijavio, kaže da će da oformi tim, nudi najbolju cijenu i hoće da ispuni sve što sam želio, ali ne može da nađe ljude. Ljudi koje pronade ne mogu da ispoštuju ugovorne zahtjeve. Problem je u tome što ja svakako njemu neću da isplatim novac, jer on nije ispoštovao projekat, ali moj projekat trpi sve vrijeme dokle on ne ispoštuje ugovorne obaveze. To znači da u tom slučaju bih morao da imam neke eliminišuće kriterije, pa bi trebao da kažem da je potrebno: da je firma registrovana, da je pretežna djelatnost bavljenje softverom, da je u prošloj godini imala najmanje prosječno određenu količinu prometa, da u protekle tri godine nije bila u blokadi, da je u proteklim godinama bilo prosječno dvadeset zaposlenih i sl. Znači da u definisanju kriterijuma za ocjenu ponuđača pazite da, iako ste negdje pogriješili u ugovaranju projektne dokumentacije za tender, ne dobijete ponudu koja je štetna za projekat.

Definisane kriterijuma za izbor:

- definisanje kriterijuma (veličina firme, preporuke, broj zaposlenih, itd.)
- težina faktora kriterijuma
- uporedna tabela
- nominovanje tima

Definisane kriterijuma npr. neki od kriterijuma su veličina firme, broj zaposlenih i sl. Kada odredimo sve kriterije napravimo uporedne tabele zajedno sa konkurisanim i na taj način budujemo. Nominovanje tima za evaluaciju tj. trebali bi poveriti nekom kome je u interesu da dobro izaberemo ponuđača.

9.4. Raspisivanje konkursa

Raspisivanje konkursa, postoje procedure koje su formalne i obavezne i neformalne i neobavezne ali u mnogome povećavaju kvalitet projekta. Npr. raspisivanje konkursa ukoliko vam treba zaposleni, možete da odete u lokalnu nacionalnu službu zapošljavanja sa ugovorom šta je nama potrebno. Oni će to objaviti na sajtu, također možda ćete to da okačite na LinkedIn, na UpWork ili sl. Prvo je važno da taj konkurs bude jasno i detaljno definisan šta sve nudite i šta sve očekujete zato što ćete opet kroz taj proces definisati da dobijete samo ponude koje su približne projektu. Npr. tražite frontend developera, potrebno je da napišete da li ta osoba treba da ima iskustvo ili ne, da li je radio na projektima ili ne, na kojim projektima je radio, da li želite da ima preporuke ili ne itd. zato što sutra neko od kolega, koji hoće da se prijavi, može da vidi da li on treba da troši svoje vrijeme na vas i da li vi treba da trošite svoje vrijeme na njega, jer ako uslovi i ponuda nisu usklađeni, nije potrebno da se javlja.

Kada sve definišemo i raspisujemo konkurs.

- Nacionalni konkurs u okviru države npr. kod nas imaju različiti portali, državne firme imaju portale javnih nabavki.
- Međunarodni konkurs
- Poštovanje vremenskih ograničenja. Vremenska ograničenja su važna za ljude koji se prijavljuju kao i za nas, zato što mi npr. imamo trenutno jedan konkurs na koji smo se prijavili prije 40-50 dana a piše u konkursu da će da nam odgovore nakon 15. dana. To je neozbiljnost od ponuđača, ali također mora da ima i ozbiljnost od onoga koji se

javlja na konkurs, zato što ukoliko treba nešto da se dopuni, dodatno objasni, veoma je važno da se poštuju vremenski okviri.

- Instrukcije za ponuđače, ako već želite da bodujete, treba da jasno obrazložite za šta će biti bodovani.

9.5. Ocjena ponuda i izbor izvođača

Ocjena ponuda i izbor izvođača ako smo dobro definisali kriterije za ocjenu ponuđača, idealno bi bilo da se ovi kriterijumi podijele da svaki kriterijum nosi određeni broj bodova. Npr. kažete broj zaposlenih je kriterijum, ukoliko firma koja vam se javlja kod vas kao izvođač ima od 1-10 ima jedan bod, od 11 do 20 dva boda itd., da li je radila u toj oblasti, ukoliko je radila ima određeni broj bodova, ukoliko je radila nešto slično ima također određene bodove i ukoliko je radila nešto potpuno identično onda ima više bodova. Znači da svaki kriterijum bi po pravilu trebao biti minimalni i maksimalni broj bodova koje vi možete da dodjelite ponuđaču. Na taj način odabir će biti objektivan tj. kada ne zavisi od vašeg mišljenja nego od kriterijuma. Mogućnost pregovora u vezi ugovora, kod pregovora su problem aneksi zato što mogu skupo da koštaju. Npr. ukoliko ugovarate da aplikacija ima nešto u frontendu i potpisali smo ugovor sa kolegom i potpisali smo ugovor za 100 nečega, međutim, ponuđač kaže da ono što mi hoćemo ne može da funkcioniše na taj način i to će da dodatno košta za toliko i toliko sati. Kod pregovaranja u vezi ugovora, pitanje je kako ćemo da evaluiramo anekse ugovora, npr. ako ponuđač kaže da će to da nas košta određeni broj sati, da li ćemo mi to prihvatiti, ili ćemo uzeti nekog trećeg da ocjeni da li je njegova satnica u redu, ili ćete da kažete da će da košta samo određena suma novca, pa onda treba da mi pošaljete neko obrazloženje. Veoma je važno da imamo adekvatne pregovore, jer sam ugovor je ponekad suviše opširno definisao stavke, onda je važno da se pregovara.

Sve ponude trebaju biti otvorene na jednom mjestu. Otvaranju ponuda prisustvuju i oni koji su poslali ponudu, da se prilikom otvaranja ponuda, na licu mjesta definiše da li su ispunjeni formalni uslovi. Zatim se ocjenjuju:

- tehnički uslovi
- finansijski uslovi
- težinski faktor i
- prijedlog odluke.

Komisija definiše tehničke uslove koji trebaju biti definisani u smislu da li predmet ponude ima tehnički kapacitet da završi funkciju u projektu koja je potrebna. Finansijski uslovi podrazumijevaju načine plaćanja, pogodnosti itd. Težinski faktori tj. koliko će kompaniji biti teško, ponuđaču da vam to nabavi, npr. vi ste raspisali konkurs za nabavku laptop računara za firmu, vama treba 20 laptop računara koji u prosjeku koštaju 200 000 dinara i to je ukupno 4 miliona dinara, i javio se kolega čija je firma imala 5 miliona promet. On ispunjava sve uslove formalne i tehničke uslove ali je težinski faktor protiv njega zao što se na konkurs također javio i ponuđač koji je prošle godine imao promet 300 miliona dinara, što znači da će njemu biti mnogo lakše da obavi cjelukupnu nabavku u odnosu na ponuđača i kroz težinski faktor mi amortizujemo rizike. Prijedlog odluke se traži od tima, postoji nešto što su necjenovni faktori npr. dostupnost servisa, broj dana za servis, zamjenski uređaji

9.6. Potpisivanje ugovora

Potpisivanje ugovora je strogo formalna stvar i veoma je važno da znamo, iako se bavimo IT-em, pravne stvari za potpisivanje ugovora, što znači da ukoliko ponuđač kao fizičko lice

potpisuje ugovor sa nama kao fizičkim licem taj ugovor je validan jedino ako se ovjeri kod notara. Ukoliko ponuđač kao fizičko lice potpisuje ugovor sa nama kao pravnim licem taj ugovor je validan i nepobitan jedino ako se potpiše u prostorijama pravnog lica, tako da je veoma važno da ispoštujemo uslove validnosti ugovora.

Potpisivanje ugovora ima sledeće delove:

- Definisane opšteg teksta ugovora, bilo bi dobro da u momentu raspisivanja konkursa se definiše ugovor da prije samog apliciranja znamo kako će izgledati ugovor.
- Definisane posebnih odredbi u ugovoru, što dublje idemo u definisanje posebnih odredbi (tj. što je ugovor detaljniji) manji je rizik od ugovaranja.
- Poštovanje formalnih načela.

9.7. Praćenje ugovora i ugovornih obaveza tokom izvođenja

Praćenje ugovora i ugovornih obaveza tokom izvođenja, trebalo bi da u samom ugovoru postoje neki ključni pokazatelji kako projekat napreduje, ako se projekat ne poštuje dobro je da u samom ugovoru imamo definisane penale i dokle mogu penali da idu.

Kontinuirano praćenje realizacije dogovorenog, praćenje je izveštavanje, praćenje može biti izveštavanje interno gdje će izvođač sam da izveštava ugovarača i eksterno, gdje će ugovarač da nađe nekog da kontroliše izvođača koji je uzeo posao.

Preduzimanje korektivnih mjera

Mnogo je teško da se sprovede zato što su korektivne mjere definisane ugovorom i posljedice u slučaju kršenja odredbi ugovora. Kontinuirano praćenje treba da obezbjedi da ne dođe do toga da se koriste korektivne mjere. Npr. u IT industriji trend je u 2020/21 povećanje plata, to je talas koji je zadesio IT industriju u Srbiji pri čemu su mnoge firme gubile radnike iz timova zbog toga što su se na drugim mjestima nudile veće plate, pa se morao osmisliti način korektivnih mjera koje firma preduzima kako bi zadržala radnike.

Praćenje osnovnih principa procesa nabavke je veoma važno, ti principi su:

- Konkurentnost je da dozvolimo da se što veći broj ljudi prijavi, čim imamo veliku konkurentnost imamo i grešku.
- Transparentnost je definisanje kriterijuma i javno bodovanje.
- Odsustvo diskriminacije, diskriminacija škodi firmi koja je raspisala konkurs npr. ako smo isključili nekog ko je dobar, to znači da će da radi neko loš.

9.8. Planiranje nabavke u softverskim projektima

Kod softverskih projekata pažnju treba obratiti na postojanost i ne smije da se desi da softver ne funkcioniše. Životni ciklus softverskog proizvoda je važan sa aspekta zastarivanja tehnologije. Npr. zamislite sada softver koji ima super funkcionalnost ali je urađen kao desktop aplikacija u C#. Životni ciklus tog proizvoda nije dobar zbog starije tehnologije. Npr. ako ste radili frontend aplikaciju u Angular.JS koji je težak, komplikovan i slabo se koristi na tržištu, znači aplikacija ima funkcionalnosti ali je okruženje takvo da je tjera u skraćivanje životnog ciklusa. Ako aplikacija prati trendove npr. postavljamo softverski projekat koji treba da je cloud rješenje, zatim podizanje svake nove instance potpuno autonomno, da je zasnovano na nekim od inovativnih rješenja, onda je verovatno da ćemo imati duži životni ciklus aplikacije.

9.8.1. Linearni životni ciklus

Linearni životni ciklus kreće od:

- planiranja - utvrđivanje okvira za budući razvoj.
- analiza
- projektovanje
- implementacija i testiranje
- održavanje.

Linearni životni ciklus je dobar zbog fazne provjere. Životni ciklus softvera se razlikuje od životnog ciklusa projekta po tome što projekat ima zatvaranje, softver nema zatvaranje ali ima održavanje. U dijelu planiranja razdvaja se na: šta je to što ljude muči, šta je to šta može da bude rješenje i ko sve dobija. Oni koji dobijaju su oni koji trebaju da plate.

Analiza specifikacija zahtjeva tj. utvrđivanje specifikacije softvera. Pull and push, push je kad bi bezinska stanica došla kod vas kao softver kompanije i rekli da imaju pain i mi vas guramo u projekat a mi kao softverska kompanija kažemo koliko nama treba da mi posao odradimo. Pull je kada mi kao softverska kompanija na različite načine shvatamo da je "bol" bezinske stanice kada ljudi sipaju gorivo a nemaju novca i mi dolazimo kod benzinske stanice i vučemo ih u projekat jer imamo dobro rješenje. Problem koji smo identifikovali je što ne možemo da objasnimo softverskoj kompaniji, jer ne govorite istim „jezikom“. Sa druge strane, ako smo softverska kompanija, koja je identifikovala problem i nudimo vam rješenje, problem je što trebamo to da prodamo iako oni traže da ga probaju i tada bi mi trebali da funkcionišemo kao startup tj. da tražim finansiranje za projekat koji tek hoćemo da razvijemo pa onda da ga nudimo. U analizi je pitanje ko inicira softver.

Projektovanje je proces u kom se uspostavlja arhitektura i projektuju komponente.

Npr. u Bausharp sistemu (bausharp.com) imamo tri vrste korisnika. Čovjek na građevini koristi telefon, a inženjer želi da ima dobar desktop računar, dok investitor stalno putuje i želi uvid na laptop računaru, što znači da im morate pružiti tri rješenja. To znači da arhitektura treba da bude prilično glomazna. I za organizaciju baze postoji više opcija: singl tenant (jedan stanar) i multi tenant (više stanara/instanci) rješenje. Singl tenant je kada vi razvijate rješenje za jednog korisnika i to su laka rješenja za izradu a skupa za održavanje. Multi tenant sistem je kada su na istom serveru mnogo korisnika a postoji Identity rešenje koji ih prepoznaje, što znači da imamo istu bazu, isti server, a samo vidimo ono za šta smo ovlašteni. Postoji i semi multi tenant kada objedinjujemo nekoliko korisnika. Npr. Azure DevOps kaže da kolega radi na dva projekta i on može da vidi server, tako i sa drugim koji radi isti projekat, možete da vidite ne samo što je vaše već ste semi tenant i možete da gledate i sa nekim zajedničke podatke i to je mnogo teško da se uspostavi. Kada to jednom rješite, tada ste rješili mnogo zadataka u projektovanju. Uspostavljanje arhitekture utiče na cijenu projekta npr. mi smo krenuli da na Bausharp skladištimo multimediju i onda smo shvatili da jedna slika može da ima čak 16 MB u zavisnosti od telefona što znaci da 100 slika ima 1,6 GB i kada plaćamo to su drastične cijene. Znači da smo negdje morali da smjestimo konverter koji će te slike da čuva na našem serveru. Također, osim slika uveli smo video koji je mnogo "teži" od slika pa smo onda svatili da će to da nas puno košta na našem serveru, i uzeli smo Vimeo api jer se na taj način najlakše deli adresa klikom na link, međutim i to je bilo skupo, onda smo otvorili privatni Youtube nalog, što znači da smo mjesec dana potrošili na razmatranju arhitekture i promjenili tri načina arhitekture.

Razvoj softvera se promijenio u zadnjih nekoliko godina. U samom razvoju softvera se implementiraju scrum metodologija, (agilne metode) zato što se testiranje odvija kao junit testing i imamo za svaku pojedinačnu komponentu testiranje, tek kad prođu sve komponente testiranje onda se sprovodi Q&A testing a zatim sledi isporučivanje softvera. Kada prilikom isporučivanja softvera nešto nije u redu, onda se softverska firma vraća na početak i ponovo sve radi. Održavanje radi dio tima koji je radio aplikaciju ili neko koga će projektni tim za implementaciju da osposobi, i mnogo je bolje da održavanje radi neko ko je radio aplikaciju, jer ima konekciju sa ljudima.

9.8.2. Prototipski razvoj

Sušтина je izgradnja prototipa tj. radne verzije sistema koja pokazuje sve bitne karakteristike budućeg sistema kako bi korisnik mogao da vidi kako sistem treba da izgleda. Prototip ima za cilj da pomogne pri specifikaciji zahtjeva. MVP je minimalni ali validni projekat a prototip ne mora to da bude. Cilj je da prototip pomogne pri specifikaciji zahtjeva a ne da radi koristi kako bi sa korisnikom usaglasili zahtjeve. Prototip se najčešće koristi tako što imamo adobe xd u kojem uradimo prikaz svake stranice. Adobe xd je dobar jer nema koda a "živo" je i svako dugme vodi na stranicu koja je predviđena.

Prototip može da bude:

- Nadogradivi tj. njegovom doradom dobijamo željeni sistem. Nadogradivi je onaj koji će da bude dio ugovora za izradu softvera.
- Odbacivi tj. pomaže kod definisanja zahtjeva. Naziva se odbacivi jer taj prototip je "mršav" jer ima samo neophodne batone i koristi se samo da se vidi da li ta funkcionalnost odgovara a kasnije se dopunjava sa adekvatnim dizajnom.

Prednosti evolutivnog pristupa

- Bolje razumijevanje sa korisnicima i lakše iskazuju zahtjeve. Kod prototipa je dobro što nemate veliki trošak za njegov razvoj. Koliko je prototip važan govore problemi koji su se javili kod BMW-a sa interfaceom koji je imao mnogo sitna dugmad. U sljedećoj verziji su promijenili dizajn. Kada se koristi prototipski pristup veoma je važno da se koristi u realnim uslovima.

Nedostaci:

- Korisnik često očekuje da je posao završen izradom prototipa ali, ponekad se desi u realnosti da to što je korisnik zamislio ne može da se sprovede.

Npr. U procesu razvoja softvera za preduzeća koja se bave prevozom putnika u javnom saobraćaju, naišli smo na zanimljiv izazov. Na mnogo mjesta kada prolaze kroz Njemačku, posebno kroz seoska područja, nema interneta. Onda u frontendu mora nešto da se ubaci zato što ne možete da izdate kartu bez interneta, što znači da ono što smo uradili u prototipu ne mora da znači da funkcioniše i u realnosti i da je posao završen.

- Korisnik često očekuje da je kompletan sistem moguće razviti tako brzo kao prototip. Prototip možete da uradite za dva dana, zato što su to slike i prototip postoji samo da bi se dogovorili šta da radimo i onda ljudi očekuju da ako ste prototip brzo odradili, onda misle da ćete i aplikaciju.

Prototipski razvoj: planiranje razvoja, analiza i specifikacija zahtjeva, izrada prototipa pa iz izrade prototipa se vratimo na analizu zahtjeva zato što prototip dajemo korisniku da koristi, kodiranje i testiranje i na kraju održavanje.

9.8.3. Model USE

Model USE ima sledeće karakteristike:

- Softver se razvija interaktivno i inkrementalno pri čemu jedna interakcija traje oko šest mjeseci.
- Rezultat svake interakcije je sistem koji radi i može da se koristi mada nema potpun obim.

Npr. napravite minimum valuable project MVP i onda date da se koristi, ustvari je to beta testiranje, i nijedan proizvod nije konačan proizvod. Proizvod se razvija kako ga vi koristite šest mjeseci, a za tih šest mjeseci mi skupljamo zahtjeve i razvojni timovi prikupljaju šta sve treba da se izmjeni, pa se zove USE model 1, USE model 2, USE model 3 pa nakon dvije godine imate USE model 5 i to je ustvari peta verzija koju smo razvili nakon šestomjesečnog korištenja.

- korisnici su uključeni u razvoj u smislu usmjeravanja zahtjeva i obezbjeđivanja potrebnih podataka.

Dobra stvar je što USE model je svaki put bolja aplikacija, a loše je što korisnici moraju svaki put da se prilagođavaju. Npr. ako ovim modelom razvijamo knjigovodstveni informacioni sistem, ti ljudi bi svakih šest mjeseci dobijali drugačije okruženje ili čak i algoritme, oni bi na sve pristali samo da im se to stalno ne mjenja, zato što je to za njih stres.

- osnovna uloga rukovodioca projekta je da razvojni tim što prije reaguje na zahtjeve.

Npr. u USE modelu nemate ustaljenost korištenja već, ukoliko se koristi ovaj model u automobilske industriji, onda svakih šest mjeseci se mijenja nešto u autu na šta ste vi navikli.

9.8.4. Spiralni model

Spiralni model definiše četiri glavne aktivnosti koje su prisutne u svakom ciklusu:

- planiranje,
- analiza rizika,
- inženjering,
- ocjenjivanje.

Spiralni model se razlikuje od USE modela po tome što se u spiralnom modelu svakim ciklusom ide ka kompletnoj verziji softvera koja se razvija, što znači, da svaki sljedeći ciklus smatramo konačnim, a kod USE modela svaki ciklus je trenutni.

U toku jednog ciklusa razvoj može da bude po linearnom ili prototipskom modelu u zavisnosti od preciznosti specifikacije zahtjeva. Npr. mi radimo poslovni softver i naša firma ga koristi i trenutno koristite verziju 2020 i onda kažemo da do šestog mjeseca se prikupe svi zahtjevi, zamjerke, prijedloge itd. I do šestog mjeseca vi prikupite zahtjeve i pošaljite ih kod projektnog tima koji osmišljaju kako da reaguju na vaše nove zahtjeve, da li linearski da ih prvo kodiramo pa da vam damo da testirate, ili prototipski da ih prvo nacrtamo, pa da vam damo da testirate i onda idemo na sljedeći ciklus.

U završnoj aktivnosti ciklusa se sumiraju rezultati, donosi odluka o nastavku razvoja, kroz sljedeći ciklus. Spiralni model ne dozvoljava da proizvod ostara, što je veoma važno za kompaniju i svaki novi ciklus je podmlađivanje već postojećeg proizvoda. Prednost ovog modela u odnosu na USE jer je u fazi pune zrelosti dok je USE "mlad" što znači da bi korisnici spiralnog modela bili mnogo zadovoljniji proizvodom.

9.8.5. Transformacioni model

To je ideja da se proces razvoja posmatra kao niz koraka koji po stepenu transformišu svoju formalnu specifikaciju u implementaciju.

Transformacioni model je teorijski model i veoma je teško da se on u praksi primjeni. Specifikacija modela se daje sa višeg nivoa, za koji se angažuju prevodilac razvoja i optimizatorski prevodioc koji transformiše specifikaciju u izvršni kod. Prilikom osmišljavanja informacionog modela radi se analiza zahtjeva i analiza procesa, iza analize procesa stoje softveri kao što je Proces Analyst koji iz same analize procesa generiše veliki deo koda. Taj kod treba da se doraduje ali je 70% koda već urađeno. Kod transformacionog modela dobro je što se dobija ceo kod na osnovu zahtjeva. Transformacioni modeli su modeli budućnosti gdje će se na osnovu vještačke inteligencije, na osnovu mocap rješenja, prototipa i analize procesa, kod softvera biti automatski generisan.

9.9. Planiranje nabavke u projektima uvođenja informacionih sistema

Dva osnovna oblika životnog ciklusa informacionog sistema:

- linearni životni ciklus faze se nižu jedna za drugom,
- evolutivni sistem se upoznaje i definiše u toku samog rada,
- agilni, to je da se više faza istovremeno provodi, on može da bude dio linearnog u djelu programiranja.

9.9.1. Linearni životni ciklus

Kod linearnog živonog ciklusa loše je što početak operacije zavisi od kraja operacije koja joj prethodi. Npr. zamislite linearni pristup kao Fordovu fabriku za prvi model T ako u bilo kojoj fazi zakoči onda se ništa dalje ne sprovodi. To izaziva velike troškove čekanja ili ste u fazi realizacije i nekog rezervišemo za tu fazu a dok ostali dođu do nje, rezervisani čeka, pri čemu ne zna da li će biti slobodan ili će mu neko ponuditi više novca. Faze lineranog životnog ciklusa su dobre kada imamo tim koji izvodi projekat kod nas, kad imamo naš nadzor i kada imamo veoma mali procenat rizika da nešto loše može da se desi.

Prva faza je definisanje problema, to je faza od koje kreće informacioni sistem. Idealno je kada ljudi koji definišu problem su iz date oblasti zato što oni znaju kako da organizuju izvodljivost.

Ocjena izvodljivosti (Bol, lek, korist - pain, qure, gain). U ocjeni izvodljivosti nam trebaju ljudi. Npr. imamo program koji, ako ne znamo ko izvodi pjesmu, da nam aplikacija pronade muzičara izvođača. I za ovaj posao bio bi izazov pronaći adekvatne ljudske resurse koji bi uradili ocjenu izvodljivosti kao što su ljudi koji se bave konverzijom i sl. Zatim se analizira kako bi to moglo da se uradi, na kojim uređajima bi se puštalo, šta je potrebno od dozvola.

Sljedeće je da se projektuje informacijski sistem, što znači da bi negdje trebala biti baza aplikacija, zatim server procesorski, koji bi to aplikirao i aplikacija koja trenutno radi i vaš uređaj. Uređaj snima, to što snima prebacuje u trenutnu bazu, server procesorski uzima podatke iz trenutne baze i upoređuje sa stalnom bazom i nađe koja je najbliža pesma i šalje informaciju u vaš mobilni uređaj.

Zatim realizacija, kod realizacije je problem jer je naintenzivnija faza životnog ciklusa u projektima uvođenja informacijskog sistema. U ovoj fazi ima mnogo odluka koje mogu da budu teške ako se pogriješi i donose mnogo rizika. Postimplementacija bi trebala da obezbijedi perpetuo mobile (konstantno kretanje bez energije) što znači svaka nova numera koju vi snimate bi trebala da se uporedi i nađe, ali bi trebalo da obezbjedimo neki mehanizam da se novosnimljene pjesme automatski skladište sa informacijama koje su, što znači da bi u postimplementaciji trebali da razvijemo ugovore sa produkcijom kućama ili da razvijemo API sa Youtube, vimeo, google play music da direktno dođe informacija o novoj numeri kod nas na uređaj. Važno je da znamo da to što smo identifikovali problem ne znači ništa, veoma je važno da sve ove druge faze prođu što kvalitetnije i što brže. Onog momenta kada je Aleksandar Gren patentirao u telefon u njihovom federalnom zavodu, tog momenta kada je on izašao pred vratima je stajao drugi čovjek koji je htio da patentira telefon, koji se nisu znali a isti izazovi su ih motivisali da razviju isti proizvod, što znači da to što ste uvidjeli da ima neki problem, to ništa ne znači, veoma je važno da osmislite sve druge projekte i bez postimplementacije projekat nema vrednosti.

Definisanje problema

U ovoj fazi je neophodno aktivno učešće menadžmenta čiji se informacijski sistem formira. Samo velike firme mogu da razvijaju informacijski sistem samo za njih i to je problem, sve ostale razvijaju informacijski sistem koji će koristiti sličnim djelatnostima. Ako koristi samo jedna firma onda treba odrediti ciljeve informacijskog sistema, materijalne i kadrovske resurse i utvrditi okvirne rokove. U djelu definisanja problema vidimo šta je „pain“ tog preduzeća.

Dobar primjer je aplikacija Sixty seconds koju je razvio tim iz Beograda. Oni su riješili da pomognu ljudima u situaciji kada ostane jedan broj patika, onda oni spuste cijenu po kojoj možete izvršiti kupovinu po sniženoj ceni u ograničenom vremenu od za 60sekundi, ali se postavlja pitanje da li su se te patike mogle prodati za više novca. "Bol" korporacija koji prodaju sportsku opremu su komadi koji su ostali na kraju sezone. Cilj ove firme je bio da prodaju poslednje proizvode po fleksibilnoj cijeni, definisali su svoj tim i definisali su da će za godinu dana da razviju aplikaciju, rezultati faze definisanja problema - definisali su poslovne ciljeve organizacije. Oni su rekli da će biti diskant platforma za sve prodavnice odjeće i obuće u Srbiji. Međutim taj cilj nije ostao kasnije, oni si proširili aplikaciju i za industriju namještaja i sve koji su željeli da prodaju artikle na kraju sezone, za koje su se trudili da ih prodaju po višoj cijeni. Omeđutim postoje ograničenja koja stoje na putu do ciljeva, njihovo ograničenje je bilo smještaj robe i izazov im je bila logistika.

Ocjena izvodljivosti

- Utvrditi mogućnost ostvarenja zadatih ciljeva u okvirima definisanih ograničenja. Oni su rekli da rade za jedan lanac koji u svakom gradu ima svoju prodavnicu i oni svakako imaju svoje interne lance logistike i onda su krenuli sa prodavnicama sportske opreme.
- Utvrditi načine na koje mogu da dostignu ciljeve. Oni su rekli da će da uzmu podatke iz njihove baze koji su last time dogovoriti ćemo sa njima koji je njihov maksimalni popust koji nama daju i djelimo razliku maksimalnog popusta i cijene koju mi prodamo.

- Poređenje alternativa sa tehničkog, ekonomskog i operativnog stanovišta. Alternativa je online prodaja.

Izbor faza, izvor optimalne varijante za realizaciju informacionog sistema. Optimalna varijanta je bila mobilna aplikacija, zato što svi kucaju mobilne aplikacije

Analiza sistema

Aktivnosti faze zavise od toga da li se modifikuju postojeći ili uspostavlja potpuno novi informacioni sistem. Problem je bio što su oni uzeli podatke iz tuđeg informacionog sistema pa onda uspostavljali svoj informacioni sistem. Oni su uspostavili svoj novi informacioni sistem gdje su se analizirali zahtjevi, utvrdili načini za njihovo ostvarivanje.

Projektovanje informacionog sistema

Izraditi projekat informacionog sistema potpuno novog, u ovom slučaju oni su izradili potpuno novi i definisali logički model a to je šta treba da se realizuje zatim fizički koji se bavi sredstvima i načinom realizacije, bilo im je veoma teško da realizuju.

Rezultati faze projektovanja informacionog sistema: Detaljni projekti u informacionom sistemu u kome su definisani svi elementi potrebni za realizaciju:

- računarska oprema, od broja korisnika zavisi koju ćemo računarsku opremu da kupimo, koji ćemo softver da kupimo, jer neke softvere kupujemo na osnovu prometa, neke na osnovu zauzetog prostora, neke na osnovu broja upita itd.,
- struktura baze podataka,
- oblik prikaza, oni su željeli da implementiraju 3D prikaz obuće ali nisu uspjeli jer mnogo prostora zauzima,
- potreban softver.

Realizacija informacionog sistema

- razvijaju se programi i inicijalizuju baze podataka, programi se testiraju i povezuju u jedinstven sistem,
- nabavlja se i instalira računarska oprema i potrebni softveri,
- priprema se odgovarajuća dokumentacija i uputstva za korisnike.

9.9.2. Evolutivni pristup

Sistem se upoznaje i definiše tokom samog rada.

Formira se prototip, on ima osnovne funkcije, postoji nadogradivi i odbacivi.

Prednosti evolutivnog pristupa su:

- bolje razumijevanje sa korisnicima, lakše iskazuju zahtjeve
- projektant uči u toku rada, izvlači pouke za idući rad
- nedostatak - korisnik često očekuje da je posao završen sa izradom prototipa.

9.9.3. Razlika između linearnog i evolutivnog pristupa

Linearni pristup je dobar kada korisnik zna tačno šta želi, a projektant zna tačno kako da ostvari i ovo je veoma rijetko u praksi.

Za informacioni sistem je važno da korisnik bude uključen u njegovo formiranje - evolutivni pristup je bolji jer korisnik i projektant se lakše razumiju. Međutim, to zahtjeva mnogo promjena.

Sa stanovišta investicija bolje je realizovati sistem korak po korak a to je prisutno kod linearnog pristupa, zato što imate kaskadno finansiranje za svaku fazu definišete koliko novca je potrebno.

Kod složenih informacionih sistema najbolje je kombinovano početi po linearnom a nastaviti po evolutivnom pristupu. U okviru svakog od evolutivnih ciklusa primjenjuje se linearni pristup.

Osnovni principi uspostavljanja informacionih sistema su:

- jedinstvenost podataka, samo se jednom unosi svaki podatak
- princip integriteta podataka, podaci se unose i pristup podacima zavisi od ovlaštenja
- princip zasnovanosti na uređenosti poslovnim procesima, mora da postoji sistem kvaliteta
- princip vlasnika procesa, za svaki tehnološki problem u organizaciji definiše se odgovorno lice
- princip sveobuhvatnosti podataka i faznost realizacije
- princip proširenja i unapređenja informacionog sistema
- princip projektnog pristupa.

Poštovanjem ovih principa u izradi informacionog sistema obezbeđuje se uspeh projekta.

Poglavlje X

Planiranje projekata

Upravljanje projektima zavisi od vremena, resursa i troškova a faze su planiranje, praćenje i kontrola.

10.1. Pojam planiranja projekta

Planiranje je početna faza upravljanja projektom od koje dosta zavisi kako će se projekat odvijati u budućnosti i kako će se završiti.

Planiranjem se obuhvata projekat u cjelini, kako kroz globalne faze, tako i kroz pojedinačne aktivnosti. Planiranje nije moguće bez ljudi koji znaju kako projekat na kraju treba da izgleda. U timu koji planira projekat moramo da imamo ljude koji su sposobni da vide cilj, krajnji rezultat projekta tj. da postave rezultate projekta i da vide koje aktivnosti treba da dovedu do rezultata tog projekta. Tim za planiranje bi trebao da opredjeli šta je to što treba da dobijemo na kraju, za koje vrijeme to možemo da dobijemo, koji su nam resursi potrebni, koliko ti resursi koštaju i tek onda da krene faza realizacije. U timu za planiranje trebaju da budu svi ljudi iz projektnog tima ili oni odgovorni za određene faze, ali bi, također, trebao da se uključi i neko sa strane, zato što u ovom dijelu svaki dodatni kapacitet mnogo znači jer će nam omogućiti adekvano ugovaranje.

Planiraju se vrijeme za realizaciju aktivnosti (faza, projekata u cjelini), potrebni resursi po pojedinim aktivnostima i troškovi po jedinim aktivnosti. Ako se radi o razvoju softvera veoma je važno da imamo čovjeka koji zna proces:

- neko ko poznaje tehnologije razvoja softvera,
- neko ko dobro razumije hardver, da bi znao šta nam je potrebno i koliko će to da košta,
- neko ko razumije tržište rada da bi znao gdje možemo da nađemo kupca,
- neko ko dobro razumije industriju za koju se softver radi da bi nam pomogao u funkcionalnosti i komunikaciji sa klijentima,

Treba razmisliti ko treba da čini taj tim kako bi ove stvari: resursi, troškovi i vrijeme, mogli da se procijene u fazi planiranja.

10.2. Načini planiranja realizacije

Globalno planiranje, manji broj faza tj. ukupljenih aktivnosti. Služi za globalno praćenje od strane rukovodstva, izvođača i investitora. Ključni pokazatelji u modernom razvoju softvera zovu KPI, to su ključni pokazatelji dokle smo mi došli, međufazni rezultati, i kroz globalno planiranje definišemo krupne faze i krupne međufaze. Npr. prva faza može biti definisanje prototipa. Za razvoj prototipa potrebno je ukupno četiri mjeseca. Za fazu kodiranja i razvoja samog softvera je potrebno još šest mjeseci. Faza isporuke α modela (MVP), zatim beta testing, i sve to do faze isporuke. U svakoj od ovih faza postoje detaljni planovi. U detaljnom planiranju precizno se definišu svi elementi realizacije projekta.

Detaljno planiranje: Plan projekta služi projektnom menadžeru i njegovom timu da operativno prate i kontrolišu realizaciju projekta. Potrebno je da u svakoj fazi prvo napravimo

detaljni plan na osnovu naših predviđanja i na osnovu toga pravimo globalni plan a globalni plan koristi npr. projektni sponzor. On treba da ima uvid u taj projekat. Međutim u detalje ne moraju da imaju uvid svi članovi, dovoljno je da uvid ima projektni menadžer, koji nosi odgovornost za sprovođenje projekata.

Plan ključnih događaja: Ključni događaj je aktivnost „nultog“ trajanja, označava događaj koji je od velike važnosti za projekat (početak, završetak, završetak faze, odluka od velike važnosti za projekat). Plan ključnih događaja može se koristiti kao globalni plan, mada to obično nije slučaj. Plan ključnih događaja je npr. prvi sastanak projektnog tima, prezentacija zahtjeva klijenata timu koji treba da vrši pripremu prototipa, prezentacija prototipa klijentima, prezentacija beta testiranog proizvoda tj. kada se MVP da korisnicima, oni ga testiraju i daju feedback, preduzeća ga dalje unapređuje i na kraju kupcima daju finalni proizvod.

Standardni plan projekta

Radi se za istovrsne projekte čija je realizacija veoma slična po osnovnoj strukturi i aktivnostima. Ako uzmemo Waterfall metodu, koja uvijek izgleda na isti način u softverskim projektima, možemo reći da imamo standardni plan. Standardni plan definiše sledeće:

- Standardni plan predstavlja plan realizacije tipičnog projekta iz grupe sličnih projekata.
- Obuhvata najveći broj aktivnosti koje se pojavljuju u svim projektima iz grupe.
- Standardni plan se prilagođava svakom projektu posebno.

10.3. Proces planiranja realizacije projekta

Operativni planovi realizacije projekta su na granici planiranja i realizacije. Da bi imali operativne planove realizacije morala bi se obaviti razrada osnovnog plana gdje se definišu aktivnosti, resursi i troškovi do nivoa izvršilaca posla na mjesečnom, najčešće sedmičnom ili dnevnom nivou. Da bi se eliminisalo mnogo detaljisanja u softverskim projektima najčešće se rade dvosedmični planovi npr. ukoliko se radi agilna metoda, scram metodologija, najčešće se definišu 14-to dnevni planovi (sprintovi) tj. planovi od dvije sedmice gdje se definišu zadaci/taskovi i ko će šta da radi, tokom sedmice se prati šta se radi i onda svakog drugog ponedjeljka na sastanku se vidi koliko je ko uradio, šta je ko uradio, koji su taskovi urađeni, koji nisu i sl. Takođe je potrebno izvršiti razradu osnovnog plana (aktivnosti, resursi i troškovi) do nivoa izvršilaca posla, na mjesečnom (najčešće), sedmičnom ili dnevnom nivou.

Svakom pojedincu treba jasno saopštiti u "pisanom" obliku, kroz radni nalog, šta se od njega očekuje. Dovoljno je da se na projekt menadžment softverskom alatu obavjesti o tome. Npr. na AzureDevOps softverskom alatu, svako od njih ima svoj nalog, onog momenta kada se zaposlenom dodijeli nalog, njemu stiže obavještenje gdje on dobija smjernice šta tačno treba da uradi, kada on to uradi, on to uploaduje na AzureDevOps i onda svi u timu znaju šta je uradio.

Proces planiranja realizacije projekta čine sledeće faze:

- sagledavanje obuhvata posla,
- definisanje cilja i organizacije upravljanja projektom,
- planiranje vremena realizacije,
- planiranje resursa,
- planiranje troškova,
- planiranje kvaliteta.

10.3.1. Sagledavanje obuhvata posla

Sagledavanje obima posla je razmatranje koje aktivnosti treba sprovesti, koje su prepoznatljive tehnološke cjeline u okviru posla koji treba obaviti. Sagledavanje obuhvata posla je veoma važno jer omogućava da projekt menadžer ima informaciju o vremenu koje je potrebno za razvoj projekta. Projekt menadžer treba da zna da je sagledavanje obuhvata posla urađeno na realan način zato što u ovom procesu bi obavezno trebalo biti prisutan HR menadžer, jer on zna koji su ljudi dodijeljeni projektnom timu. Npr. ukoliko neki projekat treba da razvijaju seniori ili mediori, oni će to da odrade mnogo brže nego jedan senior sa više juniora ili ljudi koji su na intership-u (osnovni nivo znanja – entry level). Sam podatak o tome koliko ljudi radi, ne znači da će trebati manje vremena ili da će se utrošiti više novca. Zato u sagledavanju obuhvata posla je veoma važno da projekt menadžer zna ko radi, kako se snalazi, da li zna da koristi tehnologiju i sl.

U okviru sagledavanja obuhvata posla određuje se i struktura podjele posla (WBS – Work Breakdown Structure): Ovaj proces podrazumeva razlaganje projekta na manje složene, prepoznatljive i lakše upravljive cjeline - radne pakete. Upravo je zato važno da HR menadžer poznaje ljude koji su angažovani za obavljanje posla, ili da ih upozna prije posla, kako bi posao bio što kvalitetnije urađen.

U okviru sagledavanja obuhvata posla vrši se i PBS (Product Breakdown Structure), razlaganje proizvoda ili poduhvata na sastavne komponente. Proizvod treba podeliti na module, da se tačno i jasno zna šta se radi i da se moduli razvijaju jedan po jedan, jer se na taj način softver najbolje razvija i ljudi koji rade su fokusirani na manju cjelinu i taj fokus daje kvalitet procesa.

Primer za WBS - razlaganje procesa na manje strukture

Ako vam treba nova proizvodna fabrika ona se sastoji od: kotlarnice, kompresorske stanice, proizvodne hale itd. Jedna od ovih komponenti je proizvodna hala koja se sastoji od: građevinskog dijela, tehnološkog dijela i instalacije. Instalacije se sastoje od: vodovoda i kanalizacije, elektronske instalacije, grijanje, klima ili fluid i dr. Što više projekat definišemo detaljno svaki posao, lakše će biti projektom timu da ga sprovodi i biće tačnije izvođenje projekata.

Izazovi obuhvata posla tokom projekta

Obim projekta se često mijenja u toku realizacije, pogotovo kod softverskih projekata. Prije planiranja veoma je važno da se definiše obuhvat posla. Obuhvat posla možemo da definišemo na osnovu zahtjeva klijenata koji su dati na početku projekta. Međutim, može da se desi da klijent dobije prototip i da kaže da je super, ali hoće još nešto da nadogradi. Za to novo nadograđivanje svaki put je potrebno da se ponovo obračuna obuhvat posla jer npr. na prodajnim sajtovima, na online shopovima imate mogućnost listanja proizvoda po cijeni od najveće ka najmanjoj ili od najmanje ka najvećoj ili po datumu objave. Ukoliko klijentu to odgovara, ali da bi hteo i raspored po procentu popusta, u prototipu to znači da je potrebno samo da se ubaci još jedno novo polje, a u softveru je to već posebna stvar i zahteva mnogo rada.

Potrebno je obratiti pažnju da se u obim projekta uključi testiranje, izrada korisničke dokumentacije, obuka i održavanje ako je ugovoreno. Kada se govori o obimu poslova potrebno je znati da se testiranje ne smatra dijelom projekta. Međutim, to je polovina razvoja aplikacije, nekad je mnogo lakše iskucati kod nego uraditi Unit testing za kod koji iskucan, jer

nekad mora da se uradi i logičko i strukturno testiranje. Po pravilu bi cijeli kod trebao biti pokriven Unit testingom. Ako je cilj da softverske aplikacije imaju kvalitet, testiranje je nešto što mora da postane deo obuhvata posla. Potrebno je predvideti i vrijeme i ljude koji rade testiranje i dobro je ako postoji mogućnost korišćenja softvera koji radi automatsko testiranje.

Nekada se ono što se planira u realnosti ne desi. Ozbiljnost softverske industrije je sve veća i integracija na globalno tržište zahtjeva ozbiljnost u planiranju. Globalizacija znači da kompanije nisu vezane na bilo koji način jedna za drugu i ako postoji neozbiljnost u planiranju znači da će biti neozbiljnosti u poslovanju.

10.3.2. Definisane cilja i organizacije upravljanja projektom

Standardan cilj upravljanja projektom je da se posao završi u minimalnom vremenu, uz minimalne troškove i utrošak resursa - konkretnom u slučaju neka komponenta može biti značajnija od drugih. Porebno je ispuniti sve zahtjeve klijenata u što kraćem vremenu sa minimalnim troškovima i utroškom resursa.

Organizacija upravljanja projektom se karakteriše kroz dva pristupa:

- klasičan pristup: funkcionalna, projektna i matična.
- kontigencijski pristup: ekspeditor, koordinator, matična i projektna forma.

Od organizacije u upravljanju projektom zavisi pozicija projektog menadžera i mogućnosti da vodi projektini tim, tj. da raspolaže ljudskim resursima. Npr. u klasničnim organizacijama uloga projektog menadžera i njegove mogućnosti su mnogo manje. Ako su mogućnosti projekt menadžera mnogo manje, ako on ne može da utiče na to koliko zaista ljudi provode vremena na projektu, već neko ko je npr. u odseku računovodstva ima šefa koji kaže „da je stalni posao prioritetniji, a da je to na projektu trenutno“, onda je projektini menadžer ograničen.

Kod kontigencijskih pristupa projekt menadžer ima mnogo bolju poziciju, čak ima projektog ekspeditora, koji se brine koliko je projekat izvršen i u kojoj je fazi, koji je dio projektog tima i ima dobru komunikaciju sa upravom kompanije i koji mu stalno sugerije šta treba da radi i da pomaže da projekat funkcioniše. Projektini menadžer u ovom slučaju ima i projektog sponzora koji mu pomaže da dobije ono što mu je potrebno od resursa i onda projektini menadžer ima jače mjesto.

Kod softverskih projekata i projekata uvođenja informacionog sistema organizacija projekta zavisi od kompanije koja izvodi projekat i uglavnom je najpogodnija projektina forma. U realnosti ovo funkcioniše tako što su ljudi koji su organizovani na projektu organizovani samo na tom projektu. Znači, ako imate frontend developer tim, on radi samo na tom projektu, ako imate backend development tim, taj tim radi samo na tom projektu i sl.

10.3.3. Planiranje vremena realizacije

Planiranjem vremena realizacije definiše se redoslijed aktivnosti, procjena njihovog trajanja i proračun trajanja cijelog projekta. Prvo se definišu aktivnosti, onda redoslijed njihovog sprovođenja a zatim procjena njihovog trajanja.

Globalni plan projekta je skup "grubih" faza koje daju globalni uvid u cjelinu projekta. Neophodno da postoji globalni plan projekta. Globalni plan projekta idealno bi trebao da bude

negdje na nekom velikom zidu gdje radi projektni tim ili da bude na front page-u kada se uđe u projekt management sistem. Globalni plan projekta je nešto što daje uvid gdje ide projektni tim, šta su njegovi zadaci, koliko dobro se projekat sprovodi, koliko je kašnjenje itd.

Standardni plan projekta, definiše se za slične projekte kao "muštra" koja se modifikuje za konkretan slučaj, tj. projekat. Kada neko od zaposlenih završi neki projekat, može da uđe u drugi projekat uz orijentaciju i socijalizaciju. Ove promene u timu su vezane za planiranje, jer kada se krene u novi projekat neophodno je da se novi član poveže sa svim drugim ljudima, da oni znaju koje su njegove kompetencije, šta on zna da radi ili ne zna, i to je potrebno da projekt menadžer zna da bi od njega uzeli maksimum. Orijetacija se u softverskim projektima odnosi na tehnologiju, na arhitekturu, na ključne stavke, na način izrade koda, način komunikacije u okviru aplikacije za projekt management.

Kao globalni plan može se primjeniti i plan ključnih događaja, (milestones) iako se rade obično dva odvojena plana. Milestones su događaji koji pokazuju da je projektni tim uspješno prešao neku fazu i npr. ako je urađen MVP uspješna faza kodiranja, znači puštanje MVP je ključni događaj. Sljedeći ključni događaj može da bude „Relise of α product“, „Relise of final product“, za svaki od tih milestones/ključnih događaja trebalo bi po pravilu da imaju definisani datumi.

Detaljni planovi rade se za svaki od podprojekata koji nastanu na prvom nivou razlaganja obuhvata (WBS). Oni se rastavljaju do primarnog procesa. U fazi planiranja se mnogo vremena utroši i kod softverskih projekata. Priprema projekta i planiranje zauzimaju mnogo vremenskog prostora ali od njih zavisi faza implementacije i kvalitet te faze.

Kod softverskih projekata i projekata uvođenja informacionog sistema teško je napraviti vremenski plan zbog same prirode proizvoda i zbog izazova sa kojima tim može da se sretne kasnije.

Primer: Na jednom projektu smo riješili da koristimo tehnologiju koju mnogi najavljuju da će biti budućnost rada sa Microsoftovim rješenjima *Blazor* koji je Framework ASP.Net-a koji u istom momentu i u istom projektu objedinjava i frontend i backend. Međutim, u samom tom programskom paketu nije adekvatno definisan Identity paket. Plan je bio da će aplikacija koja se radi svakom korisniku dati personalnu stranicu koja se tiče njega lično i mi smo kao tim bili prvi koji su to riješili. Veoma smo se ponosili time, ali nas je to koštalo da smo izgubili tri mjeseca rada za šest developera na tom timu zato što nismo jasno pripremili vremenski plan tj. što smo uzeli tehnologiju koja je puna izazova. Kod softverskih projekata mnogo je važno ako je cilj jasan plan i da taj plan bude sproveden, tada treba koristiti mainstream / opštepoznate tehnologije (standardan backend, standardan frontend).

Planiranje vremenske realizacije - prikazi

Planiranje vremenske realizacije se najčešće prikazuje kroz gantogram/Ganttchart tj. prikaz aktivnosti u vremenu. Gantogram je prikaz koliko je neka aktivnost oduzela vremena i on je dobar zato što se planira koliko vremena se utroši a loše je što se u samom prikazu ne može videti zbog čega se kasni. Potrebno je osmisliti način komunikacije u momentu kad postoji problem.

Osim gantograma, u vremenskom praćenju realizacije projekta se koriste i druge metode koje se nazivaju i Tehnike mrežnog planiranja.

Tehnike mrežnog planiranja:

- CPM (Critical Path Method)- metod kritičnog puta, trajanje aktivnosti poznato (deterministički metod) i gdje je veoma važno da kada izađete iz okvira te aktivnosti se signalizira.
- PERT (Program Evaluation and Review Technique) – koristi se kada trajanje aktivnosti nije unaprijed poznato, i definiše: optimističko, normalno i pesimističko vrijeme (statistički metod). PERT dijagram, ustvari, gleda samo ono što je prošlo i sagledava koliko je vremena utrošeno, a nemamo jasan prikaz koliko je trebalo da bude utrošeno.
- PDM (Precedence Diagram Method) - prioritarna metoda, kombinacija PERT i CPM metode. Dobro je što kroz CPM predviđamo koliko vremena treba da bude sprovedena svaka aktivnost a kroz PERT dijagram je sve zapisano što je sprovedeno i onda se mogu videti razlike. PDM jasno definiše kolike su razlike, ako su razlike velike, onda to signalizira da ima neki problem u projektu.

Međuzavisnost aktivnosti

Trajanje projekta nije prost zbir trajanja projektnih aktivnosti. Npr. Projekt menadžment je predvideo da prototyping faza traje 20 dana, a da 20 dana traje kodiranje aplikacije i planirano je da se počne prvog u mjesecu a da se 20. završi prototip i da 21. počne kodiranje. Međutim ako prototyping traje do 25., onda ljudi iz tima za programiranje, od 21., kada su angažovani da rade kod do 25. nemaju šta da rade – ove dvije faze su povezane i slijede jedna drugu.

Treba odrediti koje aktivnosti su zavisne jedne od drugih a koje mogu da se obavljaju paralelno. Npr. paralelno može da se obavlja kodiranje postojećeg prototipa i razvoj prototipa dalje kroz saradnju sa klijentima.

Zavisnost može da bude različita:

- aktivnost 2 ne može da počne prije nego što se završi aktivnost 1.
- aktivnost 2 ne može da počne prije nego što se završi dio aktivnosti 1, jer npr. ako je u fazi pripreme definisana analiza procesa a tim trenutno radi prototip, iako nije završen prototip, na osnovu analize procesa npr. backend developeri mogu da rade backend. Važno je, nekada, da je jedan dio aktivnosti završen, pa da može na osnovu toga da se radi.

10.3.4. Planiranje resursa

Proces planiranja resursa sadrži sledeće celine:

- Utvrđivanje potrebnih količina pojedinih vrsta resursa, veoma često kažemo da je lako odrediti količinu, međutim - nije lako. Nije lako utvrditi količinu vremena i količinu ljudskih resursa zato što različiti nivoi znanja i kompetencija ljudi definišu koliko je takvih pojedinaca potrebno, ako tim izgubi jednog seniora to ne znači da ga može zamijeniti bilo ko.
- Utvrđivanje termina u kojima su pojedini resursi potrebni, je poseban izazov zato što timu, na primer treba laptop i zna se da on može od prodavca da dođe u jednom danu ili sutra iz Srbije. Međutim, desi se, ako tim radi sa specifičnim sensorima ili uređajima da ih poručuje iz inostranstva i da trebaju da dođu za nekih sedam dana, ali da ih na carini zadrže zbog procesa carinjenja, pa taj proizvod dodje za četrdeset dana. Što znači da nam je prilično teško isplanirati rokove nabavke. Rokovi nabavke se adekvatno planiraju tako što se zna kad je termin kada nam je resurs potreban a onda se zna prosječan iznos vremena koliko je potrebno da taj resurs dođe do tima i tu se uključi još neka rezervu i tek tada se planiraju termini nabavke resursa. Što se tiče termina, važna i koordinacija sa dobavljačima i da su termini sigurni. Kod stalnih dobavljača je lakše planirati rokove, jer oni otprilike znaju šta timu treba

a jedni druge dovoljno poznaju da su upoznati u kakvim uslovima roba logistički može da dođe.

- Obezbeđenje potrebnih resursa u potrebnim količinama i kvalitetu i u potrebnim terminima. Treba obezbediti određene količine resursa baš onakve kakvi timu trebaju pa onda u količinama i terminima.

Resursi podrazumijevaju:

- 1) ljudske resurse,
- 2) finansijske,
- 3) materijalne i dijelove,
- 4) opremu.

Planiranje ljudskih resursa

Planiranje ljudskih resursa je podcelina planiranja resursa projekta i obuhvata sledeće aktivnosti:

- Utvrđivanje potrebnog broja i profila ljudi, po aktivnostima. Utvrđivanje potreba se određuje na početku kada se priprema projekat. Kasnije, kada se definišu željeni rezultati projekta, da bi došli do tih rezultata, potrebno je da budu ispunjene određene aktivnosti, a da bi bile ispunjene aktivnosti - potrebni su ljudi da to izvedu. Po pravilu trebalo bi da imamo optimalnu organizaciju gdje definišemo da u timu treba da bude vođa tima (team lead), da taj team lead ima makar jednog ili dva seniora koje on vodi, da za te seniore možemo da vežemo mediore, juniore i na taj način se u softverskim projektima kreira optimalna organizaciona struktura po profilima i znanjima.
- Raspoređivanje koje se radi u skladu sa vremenom, npr. za svaki projekat treba neki dizajner, ali je dizajner najčešće potreban samo za fazu kada radi izgled aplikacije (Mockup), nakon toga, kada se uradi prototip, on je slobodan. Može da se desi da korisnik ima nekih dodatnih zahtjeva, pa dizajner to treba opet da uradi. Pitanje je kako tog dizajnera opet angažovati, pošto ljudski resurs nije nešto što može da se iskoristi pa ostavi.
- Optimizacija rasporeda u skladu sa ciljevima npr. u projektima gdje su poslovi podijeljeni tako što je backend tim radio svoj dio posla, frontend tim svoj dio posla kao poveri posao podizvođaču (izvan firme), nakon čega su prezentovani, takvi projekti su uglavnom manjeg kvaliteta iako su umanjeni troškovi i pri čemu nema praznog hoda ali je narušen kvalitet projekta.
- Značaj obuhvatnosti u kojima ljudski rad ima veliki udio gdje su npr. planiranje ljudskih resursa je veoma značajan deo. Kada su pitali Forda koji je najveći gubitak, on je rekao „kada dobar zaposleni ode“, zato što dobar zaposleni koji ima dobru platu, kada ode, nama taj novac ostaje - mi smo uštedili. Ali ako dobar zaposlenik ode u konkurentsku firmu to znači da će ta firma imati bolji proizvod nego što mi imamo. U softverskim firmama veoma je važno da dobar zaposlenik ostaje u firmi i da se u zaposlene ulaže bi oni bili još bolji i da bi proizvodi bili bolji na konkurentskom tržištu.
- Potrebo je planirati dovoljno ljudi da bi se savladao obim posla. Burn out je termin koji označava sagorijevanje ljudi zbog previše posla, ljudi su pod stresom i veoma je važno da tim ima dovoljno ljudi da bi oni dobro radili.
- Treba planirati zamjenu za one koji se iz nekog razloga ne angažuju i ako su planirani. Npr. lako je planirati zamjenu stola ako se pokvari, ali za ljude je veoma teško planirati zamjenu.

- Planiranje obuke za obavljanje poslova, ako se pokaže neophodnim. Planiranje obuke je veoma važno i za one koji se iz nekog razloga ne angažuju. Ozbiljna kompanija bi trebala uvijek u svojim timovima da ima ljude koji su na obuci da bi mogli da zamjene već postojeće, onda oni ne moraju da prolaze proces socijalizacije već samo na orijentaciju posla.

Specifičnosti planiranja ljudskih resursa u softverskim projektima i projektima uvođenja informacionih sistema su sledeće:

- *Nedostatak stručnog kadra.* Istraživanja kažu da bi u Srbiji trenutne softverske kompanije, kada bi imale dovoljno raspoloživih ljudskih resursa, u jednom danu bi zaposlile 10 000 developera što znači da u postojećim projektima u ponudi nedostaje 10 000 ljudi.
- *Neopuzdana procena potrebnih ljudskih resursa.* U softverskim projektima teško je procijeniti potreban broj ljudskih resursa i on zavisi od mnogo različitih faktora, u zavisnosti od tehnologije koja se koristi i njihovih kapaciteta zavisi koliko će ljudi biti potrebno.
- *Prebukiranje.* U projektnoj formi nema prebukiranja. Sa druge strane u ostalim oblicima organizovanja, ukoliko je isti čovjek na dva projekta, a jedan od projekata odstupa od plana, to postaje problem zato što ljudi kada su fokusirani na jedan projekat, oni i kada ne rade na tom projektu, razmišljaju o tom projektu. Kada čovjek radi na dva projekta, on ne može da se fokusira ni na jedan.
- *Prekovremeni rad* (to je rješenje veoma teško zato što u razvoju informacionih sistema, gdje su ljudski resursi veoma važni, kad dođe do zamora ljudskih resura, može da prođe koliko god vremena ali taj kod ne ide naprijed, jer da bi developer radio, mora da bude odmoran). Tada treba raditi na dovođenju novih ljudi (dobra opcija kada projekat kasni, međutim, novi ljudi su izazov, jer potrebno je da se zna da li je imao iskustvo i da li će da se uklopi u tim). Druga opcija u ovoj situaciji je smanjenje obima posla (rasterećenje je strategija koja se sve češće koristi, rasterećenje može da bude da uvedemo još jedan neradni dan tokom sedmice i rasterećenje treba da donese kvalitetan rad i više kvalitetnih radnih sati). U situaciji kada se kasni sa projektom, umesto prekovremenog rada može da se planira produženje rokova. Ova mera se uvodi kada postoji mogućnost da se desi „pregorevanje na poslu“ (burnout), kada vidite da se ljudi u timu trude, kada daju sve od sebe, kada rade nekada više nego što bi se realno očekivalo od njih, a ne mogu da ispoštuju rokove. To znači da je projekt menadžer pogriješio u trajanju projekta ili ljudskim resursima i tim je trebao da se proširi. Ako taj tim hoće da radi onda treba tom timu dati podršku tako što mu date još vremena. Duži prekovremeni rad dovodi do hroničnog zamora, nezadovoljstva, često je kontraproduktivan.
- Dodavanje novih ljudi u projektu koji kasni učinit će da projekat kasni još više zbog socijalizacije i orijentacije na projektu koje trebaju proći.
- *Obuka,* pronalaženje ljudskih resursa na drugom tržištu, angažovanje podizvođača

Planiranje materijala

Planiranje materijala obuhvata:

- Utvrđivanje potrebnih količina pojedinih materijala i dijelova, to ide kroz dio pripreme i planiranja projekta i tu se utvrđuje šta je to što nam je potrebno.
- Naručivanje i nabavku, logistički dio, velike firme su često dio velikih lanaca logistički, pa samo na svom portalu objave nabavku i onda se ponuđači različiti logistički lanci javljaju i daju najbolje ponude.

- Preuzimanje i skladištenje može da bude izazov zato što npr. kod nabavke opreme koja je gabaritna pa ne znate gdje da je skladištite, ili kod nabavke opreme koja zahtjeva određene uslove, ili kod nabavke opreme koja je podložna promjenama. Veoma je važno da znamo na koji način se oprema čuva.

Specifičnosti planiranja materijala u softverskim projektima i u projektima uvođenja informacionog sistema:

- Softverski projekti uglavnom ne zahtjevaju posebne materijalne resurse, veoma rijetko se desi da razvijate softver koji ne zavisi od nekog hardvera, svaki softver mora nekom hardveru da se pusti i ako hoćete da testirate korisničko iskustvo, morate da ga probate na različitim uređajima.
- Uvođenje informacionog sistema - nema specifičnosti, ali smo rekli da informacioni sistem je ogledalo realnog sistema i ako je u realnom sistemu potrebno da funkcioniše određena oprema onda se ona mora testirati.

U delu planiranja materijala u softverskim projektima i projektima izgradnje informacionog sistema potrebno je obratiti pažnju na:

- *Termini nabavke* - u skladu sa planom projekta i tehnologije proizvodnje, veoma je važno da imamo planirane termine i da su naši termini usklađeni sa potencijalnim dobavljačima.
- *Šta postoji, šta kupovati*, zato što može da se desi da kupujemo zastarjelu stvar, da kupujemo nešto što naša konkurencija koristi već bolju stvar od te, tako da je važno da smo informisani šta na tržištu postoji, šta se može nabaviti itd.
- Kod utvrđivanja potencijalnih dobavljača i prikupljanje ponuda, važno je da znamo ko su *kvalitetni dobavljači, koja ponuda se pokazala kao dobra* i šta trebaju biti kriterijumi prilikom izbora dobavljača.
- *Ugovaranje isporuke* - specifikacije, količina, rok itd. kada se govori o planiranju nabavke materijala treba sve to da se definiše da nam je materijal dostupan kad nam treba.
- *Da se ne povećavaju troškovi skladištenja* tj. ne kupovati previše a da materijala bude dovoljno koliko je potrebno da projekat nastane, ispod minimalne količine materijala projekat ne treba da bude projekat, preko maksimalne količine da ne dajemo novac za nešto što nam neće biti potrebno već nas košta što to i čuvamo kod nas.

Planiranje opreme

Ako je planiranje složeno, potrebno je tu aktivnost podeliti na podprocese i svakom posvetiti posebna pažnja.

Proces planiranja opreme se sastoji od sledećih faza:

- izrada specifikacije potrebne opreme,
- pronalaženje i pregovaranje sa potencijalnim proizvođačima,
- privremeno skladištenje i eventualna montaža.

Proces planiranja treba da se tretira kao poseban projekat, zato što ako se radi o opremi, uglavnom se radi o veoma velikom iznosu i o stavkama koje su značajne. Prva stvar koju preduzeće treba da razmotri je: da li je bolje da se ta oprema kupi ili iznajmi. Ako je kupuje, kod koga je kupuje, pod kojim uslovima. Ako se iznajmljuje, kod koga iznajmljuje i pod kojim uslovima. Sljedeće što treba da se razmotri je gdje će ta oprema biti instalirana. Ako nekada bude trebalo da se sve to razmontira i prenese na drugo mjesto to je komplikovan

proces i često veoma skup i može da dovede do oštećenja opreme. Privremeno skladištenje i eventualna montaža su dodatni faktori. Privremeno skladištenje se radi jedino ako tu opremu kasnije treba da montiramo. Opremu po pravilu izvođač treba da montira i provjeri da li ona radi u potpunosti. Ako preduzeće samostalno montira opremu, onda preuzima odgovornost da li je ona adekvatno povezana.

U procesu planiranja opreme potrebo je obratiti pažnju na:

- Koja oprema postoji i nije angažovana na drugim projektima ili u potrebnim terminima, šta kupovati, a šta iznajmiti? Ako nešto postoji a nije angažovano na projektu onda je potpuno nepotrebno trošenje sredstava da se takva ista oprema kupuje. Ako postoji oprema koja ne zadovoljava uslove, ali može da se nadogradi, onda uvijek treba razmotriti troškove nadogradnje i kolika je funkcionalnost takve opreme. Na primer, to posebno imamo kod računarskih sistema, gdje možete uvijek da kupite novu opremu koja je izuzetno skupa. Često možete, već postojeće računarske sisteme da unaprijedite tako što ćete povećati ram memoriju, procesorski kapacitet, poboljšati napajanje ili grafičku kartu ili nešto slično, tako da veoma često treba razmotriti da li je moguće da se unaprijede već postojeći kapaciteti i ako nije, da li onda, ako je za kratak rok, treba iznajmiti tu opremu ili treba kupovati novu.
- Utvrđivanje potencijalnih dobavljača i prikupljanje ponuda se najčešće vrši tako što javno objavimo nabavku a onda i taj link podjelimo sa potencijalnim dobavljačima.
- Ugovaranje isporuke - specifikacija, količina, rok, vrijeme iznajmljivanja. Kada i kako odabrati dobavljača i onda slijedi ugovaranje isporuke.

10.3.5. Planiranje troškova

Planiranje troškova je vezano sa vremenom i resursima, ljudskim i materijalnim. Ako su troškovi zbir troškova ljudskih, materijalnih i opreme, onda upravljanjem u svakom od ova tri pojedinačna dijela preduzeće, ustvari, upravlja troškovima. Optimizacija troškova je proces gde preduzeće ne može gledati ova tri aspekta pojedinačno. Npr. ako je planirano na početku projekta kupovina opreme, a u međuvremenu se utvrdi da može da se ta oprema iznajmi po relativno povoljnim uslovima, to će preduzeću omogućiti da određene troškove uštedi, može da ih uštedi ili da ih prebaci na nabavku materijala ili na nabavku ljudskih resursa. Veoma je važno da se troškovi posmatraju i pojedinačno pa da se optimizuju pojedinačno ali i generalno, pa da preduzeće vidi šta sa preostalim ušteđenim iznosom može da poboljšamo u samom projektu.

Na povećanje troškova u softverskim projektima utiču dvije vrste direktnih troškova: troškovi materijala i troškovi radne snage. Troškovi radne snage su zanimljivi zadnjih mjeseci gdje su ljudi do sada u Srbiji, npr developeri, radili kao paušalne firme. Oni su imali neki trošak za paušalca od nekih 30.000 dinara, nezavisno od toga koliko zarađuju, sve do 6 miliona godišnje i to je bio jedan od načina obračuna troškova. Drugi način zapošljavanja je bio preko Upworka, gdje ni to nisu plaćali npr. angažuju se zaposleni preko Upworka ili preko neke druge platforme i novac im bude prebačen na internacionalni račun. Na našem tržištu, lokalnom, se mnogo toga promijenilo. Odnosi prema paušalcima su promijenjeni tj. moraće da prilično toga dokumentuju, da prođu test samostalnosti, da bi ostali da funkcionišu. Oni koji su radili za strane kompanije, će biti ubuduće oporezovani na adekvatan način. Tako da su troškovi izrade softverskih projekata, od jednom, u Srbiji, u određenim kompanijama porasli za one koji nisu imali stalne (InHouse) zaposlene tj. oni koji nisu imali svoje stalne timove.

Što se tiče troškova materijala, to su direktni troškovi i oni najčešće utiču na to koliko će neki proizvod da košta. Varijabilne troškove treba optimizovati, jer što bude veća proizvodnja, oni će imati veće učešće u troškovima.

Također, treba uzeti u obzir i indirektne troškove kao što su: energija, sirovina, potrošni materijal, gorivo, putarine, korištenje opreme, režije, nabavka i ugradnja, softver, carine, takse, poreze i doprinose i akvizicija novih klijenata.

Optimizacija troškova je posebno bitna. Vrijeme korištenja može uticati na cijenu resursa, skraćanje roka i klasa kvaliteta ima svoju cijenu. Optimizacija troškova u softverskim projektima je mnogo važna, preduzeće na projektima koristi različite softverske pakete, različite metode i različite arhitekture da bi optimizovalo troškove. Često preduzeće koristi googlove servere, amazonove servere, azure servere i sve to testira da bi optimizovalo troškove. Optimizacija troškova je nešto što je jedna od obaveznih funkcija projekt menadžera.

Planiranje troškova u softverskim projektima i projektima uvođenja informacionog sistema:

- *softverski* - najveći troškovi su za ljudske resurse i teško je tačno procijeniti troškove jer teško je tačno procijeniti vrijeme trajanja projekta.
- *informacioni sistem* - nema specifičnosti kako može da se utiče na smanjenje troškova.

10.3.6. Planiranje kvaliteta

Kada govorimo o cost benefit analizi najčešće govorimo o odnosu cijene i kvaliteta. Smatra se da je suštinski kvalitet korisnost koju imamo od nečega i veoma često ove dvije stvari koreliramo.

Potrebno je uspostaviti procedure koje garantuju da potrebe, zahtjevi i očekivanja korisnika budu ispunjeni. To znači da ako želimo da vodimo računa o kvalitetu, svi zahtjevi moraju biti napisani, razumijevanje klijenata mora biti zapisano, to treba da bude poslano kao feedback klijentima i da se oni slože sa tim.

Plan kvaliteta treba da sadrži:

- ciljeve kvaliteta projekta, mjerljive i povjerljive - na početku kada planiramo treba da predvidimo i plan kvaliteta tj. da svi ciljevi budu mjerljivi.
- organizacionu strukturu kvaliteta na projekat, sa jasno prepoznatljivom funkcijom obezbjeđenja kvaliteta - ako nas u timu ima troje i ako smo frontend developeri i jedan od nas radi loše i to što on radi nema funkcionalnosti, po pravilu bi interno trebali da na našim sastancima to ukažemo. Prva instanca za provjeru kvaliteta su kolege (team mates) to su zaposleni sa nama, koji na sastancima tima govore o izazovima sa kojima se susreću. Druga je eksterna kontrola van tima tj. neko ko je dio projekta ali koji nije u timu. Traće je unit testing testovi koji su automatski za svaku funkcionalnu jedinicu. Četvrta je Q&A testing, oni koji rade testing aplikacije npr. u frontendu. To su organizacione mogućnosti za provjeru i održavanje kvaliteta.
- Plan obezbjeđenja kvaliteta na projekat treba da bude takav da je jasno definisan. Potrebno je da neko u okviru projekta a ko je van tima nadgleda projekat i da imamo eksternu kontrolu koda (Code review) i da se nastupa na osnovu korektivnih mjera koje ovi ljudi donesu.
- Plan kontrolnih aktivnosti npr. Kontrola koda makar jednom sedmično gdje imamo plaćene eksterne pregledače koda za svaki posebno segment, koji jednom sedmično se

prijave kod nas na platformi, pogledaju kod i napišu izveštaj o urađenom tokom te sedmice i pogledaju da li je prethodna sedmica ispravljena.

- Odgovornosti i ovlaštenja učesnika, ako provera koda ukaže da je nešto loše urađeno to developer mora da sprovede.
- Identifikacija proizvoda je važna i postiže se kroz funkcionalnosti, pouznanosti, svaki od proizvoda koji mi kupujemo, kupujemo zbog jedne ili više izraženih osobenosti tj. karakteristike.

Softverske projekte i projekte uvođenja informacionog sistema odlikuje sledeći način planiranja:

- Planirati način praćenja verzije sistema ili proizvoda, kod softverskih projekata potrebno je da postoje verzije i moraju da imaju planirana plasiranja novih verzija (Release). Kada je „Main Release“ (Glavno izdanje) onda je puštanje nove verzije svim korisnicima. Kod web aplikacija je moguće da imate „Main Release“ u jednom momentu i da ujutro, kada korisnici ponovo pokrenu aplikaciju, vide da je nova verzija instalirana. Problem kod „Release-a“ je što ako npr. koristimo desktop aplikaciju to znači da na svakom pojedinačnom računaru klijenta treba instalirati novo okruženje. To se najčešće radi tako što im se šalju instalacioni paketi na mail ili kroz neku drugu platformu da ih instaliraju. Bilo bi dobro da se omogući korišćenje stare verzije dok nova nije instalirana, da se nova verzija najavi i da bude objavljena tokom nekih praznika i sl. Release treba da se obavlja sigurno tako što se sa desktop aplikacije povuče baza na posebno mjesto pa instalira cijela aplikaciju a onda se iskopira ta baza i ako se iskopira i radi, onda je sve u redu i može da se izbriše sa postojećeg mjesta gdje je već bila. Ako se ne pokrene, onda ona ostaje tu sačuvana i može se na miru videti šta je problem sa verzijom.

- Planirati testiranje u svim ključnim etapama realizacije projekta, u savremenim alatima testiranje je dio razvoja aplikacije. Ako ima zadatak/task, developer preuzima task, neurađeni taskovi su u dijelu „to do“, ako se preuzimaju ona su oni u „in progress“, ako je završen „in progress“ iz dijela „in progress“ ide u „done“, u dijelu „done“ se diskutuje logička funkcionalnost urađene komponente, onda ide u „testing (unit testing)“ i onda tek ide u „finish“.

10.4. Zablude u planiranju projekta

- *"Ovaj projekat kratko traje, nema vremena za planiranje"*, i kratkotrajnom projektu je potrebno planiranje, planiranje i priprema u softverskim projektima je nekad pola vremena. U proces planiranja treba da se uključi mnogo ljudi, ako je to pola vremena to je onda i pola novca. Ako proces planiranja nije dobro urađen vrlo vjerovatno i projekat neće biti.

- *"Ovaj projekat je sličan prethodnom, nema potrebe da se planira"*, svaki projekat je "priča za sebe" rade ga drugi ljudi u drugo vrijeme. Kod softverskih projekata, koliko god da je sličan projekat, ljudi koji rade na projektu su različiti, imaju različite potrebe, različit tempo rada, različita je tehnologija koju koriste, različiti algoritmi koji su im bliski, tako da planiranje na projektu treba da bude ozbiljno.

- *"Dosta nam je gubljenja vremena na planiranje, hajde jednom da radimo"*, u periodu socijalizacije i orijentacije, ako smo se dobro upoznali taskovi idu veoma brzo. Veoma je važno da se jasno i precizno isplanira a da bi se to isplaniralo ljudi moraju da se upoznaju.

- "*Baviću se problemima kada nastanu, a ne unaprijed*", problemski orijentisani menadžment, ne uspostavlja organizaciju posla već rješava stvari "u hodu", "radim pa kako ispadne, a poslije ću već naći krivca". U projekt menadžmentu improvizacija je dobra, ali improvizacija znači da neko nije dobro uradio posao, ili projekt menadžer nije dobro isplanirao pa je dao suviše velike zadatke ili su ljudi bili ispod nivoa očekivanih aktivnosti.

Poglavlje XI

Kontrola realizacije projekta

Kontrolu najčešće povezujemo sa kvalitetom. Kontrola realizacije projekta ima fokus na četiri elementa:

- kvalitet same funkcionalnosti projekta,
- adekvatno raspolaganje vremenom,
- optimizaciju troškova i
- očekivane rezultate projekta.

U toku projekta, prate se i kontrolišu:

- vrijeme,
- ljudski resursi,
- materijalni resursi i
- troškovi.

Praćenje i kontrola su svakodnevni, na nivou cijelog projekta i na nivou projektnih aktivnosti. Svakodnevno praćenje i kontrola se kroz savremenu SCRUM metodologiju vrše kroz projekt menadžment alate i svaki član projekta piše šta je uzeo da radi, da li je to završio, ako je završio da prikaže šta je uradio i gdje se to implementira. Što se tiče materijalnih resursa, po pravilu, najbolje se vidi kod pripreme npr. kako funkcioniše (time line) vremenska linija troškova. Što se tiče troškova, troškovi se dijele na fiksne troškove i na varijabilne troškove. Fiksni troškovi su oni koji ne zavise od količine proizvoda koji se proizvode i optimizacija fiksnih troškova može biti takva da npr. da preduzeće nađe povoljnijeg internet provajdera, prostor po povoljnijim uslovima i sl. i to je način kako treba postupati sa fiksnim troškovima. Fiksni i varijabilni troškovi se na početku planiraju i kada se planiraju, planira se koliki će oni biti na nivou dana, sedmice, mjeseca i projekta. Kod troškova je veoma važno da se prati kakvo je sprovođenje priliva tj. da li planiranim intenzitetom sredstva stižu na račun, a onda se planira kojim intenzitetom se akumuliraju troškovi i kojim intenzitetom sredstva odlaze sa računa.

11.1. Kontrola vremena

Prikupljaju se informacije i upoređuje "planirano-realizovano", u djelu praćenja kontrole sve vrijeme imamo plan i realizaciju npr. planiran je gantogram, da li ima odstupanja, kakva su i zašto je do njih došlo. Potrebno je stalno kroz praćenje i kontrolu realizacije projekta da ima poređenje planiranog i realizovanog. Ukoliko su odstupanja veća od unaprijed definisanih onda se radi revizija.

Potrebno je dobro postaviti sistem praćenja i izvještavanja, npr. ako igramo fudbala i ima nas 11 u timu, ako je 9 dobrih igrača i golman, onaj deseti može slobodno da sjedi cijeli meč i taj tim može da pobjedi. Međutim, to znači da je 9 igrača preuzelo teret za njega i on kviri pravednost tima. Mnogo je važno da, sa aspekta kontrole i praćenja resursa, eliminišemo one koji se „voze“, zato što u projekt menadžmentu je poznat eksperiment koji su spovali Henri Fajol i Federik Tejlor, gdje su istraživali kako reaguju ljudi u timu gdje je teško izmjeriti pojedinačno učinak i shvatili su da kad čovjek radi sam i zna da će mu biti mjeren učinak, on radi predano, kada ima dvojicu u timu, s vremena na vrijeme, svaki od njih razmišlja kako će jedan odmoriti a za to vrijeme će kolega da radi, kada ima tri u timu, već je prilično velika

sklonost ka tome da ljudi odmaraju. Oni su mjerili tako što su ispitanicima dali da voze bicikl sa više pedala, što je bilo više ljudi na biciklu svaki od njih se manje trudio očekujući da će se drugi truditi i nadoknaditi njegovu vožnju bez truda. Važno je da se u praćenju realizacije projekta eliminišu ljudi koji bi da se „voze“ a da ne unose trud.

Nakon obrade dobijenih izvještaja, projekt menadžer sastavlja i dostavlja izvještaj odgovarajućim višim menadžerima. Iznad svakog menadžera postoji neko ko vodi računa o njemu. Projekt menadžer vodi računa o projektu, on je zadužen za realizaciju, a kontrola realizacije i praćenje je u njegovoj sferi, međutim ona također određuje kvalitet njegovog rada. Adekvatnim izvještavanjem projekt menadžer obezbjeđuje svoju poziciju i da ima mogućnost reagovanja na vrijeme, ukoliko nešto nije u redu.

Cilj praćenja i kontrole je poređenje planiranog i realizovanog i eventualno korekcija ako ima odstupanja. Praćenje i kontrola mora da imaju jasne parametre npr. ukoliko troškovi u jednom mjesecu premaše 10% od planiranog resursa potrebno je da se izvrši revizija ili uvid.

Ukoliko se kasni sa taskovima više od 10% radnih sati potrebo je da se izvrši uvid u stanje i da se predlože korektivne mjere. Cilj projekt menadžera nije da zaštiti pojedinca već da ostvari ciljeve i da očekivani rezultati budu ostvareni.

Održavaju se sastanci i o praćenju projekta (redovni i vandredni). Redovni sastanci su nakon završenih sprintova jednom u dvije sedmice ili stand up mitinzi. Vandredni sastanci se javljaju kada su prisutna odstupanja realizovanog od planiranog. Ta odstupanja treba ranije da budu definisana, i da se odrede šta su to alarmi, nešto što treba da bude znak opasnosti da nešto nije u redu na projektu.

Osnovni cilj procesa kontrole realizacije projekta:

- Utvrđivanje da li realizacija teče u skladu sa planiranom dinamikom, waterfall smo imali u načinu rada, kada je prikazano linijsko programiranje i kako idu faze planiranja, ako imamo kašnjenje, to znači da neka faza kasni, a koliko kasni - da se izrazi u procentima, npr. ako je za određenu aktivnost bilo potrebno 14 radnih dana i mi se nalazimo u 15 danu taj projekat kasni, ta aktivnost kasni 1/14 (7,14%). Važno je da se kašnjenje izražava u % jer nije isto ako aktivnost traje 60 dana i kasni jedan dan kao kada aktivnost traje duže a kasni jedan dan. Projekt menadžer treba da ima informaciju o praćenju i kontroli realizacije taskova, vremena i budžeta.
- Stalno procjenjivanje da li će se projekat završiti u planiranom vremenu, ako postoji stalno praćenje onda postoji i stalno procjenjivanje. Ako stalno praćenje ukazuje na probleme tada treba modifikovati projekat, kada praćenje izlazi izvan dozvoljenih okvira procenata definisanih na početku, ali ukoliko ide i brže, potrebno je izvršiti određene korekcije, jer nema potrebe da se troše resursi.
- Da se eventualno interveniše potrebnim akcijama kako bi se nadoknadila ili smanjila eventualna zakašnjenja. Ako se kasni jedan dan sa srpovođenjem prototipa to može da bude zato što je jednog dana jedan zaposleni imao slobodan dan, pa nije radio, to nije razlog za sprovođenje korektivnih mjera. Međutim, ukoliko se kasni zato što su zaposleni premoreni, tehnologija koju su odabrali suviše spora, nismo predvidjeli adekvatno vrijeme za testiranje koje oni trebaju da sprovode, tada se sprovode korektivne mjere.

11.2. Praćenje i kontrola ljudskih resursa

Pravovremeno uočavanje ili predviđanje nedostatka resursa zbog grešaka u planiranju je najčešće jer broj ljudskih resursa i njihova stručnost nisu adekvatno procenjeni. Ako kroz projekt menadžment ima aplikacija koja se koristi da neko, ko je scrum master ili team lead, koji određuje koliko koji task ima sati, ako on to realno radi i pri realnoj podjeli taskova na sate ima više radnih sati nego što je predviđeno, to je odmah upozorenje da će da se desi zakašnjenje. Istog momenta treba formirati team miting i na kom se kaže da smo pogrešno isplanirali i da će imati više obaveza nego što je planirano. Pitanje koje treba postaviti članovima tima je: Da li želite da to radite i da bude dodatno plaćeno, po većoj cijeni ili da za toliko procenata angažujemo nekog sa strane. Također može da se desi greška u nivou stručnosti i to se veoma teško ispravlja.

Pravovremeno uočavanje ili predviđanje nedostatka resursa zbog promjena u projektu je od vitalne važnosti. Promjena može da se desi kada klijent u toku izrade traži novu funkcionalnost i kada se nova funkcionalnost kroz prototip riješi, to proširenje treba da se riješi, isplanira, da se vidi da li postojeći resursi to da rade, da li da produžimo rok projekta ili da uvodimo nove ljudske resurse.

Eventualno intervenisanje korektivnim akcijama:

- Zamjena članova projektnog tima je najstresnija stvar u projektnom timu. Zamjenom članova projektnog tima se svi neugodno osjećaju, a u svakom slučaju postoji procedura zamjene člana projektnog tima koja mora da se ispoštuje.
- Proširivanje projektnog tima se vrši kada neko sam ode ili kad ga otpustimo, ili kad je potrebno da angažujemo nove ljude. Proširivanje projektnog tima je također stres zato što uvodimo čovjeka u tim koji ima svoje navike, način ponašanja, ekspresije ideja, svoj način razmišljanja, svoj način rješavanja problema itd. Posebno je interesantno ako je taj čovjek visočiji u hijerarhiji, zato što, ako imate juniore koji su se nadali mediorskoj poziciji a vi novog člana uvodite na mediorsku poziciju, oni će se osjećati ugroženo.
- Promjena nekih drugih aspekata projekta (obuhvat, rok) ako je moguće. Što se tiče obuhvata, važno je ko inicira obuhvat, ako obuhvat inicira klijent, to je u redu za projektni tim jer on zna da je taj obuhvat neophodan i da će biti dobro plaćen i projektni tim zato i prihvata predloge lako, zato što zna da je klijent koji je to tražio svjestan da će morati da prihvati produženje roka i projektni tim neće imati teret, samo će imati malo duže posao i projektni tim to prihvata. Ako projekt menadžer inicira promenu obuhvata, onda tim tu loše reaguje zato što se postavlja pitanje, zašto se to radi, ako klijenti to ne traže. Postoji još jedan tip iniciranja a to je kada projektni tim želi da proba neku novu tehnologiju, tad projektni tim radi na najbolji mogući način.

11.3. Praćenje i kontrola materijalnih resursa

Da li će za projekat blagovremeno biti obezbjeđeni materijalni resursi uvijek je upitno. Kada se govori o materijalnim resursima, ponekad, su to neshvatljivo male stvari koje mnogo znače.

Veoma je važno da materijal koji se poručuje bude kvalitetan npr. ne radi svjetlo, ne radi HDMI kabal, sve su to sitne stvari koje koče projekat, zato je veoma važno da nam ih dobavljač dostavi u roku i kvalitetu koji smo tražili.

Prilikom praćenja i kontrole materijalnih resursa definiše se:

- plan materijalnih resursa,

- procedura promjene dobavljača.

ABC metod kontrole materijala

Potrebno je da znamo, ako neki materijal stalno poručujemo, onda njemu treba da posvetimo pažnju. Također, važno je da znamo koliki je udio materijala u ukupnoj vrijednosti zaliha i koliko se često nabavlja, da bi znali koju pažnju tom materijalu da posvetimo.

- (A) Uvijek postoje najskuplji materijali gdje je potrebna rigorozna kontrola zato što se greške skupo plaćaju.
- (B) Najznačajniji cilj kontrole je da su potrebne količine raspoložive u pravo vrijeme. To znači da taj materijal nije mnogo skup ali bez njega se ne može.
- (C) Često se smatra da nije ekonomski racionalno vršiti bilo kakve kontrole, ali potreban materijal mora biti raspoloživ u zahtjevano vrijeme. Npr. kupili smo svi iste, jednoobrazne, računare za cijeli naš tim i može da se desi npr. da USB kabal nije u redu, da ne radi HDMI kabal, također da padne računar i da se ošteti ekran, prva dva primjera je moguće lako nadomjestiti ali ekran je teško zamjeniti.

11.4. Praćenje i kontrola troškova projekta

Osnovni cilj praćenja i kontrole troškova projekta je:

- da se prati dinamika realizovanih troškova, realizovani troškovi su ono što moramo da platimo i realizovani troškovi treba da uvijek budu u poređenju sa onim što smo planirali i da adekvatno razmišljamo zašto se razlika desila.
- da se uoče i utvrde odstupanja planirani-realizovani troškovi
- da se preduzimaju korektivne akcije, ako je potrebno,
- da se prati da li je napredovanje radova u skladu sa realizovanim troškovima, npr. pratite napredovanje cijelog projekta i vidite da aktivnosti kasne a da rastu trenutni troškovi. Ako trenutne aktivnosti kasne, onda će troškovi da rastu u odnosu na planirane, zato što trenutno imate aktivnosti koje ljudi već rade a da to niste planirali da platite.

Svaki poremećaj plana tj. kašnjenje, nedovoljan broj ljudi, neblagovremena nabavka, "prazan hod", osoblje ili mehanizacija vode do povećanja troškova.

Praćenje i kontrola troškova projekta značajni su zbog finansijskih institucija. Klasične finansijske institucije su banke i imamo investitore. Investitori su oni koji daju novac zato što vjeruju u projekat ali hoće da imaju i nadzor i da vode računa o troškovima i da o tome budu obavješteni.

Ako potrošite više nego što je planirano, teško će te ubjediti druge da ste to kompenzovali time što su radili više posla ili postigli višu klasu kvaliteta. Dobar način ponašanja projektnog menadžera, kada uvidi mogućnosti unapređenja projekta, je da o tome izvjesti klijenta i inicira promjenu uz obrazloženje koliko će sve to da košta i koliko bi se produžio rok trajanja projekta. Klijent, kada da zeleno svjetlo, povećavamo troškove projekta i svi su zadovoljni. Drugi način je da projekt menadžer uvidi mogućnosti da se prošire funkcionalnosti projekta ili proizvoda na kojem se radi ali da će to zahtjevati više sredstava i vremena i da bez konsultacije sa klijentima to uradi i tek na kraju obavještava klijente da su troškovi toliki i da očekuje da troškovi budu plaćeni, to je pogrešan način jer može da se desi da klijent ne priznaje dodatne troškove i ne želi da ih plati.

Uštede ne smiju ići na račun kvaliteta tj. svaka tehnologija ima svoja ograničenja. Veoma je teško odrediti šta je to kvalitet za kupca. Npr. hoćete da vaša aplikacija radi brže ali za to morate da smanjite rezoluciju frontenda i vi smatrate da je to opravdano, međutim klijent hoće da mu aplikacija bude lijepa na oko i on to ne smetra kvalitetom iako ste vi izgubili vrijeme na tome.

11.5. Operativno praćenje i kontrola projekta

Praćenje realizacije nedeljnih operativnih planova (na kraju nedjelje, stepen izvršenja planiranih aktivnosti), vezano je sa intencijom da praćenje i kontrola budu što češći ili čak ima autora koji smatraju da operativno praćenje treba da bude svakodnevno.

Izvještaj o realizaciji nedeljnih operativnih planova i cijelog projekta je kompleksna aktivnost. U projektu koji traje sto radnih dana, aktivnost koja traje deset radnih dana je 10% projekta. Mi pripremamo izvještaj za aktivnost, nakon odrađenih taskova na sastancima se projekt menadžer obavještava šta je urađeno a šta ne, koliko se kasni, koliko utiče na projekat i na taj način se priprema sedmična realizacija projekta. Veoma je važno da se izvještaji redovno pišu, prate i komentarišu i da ima eliminacije uzroka problema.

Razmatranje izvještaja i definisanje potrebnih korektivnih mjera i akcija je takođe potrebno. To mogu biti redovni sastanci prvog radnog dana u sedmici, npr. „Stand Up Meeting“ kada se svakog ponedjeljka iznose izvještaji o zadacima koji su urađeni i koji nisu urađeni i tako se pripremamo za sljedeću radnu sedmicu.

Ako radni nalog iz operativnog plana nije tačan, cijeli sistem izvještavanja, analize, preduzimanja korektivnih i preventivnih mjera postaje besmislen. Operativni plan stalno mora da se modifikuje. Inicijalni operativni plan je smišljen na početku, svake sedmice vidimo gdje smo, i tu u operativnom planu, treba da imamo definisane rokove, i da se s vremena na vreme odlučuje kada ćemo, po potrebi, da mjenjamo operativni plan.

11.6. Strukturni dijagrami

U ovom poglavlju će pažnja biti usmerena na sledeće strukturne dijagrame:

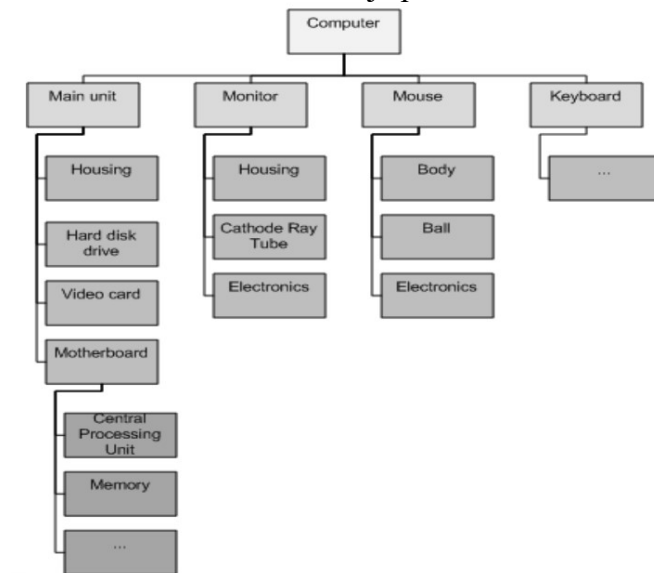
- PBS- Project/Product Breakdown Strukture (Dijagram strukture projekta/proizvoda)
- WBS - Work Breakdown Strukture (Dijagram strukture procesa/poslova)
- OBS - Organization Breakdown Strukture (Dijagram strukture organizacije)

Strukturni dijagrami se fokusiraju na tri segmenta: prvi je proizvod, drugi je kretanje aktivnosti koje trebaju da budu preduzete i ovlaštenja i odgovornosti svakog od pojedinačnih članova i treći je fokusiran na organizaciju.

11.6.1. PBS dijagram

PBS dijagram je dijagram koji je usmeren na proizvod. Poduhvat se dijeli na sastavne dijelove tj. komponente uz prikaz veza i dijela i cjelokupnog zadatka. U ovom dijagramu se ne izdvajaju vrste poslova, niti izvršioc, već sastavni dijelovi određenog poduhvata. Ovdje nas ne interesuje koja je vrsta posla, niti nas interesuje ko to izvodi - u PBS dijagramu su pozicionirani oni dijelovi koji se odnose na određeni poduhvat tj. aktivnost. Najčešće se koristi u proizvodnoj djelatnosti gdje se utvrđuje lista sastavnih dijelova proizvoda.

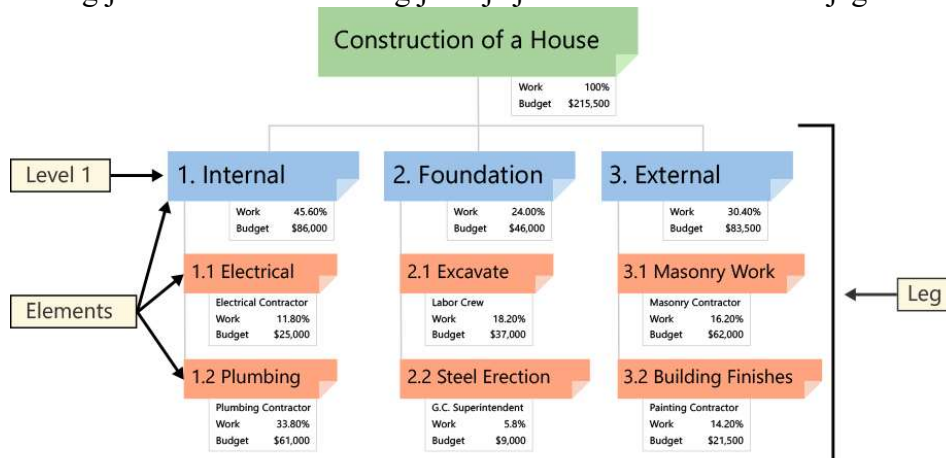
Npr. u informacionom sistemu za tekstilnu inrustiju u ovom dijagramu se prvo radi izrada krojne slike. Od izrade krojne slike sljedeći korak je sam proces krojenja, sljedeće je našivanje džepova, zatim spajanje prednje i zadnje strane itd. Svaka pojedinačna aktivnost sa aspekta pojedinog dijela proizvoda. Kada smo govorili o praćenju i kontroli, rekli smo da projekt treba da se prati i kontroliše sa što više aspekata da bi bili sigurni da će on biti sproveden. Na ovaj način mi uvijek možemo da definišemo koja je to aktivnost i koliko ona traje, na neki način možemo te dijelove proizvoda da normiramo. U svakom momentu koristeći PBS dijagram možemo da vidimo dokle je proizvod, šta može da se uradi.



Slika 11.1 – PBS dijagram

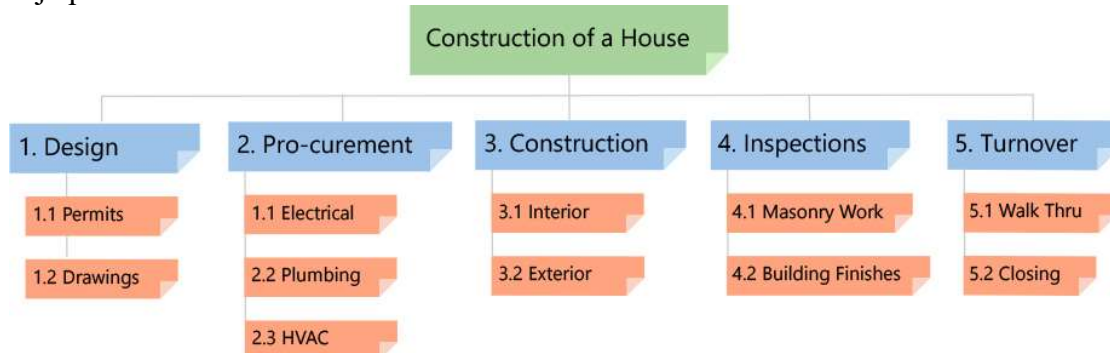
11.6.2. WBS dijagram

Prikazuje poslove i zadatke koje treba uraditi da bi se poduhvat završio. Kod velikih projekata prvo se vrši podjela na sastavne elemente, na više nivoa, dok se ne dođe do grupe poslova i pojedinačnih poslova i zadataka. Kod manjih projekata može se direktno podijeliti na poslove i zadatke. Ovo je jedan od najvažnijih dijagrama zato što se proces upravljanja projektima promijenio. Promijenio se na taj način što sad radimo agilne metode i najčešće koristimo scram metodologiju i cambam metodologiju koja je zasnovana na WBS dijagramu.



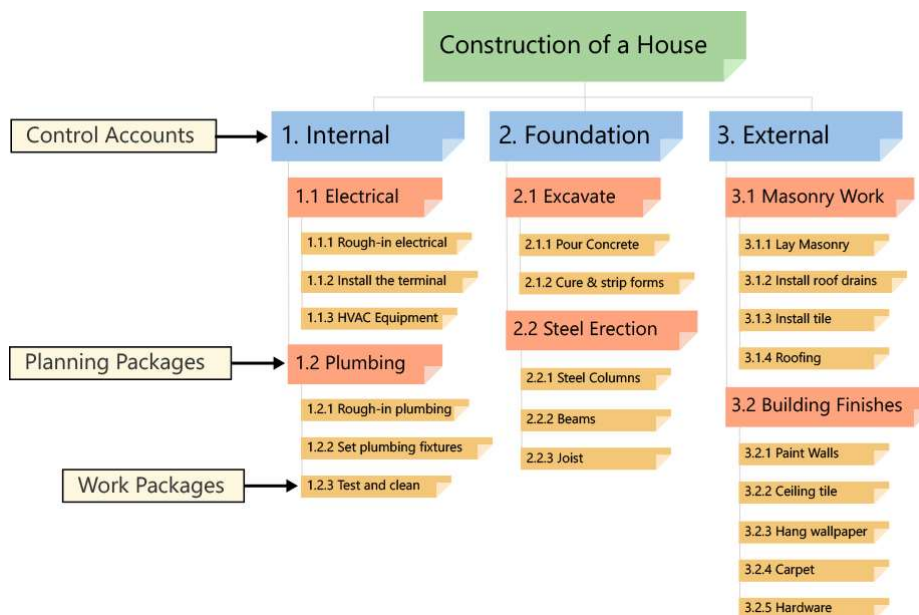
Slika 11.2. – WBS dijagram usmeren na rezultate
(<https://www.workbreakdownstructure.com/>)

Svaki proces se rastavlja na sitne detalje do primitivnih procesa, što znači da se proces dolaska od kuće na predavanje sastoji iz toga da izađete iz stana, pređete ulicu, uđete u auto vozite, parkirate do Univerziteta itd. Cijeli taj proces se zove dolazak na predavanje. Taj proces možemo da podijelimo na manje dijelove: izlazak iz kuće, vožnja automobilom, parkiranje i dolazak na predavanje. Svaki od tih dijelova također možemo da podijelimo pa ćemo da kažemo da dio prelazak preko ulice, šetnja trotoarom, ulazak, vožnja liftom, dolazak na predavanje. Opet se svaki dio može podijeliti ili da smo išli stepenicama a ima ih 38, svaki korak je poseban dio.



Slika 11.3 – WBS dijagram usmeren na faze procesa
(<https://www.workbreakdownstructure.com/>)

Što više izdijelimo poslove viša je mogućnost da se kontrolišete da li se planirano zaista desilo. Npr. ako kažete da treba nekog da izvještavate da li ćete na vrijeme da dođete na predavanje, možete da ga izvjestite kada dođete i javite mu se. Međutim, mogli ste da kada izađete kažete - ja sam krenuo. On tada može vidjeti da li ste krenuli na vrijeme i da li ćete kasniti ili nećete. Idete pješke do vaše garaže, kada uđete u auto i kažete da ste krenuli, tad se uporedi i uvidi da je trebalo da krenete u pola devet i kaže kasnite dva minuta i vrlo vjerovatno ćete kasniti dva minuta. Vozite automobil i javite da ste izašli na autoput... Što više podijelite aktivnost na više sastavnih djelova i više izvještavate o svakom pojedinačnom dijelu onaj ko nadgleda tu aktivnost će imati jasniju sliku šta se radi. Ukoliko se desi problem mnogo lakše se navodi korektivna akcija, ukoliko je posao izdijeljen na više dijelova.

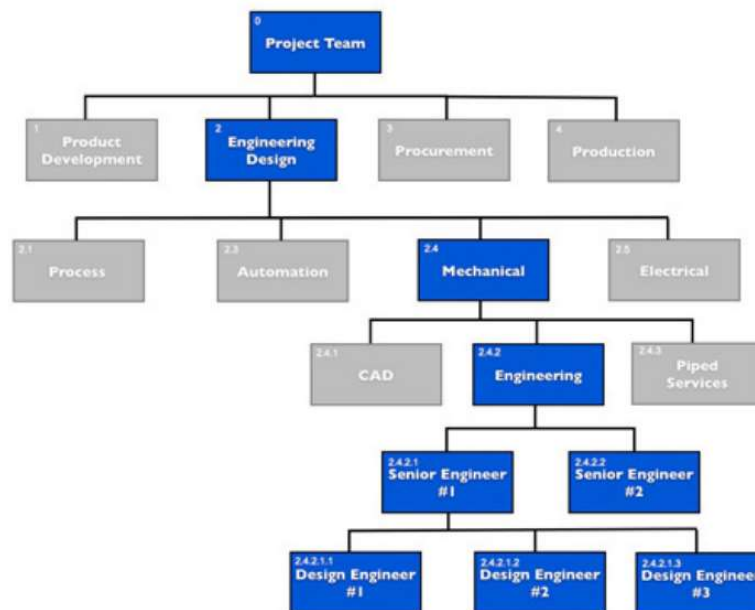


Slika 11.4. - WBS dijagram usmeren na radne pakete
(<https://www.workbreakdownstructure.com/>)

WBS dijagram je usmeren na work – poslove/aktivnosti a work su aktivnosti, cilj je da svedemo aktivnosti na što preciznije tj. da aktivnosti budu takve da idemo do primitivnih procesa, a primitivni proces je onaj koji ne može dvosmisleno da razumije izvršilac tog procesa.

11.6.3. OBS dijagram

OBS dijagram je metod struktuiranja organizacije. Organizacoina šema je hijerarhijski orijentisana i pokazuje formalne odnose. Hijerarhijski orijentisano je da se tačno zna ko je za koji dio zadužen po odgovornostima, ko kome podnosi izvještaj, ko je nosilac procesa i ko je nosilac odgovornosti. Mi smo rekli da je uvijek za sve kriv menadžment zato što, ili nije dobro planirao ili nije dobro kontrolisao ili nije dobro sproveo, ili nije na vrijeme primjetio da ti resursi to ne mogu da iznesu. Međutim, za svaki proces je potrebno da se definiše ko je taj ko signalizira kada nešto nije u redu. To znači da ste trebali da uradite Interface i to vam ide prilično sporo. Dešava se da neko ko je vođa tima (Team lead) za frontend bi trebao da izvjesti HR menadžere ili projekt menadžera da taj kolega slabo radi. Projekt menadžer ili HR menadžer bi u tom slučaju trebao da dođe do vas i pita šta je to što koči i kako da to odklonimo i da pokrenemo vaše izvršavanje. Ako vođa tima ne reaguje da kolegi pomognemo da počne da radi, onda on nosi odgovornost.



Slika 11.5 – OBS dijagram

11.6.4. RACI matrica

RACI matrica pokazuje odgovornost za izvršenje pojedinih poslova u određenom projektu. Predstavlja kombinaciju WBS i OBS tehnike. U WBS dijagramu su svi zadaci prikazani a OBS dijagram pokazuje ko je u organizaciji odgovoran za koji zadatak. RACI matrica jasno definiše, za svaki proces, koji je to proces, ko ga vrši, ko je odgovoran za nadgledanje i ko je odgovoran da signalizira problem. Povezuje poslove koje treba izvršiti sa izvršiocima tih poslova i definiše odgovornost za obavljanje pojedinih poslova.

RACI matrica izbjegava nesporazume oko raspodjele posla. Npr. u projektu je trebalo da imamo kupljen neki repromaterijal, da na njemu izvršimo testiranje. Npr. uradili smo projekat

gdje treba da se štampaju izvještaji, međutim, niko nije kupio štampač u boji i izvještaji nisu čitljivi. Potrebno je da svaki proces dobije izvršitelja tj. da ima vlasnika procesa i ko je nadzornik tog procesa. Trebalo je da kolega nabavi štampač i da ga nadgleda onaj koji je zadužen za nadgledanje kolege za nabavljanje štampača. Veoma je loše ako projekt menadžer nema mogućnost da otpusti ili sankcioniše nekog iz tima. Ako hoćemo da imamo efektivan projekat, projekt menadžer mora da ima sve nadležnosti CEO i da on zna da može da rukovodi svakim aspektom projekta.

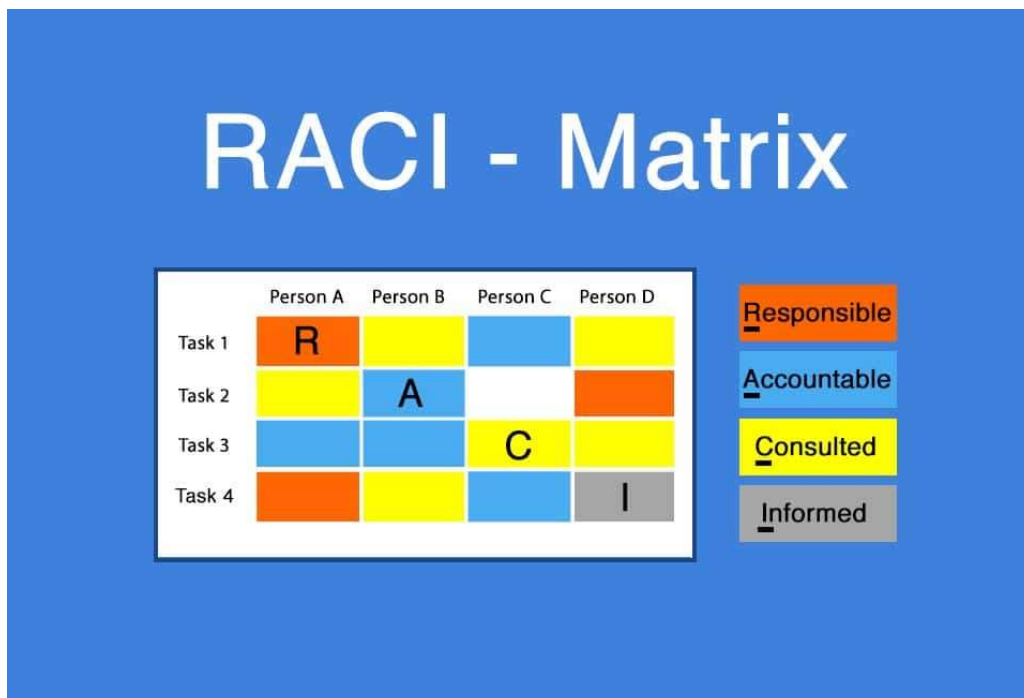
RACI matrica postoji zbog uspostavljanja bolje komunikacije npr. kolega sve vrijeme treba da testira na tom štampaču kako izlaze dijagrami, da li su jasno vidljivi itd., a zna da kolega to treba da nabavi i on kaže da mu danas trebaju štampači za testiranje ali njih nema. Kod koga onda treba da se žalimo na prioblem? RACI matrica definiše ko je taj koji je odgovorno lice za nabavku. Definišu se bolje odgovornosti za izvršavanje, zato što ako se zna da će neko biti pitan zašto neka aktivnost nije sprovedena u predviđenom roku, onako kako je planirano. Taj neko će vrlo vjerovatno da se potruži da to bude urađeno na vrijeme a ako to nije ničiji posao, onda to neće biti urađeno. Izbjegavanje preopterećenosti pojedinca je takođe jedna od prednosti RACI matrice. U RACI matrici je jasno definisano za šta je ko zadužen po poslovima i kategorijama:

R - Responsible je onaj koji to treba da uradi,

A - Accountable na koga može da se računa,

C - Consulted ko je konsultovan za to i

I - Informed ko je informisan da li je to urađeno ili nije.



Slika 11.6 – RACI matrica (<https://t2informatik.de/en/smartpedia/raci-matrix/>)

Poglavlje XII

Metode procjene troškova

Da bi projektni tim vodio projekat uspešno, potrebno je da uradi procjenu troškova svih resursa na projektu.

Resursi na projektu su (lista nije konačna):

- rad
- materijal
- oprema
- usluge
- softver
- hardver
- prostorije
- contingency (rezervni) troškovi.

12.1. Procjena troškova projekta na osnovu izvora podataka

U ovom poglavlju se bavimo metodama procjene troškova. Metode procene troškova su:

- Ekspertska procena
- Analogna procena
- Parametarska procena
- Bottom-up procena
- Procena 3 tačke
- Procena rezerve
- Analiza troškova na osnovu ponuda dobavljača.

12.1.1. Ekspertska procjena troškova

Prva metoda troškova je metoda ekspertske procjene. Ekspertska procjena je npr: vi krećete u projekat izrade web aplikacije za izdavanje stanova. U tom slučaju bi trebali da dovedete nekog ko je stručnjak za izradu web aplikacija i da mu ispričate projektne zahtjeve i da on na osnovu tih zahtjeva napravi troškovnik. On bi trebao da napravi analizu svih procesa, analizu organizacije, koliko će da to košta, koliko će da košta infrastruktura itd. Kod ekspertske procjene je važno da se zna da i taj ekspert košta, što znači da u projektnom timu odmah imate trošak tog eksperta. On treba da izvrši procjenu troškova i za njega važi pravilo: što je ekspert bolji on više košta i što detaljnije odvaja aktivnosti to će da mu oduzme više vremena pa će to da dodatno košta.

Ekspertska procjena je da nađemo nekog ko se razumije u određeno polje i da on da analizu i da njegovu ekspertizu platite. Ekspert treba da zna sve jezike koji se koriste za izradu web aplikacije za izdavanje stanova. Veoma je teško pronaći takvog čovjeka (softver arhitekt). Iskustvo iz prethodnih projekata je veoma važno, ako je radio desktop aplikacije ili softverske projekte, onda on nije validan za web aplikaciju ili ako je radio na web aplikacijama koje ne koriste našu tehnologiju ili našu arhitekturu, takođe je upitna njegova ekspertiza.

Ekspertska procjena je metoda koja se veoma rijetko primjenjuje, zato što mnogo košta a i tad ne znate da li je taj ekspert bio u pravu.

12.1.2. Analogna procjena troškova

Analogna procjena je procjena kada kažemo nama treba web aplikacija za izdavanje stanova, hajde da vidimo je li neko radio neku sličnu aplikaciju i mi onda, analogno po troškovima tog projekta, prihvatamo da ćemo imati slične troškove i na našem projektu. Dobra stvar je što je takav način procjene troškova jeftin tj. ne košta nas mnogo novca. Međutim, može da se desi da imamo lošu procjenu tog referentnog projekta.

Analogna procjena je upotreba metrike iz prethodnih ili sličnih projekata, projekat je uvijek jedinstven i ako je jedinstven onda nemamo čiste analogije, nemamo idealnog prethodnika na koga treba da se ugledamo. Uzimaju se prethodni stvarni troškovi i prilagođavaju se postojećem stanju što znači da čim nešto prilagođavamo, uzimamo paušalno, vrlo vjerovatno ćemo negdje pogriješiti. Razlike su u veličini kompleksnosti, fokusu, trajanju itd.

Npr. u jednom od naših projekata smo zamijenili planiranu tehnologiju. Tehnologija planirana projektu je bila da se radi C# desktop aplikacija. Tokom projekta smo shvatili zahtjeve klijenta i zamijenili tehnologiju. Odlučili smo se za Blazor (framework ASP.Net) programsko okruženje. Došli smo do problema gdje ne možemo da riješimo Identity, tj. u datom momentu je *Blazor* bio nova tehnologija koja je i sama bila u fazi beta testiranja : ovaj problem se inače brzo rešava ali je u ovom slučaju to, zbog nove tehnologije bilo skoro nemoguće rešiti. Mjesec dana projekat stoji zato što ne možemo da riješimo Identity, što znači da kada se prijavite kod nas na aplikaciji da vas naš sajt zapamti kada sljedeći put dođete i da vam da vaše podatke koje treba da vidite. U staroj tehnologiji se to rješava za jedan dan a sada smo imali situaciju da je cijeli tim radio rješenje. Mjesec dana smo imali nepredviđenih troškova dok nismo završili taj segment aplikacije.

12.1.3. Parametarska procjena troškova

Parametarska procjena tj. da mi napravimo neke parametre na osnovu kojih kažemo da će nešto da nas košta. Ti parametri mogu biti npr. radni sati i da sve definišemo preko radnih sati tj. da troškove ljudskog rada definišemo preko radnih sati, da troškove opreme definišemo preko nečega drugog, da troškove zakupa definišemo preko mjeseca zakupa itd.

Parametarska procjena je kombinacija statističkih metoda iz prethodnog iskustva i drugih parametara (npr. broj linija koda). Problem kod ove metode je što lako možemo da preskočimo neki trošak za koji niste znali ili ste imali previd.

12.1.4. Bottom up procjena troškova

Bottom-up procjena je da krenemo kroz analizu procesa i onda kažemo da za svaku od aktivnosti izračunamo koliko će da košta i kada sve to saberemo dobijemo koliko nas košta projekat tj. procjena troškova projekta.

Bottom-up procjena tj. procjena od najmanjih paketa do ukupnih troškova aktivnosti. Svaki radni paket ima određen broj sati i na kraju se dobiju ukupni troškovi. U softverskim projektima najveći trošak su ljudi.

12.1.5. Procjena troškova metodom tri tačke

Procjena tri tačke, koriste se tri procjene za računanje optimalnog iznosa troškova, u ovoj procjeni ima:

- minimum,
- optimum i
- maksimum

To su tri tačke procjene. U najboljem slučaju znači da nećemo da imamo problema na projektu pa će realni troškovi biti podjednaki kao planirani. Optimum je stanje u kojem ima malo odstupanja od projektnih troškova kakvi su bili planirani na početku ali je to odstupanje u okviru projektne rezerve. Maximum je tačka u kojoj projekat ostvaruje nulti profit, to jest, to je krajnja tačka isplativosti projekta.

Procjena tri tačke je da se definiše šta su najvažnije stvari koje treba da se plate, koliko dalje možemo da idemo i moguće je da proširujemo ako se još nešto desi.

12.1.6. Procjena troškovne rezerve

Procjena rezerve je računanje rezervi i troškova u slučaju nepredviđenih situacija što znači da analiza rezerve može često da dođe u procjenu tri tačke, što znači da u najboljem slučaju to možemo da uradimo za 10% ali da kažemo da ćemo za 12% vrijednosti i ta procjena rezerve se kreće u 20%.

Procjena rezerve je da definišemo šta je to što treba da platimo i koliko može da bude rezerva.

12.1.7. Analiza troškova na osnovu ponuda dobavljača

Analiza troškova na osnovu ponuda dobavljača, npr. vi ste došli kod nas i tražili da razvijemo sistem i mi ne znamo koliko će to da košta ali možemo da ponudimo na naša tri konkurenta i onda ću na osnovu toga da procjenim koliko će to da košta.

Analiza troškova na osnovu ponude dobavljača npr. da damo naše aktivnosti nekoj softverskoj kompaniji pa da vidimo šta će oni da nam daju kao ponudu.

12.2. Procjena troškova na osnovu obrade podataka o troškovima

Metodi procjene troškova mogu da budu:

- iskustveni,
- statistični,
- normativni.

12.2.1. Iskustveni metod procjene troškova

U iskustvenom metodu procjene troškova projekat se rastavlja na dijelove i zadatke. Na osnovu sopstvenih i tuđih iskustava se procjenjuju troškovi za pojedine zadatke. Za iskustveni metod se podržavaju da li projekt menadžer ima iskustvo na sličnim projektima pa može da na osnovu analognog načina zaključi koliko će šta da košta, može na osnovu parametarskog da izvrši procjene ili na osnovu ekspertskog da ima mišljenje u koje ima

povjerenje. Problem je što je ovo grub metod, jer može da dovede do nepreciznosti i netačnosti.

Iskustveni metod se koristi u procjeni tri tačke i to u maksimumu gdje mislimo da ne može da bude više od tog iznosa. Međutim, to je problem zato što ponuda koja ide prema podnosiocu zahtjeva može da bude suviše skupa, zato što predviđamo najveći nivo troškova (Worst case scenario). Kad se taj najveći nivo troškova plus zarada kompanije saberu, onda će to poručiocu možda da bude suviše skupo, pa možda zbog iskustvenog metoda pristupa obračunu troškova pogriješimo i na taj način ne dobijemo posao koji znamo da uradimo a da smo adekvatno procijenili troškove, mogli bi da dobijemo taj posao.

12.2.2 Statistički metod procjene troškova

Kod statističkog metoda koriste se prethodno prikupljeni i statistički obrađeni podaci o troškovima pojedinih aktivnosti iz već realizovanih projekata. U ovom dijelu koristimo, ako imamo kao kompanija, slične projekte, podatke o tome koliko su nas ti projekti koštali.

Problem je što se kod projekta uvijek angažuje projektni tim, jedan projektni tim slične zadatke može da rješava na jedan način, u jednom vremenu, sa određenim resursima. Drugi projektni tim veoma slične zadatke će da rješava na drugi način i sa drugim znanjima, kapacitetima i sposobnostima. Znači da i tu može da se napravi greška, zato što su različiti projektni timovi, različiti su projektni zadaci. Međutim, tu se može izvesti zaista solidna procjena troškova, zato što ako izdijelimo zadatak na dijelove, pa sve te projektne zadatke svedemo na što primitivnije procese i onda od njih procijenimo koliko će da bude radnih sati i radne sate procijenimo na osnovu tržišne vrijednosti, mala je vjerovatnoća da može da se pogriješi.

Ako su se određeni troškovi realno mijenjali, koriste se određene statističke metode za procjenu troškova. Npr. ako se promjenila cijena rada u IT industriji, onda kažemo da sve troškove od prije dvije godine pomnožimo sa 1,6 zato što se za 60% u ove zadnje dvije godine povećale zarade zaposlenih u IT industriji, da bi dobili koliko će prosječno da košta kod nas.

Ovaj metod se rijetko koristi u praksi jer se uglavnom sistematski ne prate i čuvaju podaci. Dok radimo projekat, imamo pažnju usmjerenu na projekat, sve do vremena isporuke. Onog momenta kada se projekat isporuči, malo ko vodi računa da se ti podaci statistički obrade i da se vidi koliko je koštao prosječno sat rada, koliko je bilo troškova za zaposlene, za opremu itd. i uglavnom, kad se projekat završi, o njemu niko ne vodi računa.

Obično statistički metod koriste veće i dobro organizovane firme koje su realizovale veliki broj projekata i imaju potrebne podatke. Također, statistički metod se koristi zato što velike kompanije dobijaju veliki broj zahtjeva za ponudu, onda na osnovu tih zahtjeva vrlo često generišu ponude tj. izračunavanje troškova projekta automatski.

12.2.3. Normativni metod procjene troškova

Koriste se određeni normativi i standardi potrebnog vremena i materijala za izvođenje posmatrane aktivnosti. Normativni metod može da se koristi kada su standardizovani dijelovi proizvoda, međutim, u softverskim proizvodima ili informacionim sistemima nema standardizovanih zahtjeva.

Npr. za klijenta iz Švajcarske smo radili objedinjavanje podataka iz različitih informacionih sistema u jednu Excel tabelu, da bi iz Excel tabela mogli da se prave grafikoni - potpuno nestandardizovan zahtjev.

Mi smo cijelu sedmicu razmišljali kako da mu to naplatimo. Ako pogledamo koliko mu time štedimo, štedimo mu najmanje jednu platu zaposlenog na mjesečnom nivou, što je to preko 3000 eura mjesečno. Međutim, to nismo mogli da mu naplatimo toliko zato što nam je malo trebalo da napravimo alat koji objedinjava XML -ove eksportovane iz njegovih sistema u jedan Excel. Što znači da zahtjevi nisu standardizovani. Zahtjevi su standardizovani na primer kod POS (Point Of Sale) aplikacija koja ima unos proizvoda, prodaju proizvoda. Kada unesemo proizvod da se povećava lager, kada prodamo proizvod da se smanji lager, da imam evidenciju dobavljača, evidenciju kupaca i evidenciju stanja lagera i kase, to je standardizovan zahtjev.

Izazov je utvrditi potrebno vrijeme za procjenu troškova ljudskih resursa. Kod normativnog metoda ljudski resursi se vrednuju u radnim satima. Troškovi ljudskih resursa zavise od strukture tima. Uglavnom se koristi u kombinaciji sa iskustvenim metodom tj. mi znamo kako stvari stoje, znamo šta će sve da bude plaćemo i onda na osnovu toga što znamo šta sve treba da bude plaćeno. Koristeći normativni metod uzimamo kolika je cijena prosječne opreme, prosječna cijena svakog zaposlenog i onda vidimo koliko nam treba vremena.

Problem kod troškova u softverskim projektima i projektima uvođenja informacionog sistema je šta su obavezni troškovi bez kojih se ne može, šta su troškovi bez kojih se može i kako da na adekvatan način se procjeni najvažniji trošak a to je trošak rada zaposlenih. Što je bolje planiranje ljudskih resursa, bliži smo optimizaciju ukupnih troškova.

Poglavlje XIII

Mrežno planiranje

13.1. Pojam mrežnog planiranja

Metode mrežnog planiranja nastale su krajem pedesetih godina prošlog vijeka sa ciljem lakšeg i pouzdanijeg praćenja realizacije projekta, predviđanje mogućih izvora problema i koordinisanja aktivnosti u projektu, kako bi se izbjeglo kašnjenje. Ako pogledamo velike građevine kao što je bio kineski zid, na kome je u jednom momentu radilo milion ljudi i ako pogledamo mnoge druge velike poduhvate koji su kroz historiju bili predvođeni, koji su bili sprovedeni, onda su vrlo vjerovatno ljudi koristili principe mrežnog planiranja, samo se tako nisu nazivali. Mrežno planiranje se radi kako bi bilo lakše i pouzdanije praćenje realizacije projekta, na velikim projektima projekt menadžeri su shvatili da je mnogo teško da se prati projekat. Da je, sa druge strane, teško da imate i pouzdan prikaz do koje faze je projekat stigao. Važno je da se zna koji su to izvori problema.

Veoma je važno da znate šta je izazov ako koristite staru tehnologiju a šta je izazov ako koristite novu tehnologiju, a sve u cilju da bi se izbjeglo kašnjenje i osigurao bolji kvalitet samog projekta.

Uz pomoć metode mrežnog planiranja sve aktivnosti potrebne za provođenje projekta prikazuju se u preglednom grafičkom obliku vodeći računa da se usklade sve vremenske zavisnosti između pojedinih aktivnosti. Mrežno planiranje se u mnogome zasniva na grafičkom prikazu planiranih promjena.

13.2. Faze primjene mrežnog planiranja

Faze primene mrežnog planiranja su:

- Analiza strukture - Utvrđivanje redosleda i međusobne zavisnosti aktivnosti na projektu,
- Analiza vremena - Utvrđivanje minimalnog vremena potrebnog za realizaciju projekta,
- Analiza troškova - Utvrđivanje minimalnih troškova projekta.

Analiza strukture - utvrđivanje redoslijeda i međusobne zavisnosti aktivnosti na projektu. Jedna aktivnost može da bude uslovljena drugom, može jedna aktivnost da ide paralelno sa drugom i može da je jedna aktivnost nezavisna od druge. Npr. ako imamo prije aktivnost izrade kompijuterskog sklopa imamo: izradu kućišta, proizvodnja miša, aktivnosti proizvodnje tastature, aktivnosti proizvodnje ekrana. Te aktivnosti ne moraju da budu značajno povezane jedna sa drugom, ali aktivnost sklapalnja kompijuterskog sklopa dolazi tek nakon što je napravljeno kućište, nakon što je napravljen miš, nakon što je napravljena tastatura, da bi sve to povezali u jedan funkcionalan kompijuterski sklop, sve mora da bude izgrađeno, pa se onda utvrdi redoslijed i međusobne zavisnosti aktivnosti na projektu.

Analiza vremena - utvrđivanje minimalnog vremena potrebnog za realizaciju projekta. Mrežno planiranje uzima minimalno vrijeme i postavlja zadatak projekt menadžeru da teži minimalnom vremenu, zato što minimalnim vremenom ostvaruje maksimalan profit. Minimalno vrijeme znači minimalne troškove, što znači da minimalni troškovi maksimiraju profit. Cilj mrežnog planiranja je da vrijeme bude optimizovano tj. da utrošak bude što manji a da se zadrži isti kvalitet proizvoda.

Analiza troškova - utvrđivanje minimalnih troškova projekta. Potrebno je da se uradi minimizacija troškova.

Analiza strukture obuhvata ispitivanje i uspostavljanje logičkoga redoslijeda i međusobnih zavisnosti pojedinih aktivnosti koje treba izvršiti tokom trajanja projekta. Projektne aktivnosti smo imali u WBS strukturi, gdje je jasno naveden plan projekta aktivnosti, gdje se vidi kako se one spajaju i gdje i kako idu u hijerarhijskoj strukturi tj. kroz vremenski tok (Time line). Ako se kasni sa proizvodnjom kućišta, to znači da ne možemo da kompjuterski sklop iznesemo na tržište. Ako se kasni sa proizvodnjom miša, tastature itd. onda bilo koja komponenta koja kasni, znači da projekat nije završen i da taj proizvod ne može izaći na tržište. Proizvodnja miša je najprostija a proizvodnja kućišta je mnogo komplikovanija, zato što ima mnogo komponenti i sve te komponente trebaju da se usklade i budu kompatibilne, da rade, funkcionišu itd. Pažnju treba posvetiti i projektnom timu i cijeloj operativi da u jednom momentu sve budu završeno.

Faze procesa analize vremena:

- Podjela procesa na aktivnosti, za svaki task je predviđeno šta treba da se uradi i koliko treba vremena. Na taj način, već znamo koliko u tom sprintu ima ukupno radnih sati. Ako nakon 7 radnih dana u dijelu „Complete“ imamo preko 50% radnih sati završenih, to je u redu, ako nismo to završili znači da kasnimo. Podjela u mrežnom planiranju na taskove nam omogućava mnogo bolji uvid u to kako se projekat sprovodi.
- Utvrđivanje međusobnih zavisnosti između aktivnosti.
- Crtanje mrežnog dijagrama nam omogućava prikaz aktivnosti koje se mogu raditi paralelno, ali i one koje zavise od drugih aktivnosti kako bi bile sprovedene u mrežnom planiranju potrebno je da odvojimo aktivnosti koje su važne. Crtanje mrežnog dijagrama je obavezno. Ako se ne uradi mrežni dijagram, teško ćemo moći odvojiti aktivnosti koje su bitne i nećemo znati koje su međuzavisne.

Lista aktivnosti

Podjela procesa na aktivnosti:

- razbijanje procesa na sastavne djelove do nivoa aktivnosti, važno je da budu što detaljnije sprovedene,
- WBS,
- šta je potrebno da bismo realizovali aktivnosti? Potrebno je da u ovoj strukturalnoj aktivnosti kažemo šta su ulazni inputi tj. šta sve mora da bude završeno da bi neka aktivnost bila realizovana. Treba da definišemo osnovne aktivnosti li prije nego što to krenemo da bude tačno zabilježeno stanje, jer možda smo negdje zbog strukture odstupili od plana, pa da to odstupanje bude zabilježeno.
- da li je potrebno da uradimo još nešto.

Rezultat faze:

- lista aktivnosti tj. lista šta sve mora da se uradi i šta je urađeno.

Analiza međuzavisnosti

Analiza međuzavisnosti podrazumeva:

- Utvrđivanje između kojih aktivnosti postoji međuzavisnost npr. pri izradi softverskih projekata veoma često postoje međuzavisnosti među aktivnostima. Aktivni prototip i izrada

frontend aplikacije su međuzavisne. Vi dajete prototip klijentu da ga analizira i on na osnovu tog prototipa daje sugestije, taj aktivni prototip utiče na to da izgled frontend aplikacije bude izmjenjen i onda na osnovu toga mijenjate frontend.

- Određuje smjernice za planiranje projekta, na osnovu mrežnog planiranja mi možemo da kažemo koliko će nešto da traje. Međutim, koliko će nešto da traje se zasniva na različitim nivoima, fazama i različitim prihvatanjima greški, jer greške će se desiti.

- Utiče na mogućnost optimizacije korištenja resursa, npr. ovo što smo u prostorijama gdje se drži predavanje, mi smo dio mrežnog planiranja. Kada bi se izračunalo koliko ima posebnih odjeljenja, trebalo bi za svako mrežno odjeljenje da postoji prostorija, za svaki predmet prostorija. Međutim optimizacijom prostorija veličine prema broju studenata, zahtjevima svake grupe, prema dostupnosti profesora, mi maksimalno korigiramo prostor koji koristimo. Kroz mrežno planiranje vidimo kad je koji prostor slobodan, kad je koja oprema slobodna, kad je koji materijal slobodan, kada je koja mašina slobodna u projektu da ne moramo da je kupujemo.

- Utiče na vrijeme trajanja projekta, mrežno planiranje skraćuje vrijeme projekta i cilj je da se smanji vrijeme projekta, jer skraćivanjem vremena, mi povećavamo novac u softverskim projektima, vrijeme = ljudi koji rade = plate, a to je najveći trošak u softverskim projektima.

Cilj svih planiranja je da se skрати vrijeme rada. Mrežni dijagram se radi da bi se optimizovalo vrijeme projekta. Ako svi ljudi rade sve vrijeme, vrijeme projekta će biti minimalno tj. maksimalno će se potruditi da rade i onda će vrijeme od početka do kraja projekta biti minimalno vrijeme koje je moguće za projekat.

Rezultat faze je strukturna tabela međuzavisnosti.

Izrada mrežnog dijagrama

Izrada mrežnog dijagrama se sastoji iz:

- konstruisanja mrežnog dijagrama,
- numerisanje mrežnog dijagrama,
- kontrola mrežnog dijagrama.

Rezultat faze je izrađen mrežni dijagram.

Da bi ljude rasporedili u mrežni dijagram, od podataka nam je potrebno koliko svaka aktivnosti traje. Ako su sve aktivnosti iste težine, ako za svaku aktivnost treba 20 sati, projekat A treba 20 sati, radi ga 5 ljudi i treba po 4 sata rada za svakog od njih. Sve te ljude raspoređujemo u ostale projekte, kako bi optimizovali vrijeme. Problemi u optimizaciji vremena su što neki ljudi ne mogu zajedno da rade tj. ako rade zajedno ne ubrzavaju projekat, jer im možda ne odgovara nivo znanja, tehnologija, organizaciona struktura i sl.

Mrežno planiranje ima za cilj da na početku napravi takav plan da nema praznih hodova. Svaki investitor hoće da zna: kako ste planirali da dođete do novca, koliko će to da košta i koliko košta održavanje projekta. Mrežno planiranje je neophodno, jer jedino tako može da se zna koliko će da košta projekat. Da bi znali koliko košta održavanje samog projekta, morate da planirate troškove. Ukoliko imate isplanirane troškove, možete da kroz mrežno planiranje isplanirate izradu aplikacije.

13.3. Tehnike mrežnog planiranja

Tehnike mrežnog planiranja su:

- tehnika izrade liste aktivnosti,
- tehnika sastavljanja i strukture tabela,
- tehnike izrade mrežnog dijagrama.

13.3.1. Tehnika izrade liste aktivnosti

Tehnika izrade liste aktivnosti je sastavljanje liste aktivnosti koja otpočinje detaljnim proučavanjem svih karakteristika projekta koji predstavljamo mrežnim dijagramom. Proučavanje omogućava da što više potrebnih podataka unesemo u sastavljanje liste aktivnosti i uradimo je što tačnije. U dijagramu životnog ciklusa proizvoda dio izrade liste aktivnosti ide u pripremu projekta, zato što u pripremi projekta prikupljamo zahtjeve od klijenata. Te zahtjeve od klijenta u komunikaciji sa klijentom razvijamo u projektne aktivnosti. Te projektne aktivnosti u okviru našeg tima vodi vođa tima. Npr. vođa tima koji radi frontend će sve svoje aktivnosti iz frontenda razdvojiti na pojedinačne aktivnosti. Vođa tima koji vodi backend će svoje aktivnosti razdvojiti na pojedinačne aktivnosti itd. Izrada liste aktivnosti je radno intenzivna ali nema mnogo izazova i izazovi su u sljedećem dijelu gdje se radi utvrđivanje međuzavisnosti.

Pri ovom procesu treba definisati stepen detaljnosti u zavisnosti od namjene mrežnog dijagrama i specifičnosti projekta. Npr. imamo aktivnost izrade softverske aktivnosti i ona se sastoji od frontetna, backenda i neku arhitekturu koju treba postaviti, to nisu te tri aktivnosti, moguće je da svaku aktivnost da podijelimo do radnog zadatka, ali će to da bude veoma duga lista aktivnosti i tu može da se pogriješi. Međutim, ako će zaista taj vođa tima npr. za backend, da vodi tim on bi trebao da utroši to vrijeme i da investira u tu listu aktivnosti, zato što će na taj način imati bolju procjenu cijelog toka projekta.

Pojedine aktivnosti se unose u potreban obrazac za listu aktivnosti prema redoslijedu njihovog događaja to znači da npr. imamo čovjeka koji će da radi backend. On će biti vođa tima i treba da uradi listu aktivnosti i on zapisuje:

- aktivnost br. 1. okupljanje backend tima,
- aktivnost br. 2. traženje resursa u unutrašnjoj organizaciji,
- aktivnost br. 3. traženje resursa od ljudi koji su radili kod nas,
- aktivnost br. 4. traženje resursa van kompanije,
- aktivnost br. 5. orijentacija i socijalizacija tima,
- aktivnost br. 6. upoznavanje sa tehnologijom
- itd. sve do ključne stavke isporuka - realise ili deployment.

Liste aktivnosti bi po pravilu trebale ići po redoslijedu. Npr. lista aktivnosti: prvo treba da bude izrada investicionog programa, pribavljanje potrebnih uslova, izrada investiciono-tehničke dokumentacije, pribavljanje potrebnih saglasnosti, zatvaranje finansijske konstrukcije, dobavljanje građevinske dozvole i izbor izvođača radova. Čim bude završena aktivnost dva, onda mogu da počnu dvije druge aktivnosti tj. pribavljanje potrebnih uslova i zatvaranje finansijske konstrukcije. Kada se završi pribavljanje potrebnih saglasnosti i zatvaranje finansijske konstrukcije, stvari idu podjednako, što znači, da na osnovu liste aktivnosti kreiramo koliko će vremenski da traje svaka od pojedinih aktivnosti.

LISTA AKTIVNOSTI					
Red. broj	Oznaka aktivnost	i	j	Opis aktivnosti	Vremensko trajanje (tij)
1	A	1	2	Izrada investicionog programa	
2	B	2	3	Pribavljanje potrebnih uslova	
3	C	3	4	Izrada investiciono-tehničke dokumentacije	
4	D	4	5	Pribavljanje potrebnih saglasnosti	
5	E	2	5	Zatvaranje finansijske konstrukcije	
6	F	5	6	Dobijanje građevinske dozvole	
7	G	6	7	Izbor izvodača radova	
8	H	6	8	Ugovaranje opreme i instalacija	
9	I	7	9	Priprema terena i prethodni radovi	
10	J	9	11	Izgradnja građevinskog objekta	
11	K	8	10	Isporuka opreme i instalacija	
12	L	6	12	Obuka kadrova	
13	M	11	12	Ugradnja instalacija	
14	N	10	12	Montaža opreme	
15	O	12	13	Tehniki pregled	
16	P	13	14	Probna proizvodnja	

Slika 13.1 – Izrada liste aktivnosti (predmet.sinergija.edu.ba)

Kada završimo listu aktivnosti, kreće se sa šematskom međuzavisnošću tj. strukturnom tabelom. Šema međuzavisnosti služi kao pomoćno sredstvo za pravilno konstruisanje mrežnog dijagrama. Šema prikazuje uzajamne odnose između pojedinih aktivnosti i određuje koje aktivnosti se moraju završiti kako bi posmatrana aktivnost mogla početi. Npr. često dođemo do situacije da neku aktivnost nije moguće početi prije nego što prethodnu ne završimo, npr. postavljanje crijepa na krovu nije moguće prije nego što drvena konstrukcija bude završena i ako drvena konstrukcija kasni a crijep je već došao koji treba da se poreda po krovnoj konstrukciji, nezavisno što su ljudi došli i angažovali da to urade, oni moraju da čekaju, to su aktivnosti koje su međuzavisne.

Izrada šeme međuzavisnosti obično se ne vrši kod projekata sa većim brojem aktivnosti jer su praktične mogućnosti izrade takve šeme ograničene. Nekada zloupotrijebimo različita tumačenja ovih metoda i kažemo npr. ovaj projekat je suviše velik i ne treba da pravimo listu aktivnosti, jer uzaludno gubimo vrijeme. Tada nemamo procjenu troškova niti imamo urađen plan aktivnosti. Kada je projektni zadatak mnogo veliki, onda ga ne dijelimo na mnogo manjih projektnih aktivnosti, već se šema uradi makar za ključne aktivnosti.

Za svaku aktivnost se postavlja pitanje:

1. Koje aktivnosti moraju neposredno prethodno biti završene?
2. Koje aktivnosti mogu neposredno poslije otpočeti? Tj. da li je rješavanje neke aktivnosti uzrokovano time da druga ne može početi.
3. Koje aktivnosti mogu da se izvršavaju nezavisno paralelno?
4. Može li ova aktivnost da bude dodijeljena drugom?

Npr. aktivnost B je uslovljena izvršenjem aktivnosti A, aktivnost C je uslovljena rješavanjem aktivnosti B, aktivnost E je uslovljena da je završena aktivnost A i kada se završi aktivnost A odmah može da počne aktivnost E. Da bi se izvršila aktivnost F moraju da budu završene i aktivnosti D i E. Da bi se izvršila aktivnost G mora se završiti aktivnost F i da bi počela aktivnost H mora biti završena aktivnost F i da bi počela aktivnost L mora da bude završena

aktivnost F, što znači da tri projekta počinju kada se završi aktivnost F (primjer tabela, šema prikaza međuzavisnosti). Na ovaj način mi tačno vidimo gdje i koje su aktivnosti sa kojim aktivnostima uslovljene.

13.3.2. Mrežno planiranje - pravila

Događaj u tehnici mrežnog planiranja predstavlja određeno stanje koje označava početak ili završetak aktivnosti i nema vremensku dimenziju. Događaji se grafički prikazuju krugom u koji se upisuju posebni podaci. Svaki događaj je krug. Mrežni dijagram se konstruiše pomoću aktivnosti - strelica i događaja - kružića i on predstavlja grafički prikaz realizacije posmatranog projekta. Da bi neko drugi ko gleda naš mrežni dijagram to razumio, treba se držati pravila mrežnog planiranja, jer cilj je da svi oni koji su korisnici tog mrežnog dijagrama tačno razumiju šta smo to htjeli da kažemo.

Aktivnosti i cjelokupan mrežni dijagram su orijentisane u pravcu odvijanja projekta, od početnog događaja i aktivnosti, pa sve do završenih u skladu sa svojim tehnološkim redoslijedom. Uradili smo listu aktivnosti i te aktivnosti treba da budu u mrežnom dijagramu. Zatim smo uradili analizu međusobnih povezanosti i te međusobne povezanosti svih aktivnosti treba da budu u mrežnom dijagramu.

U tehnici mrežnog dijagrama koriste se "i i j" tj. mrežni dijagram i blok mrežni dijagram. "i-j" mrežni dijagram: aktivnosti se prikazuju uz pomoć strelice i aktivnost ima svoj početni (i) i svoj završni (j) događaj. To vidimo npr. "i" prehodni događaj (1) broj 2. izrada investicionog plana (događaj A). Početna aktivnost događaja B je izrada investicionog plana. Početni događaj aktivnosti E je također završni događaj aktivnosti A itd. (tabela izrada liste aktivnosti) što znači da aktivni dijagram se prikazuje pomoću strelice i ta strelica se kreće od "i" do "j" i kažemo da npr. da bi dobili zatvaranje finansijskih konstrukcija tj. aktivnost E mi krećemo sa izradom investicionog programa i završava se zatvaranjem finansijske konstrukcije (tabela izrada liste aktivnosti).

Pravila konstruisanja dijagrama su:

- Pravilo broj 1. Svaka aktivnost počinje jednim događajem i završava se u jednom od narednih događaja. Što znači da nema "slijepih ulica". Nepravilno je da imamo aktivnost A i ona ima rezultat, a aktivnost B kreće i aktivnost C kreće a da aktivnost B nema svoj rezultat. Ne postoji aktivnost bez rezultata. Svaki rezultat treba da bude početak neke druge aktivnosti i tako do samog kraja. Kada je kraj, projekat se pušta u pogon, do tada svaka aktivnost mora da ima svoj početak i kraj. Pravilno je da aktivnost A ima svoj početak i kraj, aktivnost B početak i kraj i aktivnost C početak i kraj. Znači da u konstrukciji mrežnog dijagrama svaka aktivnost počinje jednim događajem i završava se u jednom od narednih događaja tj. počinje događajem i završava se događajem.
- Pravilo broj 2. Ako se neka aktivnost mora završiti prije početka naredne aktivnosti, onda se moraju postaviti u red, tako da je završni događaj prve aktivnosti identičan sa početnim događajem druge aktivnosti, što znači da ako su aktivnosti A i aktivnosti B u jednom redu, to znači da aktivnost A počinje događajem 1, aktivnost A se završava događajem 2 a aktivnost B počinje događajem 2 i aktivnost B ne može da se završi dok ne dođe rezultat aktivnosti A. Tek kada bude završen rezultat A tada može da počne aktivnost B.
- Pravilo broj 3. Ako se više aktivnosti mora završiti prije nego što može početi sljedeća aktivnost, onda se sve te aktivnosti moraju završiti u početnom događaju sljedeće

aktivnosti. Aktivnost A kao rezultat ima 3 i aktivnost B kao rezultat ima 3 a aktivnost C ima rezultat počinje 3 i ovakav slučaj imamo kada jedna aktivnost ima dva preduslova da bi počela da se sprovodi.

- Pravilo broj 4. Ako više aktivnosti može otpočeti poslije završetka prethodne aktivnosti, onda sve te aktivnosti počinju u završnom događaju prethodne aktivnosti. Aktivnost A događajem 2 iz nje kreću dvije aktivnosti B i C, na listi aktivnosti smo ovaj slučaj imali kada se završi aktivnost A završena je izrada investicionog projekta 2, sve aktivnosti koje počinju sa završetkom događaja 2 su aktivnost B pribavljanje potrebnih uslova i aktivnost E zatvaranje finansijske konstrukcije.
- Pravilo broj 5. Ako dvije ili više aktivnosti imaju zajednički završni i početni događaj, onda se mora obezbjediti jednoznačno označavanje uključivanjem fiktivne (prividne) aktivnosti. Pravilno je da obezbjedimo na sljedeći način: aktivnost 2 počinje aktivnost B do 3 i onda imamo drugu aktivnost C i to je fiktivna aktivnost da bi moglo da se razumije kako su ove aktivnosti povezane, zato što dok se aktivnost C izvršava imaju aktivnosti B i D. Pravila konstruisanja dijagrama je zbog optimizacije vremena i treba da znamo ne samo šta koji proces uslovljava već da na osnovu dijagrama raspodijelimo ljudske resurse i na ovaj način da nova fiktivna aktivnost koju uvodimo pokazuje da će nešto biti završeno i da će ti ljudi da čekaju i dokle čekaju će da rade tu fiktivnu aktivnost i na fiktivne aktivnosti treba potrošiti malo vremena.
- Pravilo broj 6. Ukoliko odvijanje projekta dopušta da aktivnost C može otpočeti nakon aktivnosti A i B, a aktivnost D nakon završetka aktivnosti B, neophodno je unijeti fiktivnu aktivnost. Ukoliko aktivnost A se završava 4, aktivnost B se završava 3, kada se završe aktivnost A i B počinje aktivnost C onda između 3 i 4 unosimo fiktivnu aktivnost C da bi prenijeli da 4 može da počne tek kada se završi A i tek kada se završi B da bi lakše nacrtali dijagram i da bi taj dijagram imao veću mogućnost razumijevanja.
- Pravilo broj 7. U redosljedu aktivnosti može se uključiti proizvoljan broj fiktivnih aktivnosti. Fiktivna aktivnost je nešto što u izuzetnim situacijama se uključuje i kažemo da se može uključiti proizvoljan broj fiktivnih aktivnosti, međutim ako unesemo veoma veliki broj fiktivnih aktivnosti nećemo moći da se snađemo u mrežnom dijagramu. To znači da je u redu da imate korekciju ali nije u redu da cijeli dijagram bude korekcija jer onda očito da nije nešto dobro osmišljeno.
- Pravilo broj 8. Ukoliko neka aktivnost može otpočeti prije nego što se prethodna aktivnost sasvim završi, onda se ova prethodna aktivnost mora podijeliti na dvije aktivnosti. Npr. prilikom izrade investicionog projekta, dođemo do toga koju opremu je potrebno navesti. Onog momenta kada mi u izradi investicionog projekta definišemo koja je oprema potrebna, ne moramo dalje da završavamo cijeli investicioni projekat, da bi ljudi koji se bave opremom mogli da traže najpovoljniju ponudu. Znači možemo da tu aktivnost izrade investicionog projekta podijelimo u dvije aktivnosti, prva je definisanje potrebne opreme a druga je izrada finansijskog plana. Aktivnost izrade investicionog projekta dijelimo na definisanje potrebnih resursa i izradu finansijskog plana i onda čim završimo definisanje potrebnih resursa, mogu da krenu aktivnosti nabavke tih resursa i ne moramo da čekamo da se cijeli proces završi.
- Pravilo broj 9. Jedna aktivnost u mrežnom dijagramu može se vremenski odigrati samo jednom, što znači da se u mrežnom dijagramu ne smiju pojaviti "petlje". Nepravilno je da kažemo da imamo aktivnost A ona je rezultirala 2, pa imamo aktivnost B koja je rezultirala 3, aktivnost C koja je rezultirala 4, aktivnost koja se ponovo vraća na 2 čemu rezultat 2 kada je već urađen tj. ne smiju da imaju aktivnosti koje vas ponovo vraćaju u petlju. Postoji izuzetak od ovog pravila kada se on odnosi na procese poboljšanja. Rezultati se ne mogu ponavljati jer su već jednom odrađeni, što znači u realnom svijetu

ne možete dva puta da trošite vrijeme za jednu aktivnost i ne možete biti dva puta plaćeni za jednu aktivnost.

13.3.3. Mrežno planiranje - izrada dijagrama

Mrežni dijagram je grafički prikaz projekta u obliku mreže u kojoj slijed grana pokazuje slijed aktivnosti. Grane u mreži predstavljaju pojedine aktivnosti. Čvorovi u mreži predstavljaju određeni vremenski trenutak u kojem počinje ili završava jedna ili više aktivnosti. Aktivnosti se jednoznačno označavaju svojim početnim i završnim čvorom. Slijed grana pokazuje slijed aktivnosti. Ako je neka aktivnost prikazana izlaznom granom iz čvora ona ne može započeti ako nisu završene sve aktivnosti koje ulaze u taj čvor. Npr. iznad strelice se piše naziv aktivnosti a ispod vrijeme trajanja aktivnosti. Kružić sa brojem je događaj koji može biti početni i krajnji. Kada se prethodna aktivnost završi ona rezultira događajem. Kada završava prethodna aktivnost, tada počinje sledeća aktivnost ili više njih.

Faze izrade dijagrama:

- konstruisanje dijagrama,
- numerisanje dijagrama,
- kontrola mrežnog dijagrama (služi da vidimo da li su sve iz liste ispoštovane).

Konstruisanje mrežnog dijagrama je veoma značajno za cjelokupno upravljanje projektom zato što tako možemo da planiramo kad i na koji način šta završavamo i bitno je da jasno vodimo računa koje su paralelne, koje su nezavisne i koje su međuzavisne aktivnosti. Treba raditi pažljivo kako bi se izbjegle eventualne greške. Svaka greška uvijek rezultira troškom tako da eventualne greške mogu da budu sa različitim nivoom roškova koje su prouzrokovale. Npr. ako smo dvije aktivnosti prikazali kao paralelne a one su međusobno zavisne, onda će neki tim morati da odmara. To što neki tim odmara, znači da ćemo morati da platimo vrijeme koje nismo iskoristili, znači da je to trošak koji nije morao da se desi.

Mrežni dijagram je osnova za kasniju analizu vremena, tako da rezultati analize vremena zavise od prethodno obavljene analize strukture. Prvo radimo dijagram proizvoda, pa onda dijagram poslova tj. aktivnosti, zatim dijagram strukture, na osnovu dijagrama poslova njega dijelimo na aktivnosti. Mrežni dijagram radimo zbog liste aktivnosti kako bi uskladili vrijeme i da ne bi bio čekanja timova. Kod većih složenijih projekata je unaprijed teško sastaviti listu aktivnosti, tako da se konstruisanje mrežnog dijagrama i sastavljanje liste vrši istovremeno. Priprema za svaki projekat je vema bitna i ako se ona uradi loše ili nikako, to znači da nemamo adekvatan okvir vremena i troškova za projekat.

	Posmatrana aktivnost															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Predhodna aktivnost	A	x			x											
	B		x													
	C			x												
	D				x											
	E					x										
	F						x	x				x				
	G								x							
	H									x						
	I										x					
	J												x	x		
	K													x		
	L															
	M														x	
	N														x	
	O														x	
	P															x

Slika 13.2. – Šema međuzavisnosti – strukturna tabela (predmet.sinergija.edu.ba)

Numerisanje dijagrama predstavlja obilježavanje svih događaja projekta, što znači da događaji trebaju da budu obilježeni brojevima. Treba koristiti tzv. rastuće numerisanje gdje se koristi cijeli pozitivni brojevi u rastućem nizu od početnog pa sve do krajnjeg događaja. Na osnovu brojeva događaja shvatamo međuzavisnost pojedinih aktivnosti. Najprije se početni događaj obilježi jednim brojem npr. jedinicom. Zatim se sve aktivnosti koje polaze iz ovog početnog događaja precrtaju. Kao drugi (broj 2) biti će obilježen onaj događaj kod koga su sve aktivnosti koje mu prethode precrtane tj. završene, npr. aktivnost 3 znači da su aktivnost 1 i 2 završene, aktivnost 7 znači da su aktivnosti 1, 2, 3, 4, 5 i 6 počele da se završavaju i da aktivnost 7 slijedi nakon aktivnosti 1, 2, 3, 4, 5 i 6. Ako imamo slučaj da se odjednom možemo obilježiti više događaja koje se izvršava onda se obilježavanje izvršava najčešće odozgo na dole.

Kontrola mrežnog dijagrama treba da utvrdi da je mrežni dijagram konstruisan i numerisan u skladu sa pravilima tehnike mrežnog planiranja. Kontrola ima nekoliko faza (nivoa): 1. nivo je da vidi da li je to u skladu sa pravilima tehnike mrežnog planiranja tj. da li je to razumljivo svim ljudima, jer ako to radimo na naš način, koji samo mi razumijemo, pitanje je korisnosti mrežnog dijagrama i zašto ga uopšte radimo, jer mrežni dijagram treba da bude takav da je koristan svim onima koji dođu u dodir sa njim. Kontrolu treba obaviti detaljno i pažljivo, kako bi se otklonile eventualne greške i nepravilnosti koje u daljem toku upravljanja realizacijom projekta mogu dovesti do težih posljedica. Veoma je važno da posvetimo vrijeme pripremi jer onda nećemo kasnije morati odvajati vrijeme za popravke. Npr. ako imate da jedan čovjek vrši kontrolu mrežnog dijagrama, ali ne želimo da trošimo njegovo vrijeme, jer je ono suviše skupo, a onda greške koje su se desile u mrežnom dijagramu uzrokuju da tim od pet ljudi čeka deset dana i svakom od tih ljudi je potrebno platiti osam sati rada za pet dana zato što je neko pogriješio u pripremi mrežnog dijagrama i oni ne mogu da počnu, jer čekaju rezultate prethodnih aktivnosti. U eventualnim slučajevima treba ići, ukoliko je potrebno, na djelimično ili potpuno ponovno crtanje mrežnog dijagrama projekta. Suština mrežnog dijagrama je lista aktivnosti i mi u listi aktivnosti pišemo šta je početak a šta kraj događaja i onda u mrežnom dijagramu samo to spojimo. Veoma često te aktivnosti nisu adekvatno pobrojane i veoma često zbog uzročno-posljedničnih veza gdje jedna aktivnost rezultira rezultatom koji je

početak mnogih aktivnosti ili za početak neke aktivnosti mora biti mnogo rezultata ispunjenih i dođe do greške, ako ima mnogo ispravki, onda je bolje ponovo ispočetka crtati mrežni dijagram ali ga uraditi na pravi način i detaljno.

Primjer liste aktivnosti koji je predstavljen, lista aktivnosti ima redni broj aktivnosti, oznaku aktivnosti, događaj početka, događaj završetka tj. rezultat aktivnosti, opis aktivnosti i vrijeme trajanja projekta. Znači aktivnost broj 1 naziva se aktivnost A počinje događajem jedan a završava se događajem dva a vremenski interval je razlika između dva događaja tj. koliko traje ta aktivnost i tako je potrebno definisati svaku aktivnost.

Šema međuzavisnosti je takođe kao primer data ranije, da bi krenula aktivnost C uslov je završena aktivnost B, da bi krenula aktivnost K treba da bude završena aktivnost H itd. znači to je šema međuzavisnosti.

Iz liste aktivnosti i iz šeme međuzavisnosti kreiramo mrežni dijagram. Npr. krećemo aktivnost A i ta aktivnost se zove izrada investicionog programa. Kada završimo izradu investicionog programa, onda kreću dvije aktivnosti i to pribavljanje potrebnih uslova i aktivnost zatvaranje finansijske konstrukcije. Ove dvije aktivnosti se ponovo sreću u aktivnost F. Aktivnost F počinje sa dobijanjem građevinske dozvole i ove aktivnosti smo mogli da definišemo kao jedan sprint, kao jedan ciklus koji ćemo kontrolisati da vidimo da li su stvari završene onako kako treba, na najbolji mogući način. Kažemo da ovih pet aktivnosti treba da traju tri mjeseca i tu vršimo presjek. To znači da ćemo u sprovođenju projekta nakon događaja pet moći da vidimo da li kasnimo sa projektom. Također možemo da definišemo da li ćemo da potrošimo određenu svotu novca, pa kada završimo ovaj dio aktivnosti, znamo da li smo potrošili onoliko novca koliko smo planirali da bude potrošeno, i to nam je jedan segment koji možemo posebno da planiramo. Aktivnosti od 5-6 su aktivnosti dobijanja građevinske dozvole. Aktivnost dobijanja građevinske dozvole možemo da izvedemo kao poseban kontrolni paket, jer ono počinje i završava se jednim događajem. Sljedeće aktivnosti koje se završavaju u jednom događaju, aktivnosti koje počinju događajem šest a završavaju sa događajem dvanaest (izbor izvođača radova, ugovaranje opreme i instalacija, priprema terena i prethodni radovi, izgradnja građevinskog objekta, isporuka opreme i instalacija i obuka kadrova) to je naša priprema svih potrebnih resursa prije nego što počne instalacija i ove aktivnosti mogu da budu jedan kontrolni paket. Procjena događaja je realna tek u onim tačkama gdje imamo samo onaj događaj koji je trenutno završen i da se ništa trenutno ne završava.

13.3.4. CPM metoda

Analiza vremena obuhvata procjenu i utvrđivanje vremena potrebnog za izvršenje pojedinih aktivnosti i realizaciju projekta u cjelini. Svaka aktivnost počinje sa "i" i završava se sa "j". Početni i krajnji događaji se obilježavaju sa "tij", može se prikazati različitim vremenskim jedinicama kao što je minut, sat, dan, mjesec i dr. S obzirom na početak i završetak aktivnosti, može da se dogodi da aktivnosti imaju različit period vremena. U analizi vremena razlikujemo sljedeće vremenske parametre:

- t_{0i} - najraniji početak aktivnosti
- t_{1i} - najkasniji početak aktivnosti
- t_{0j} - najraniji završetak aktivnosti
- t_{1j} - najkasniji završetak aktivnosti

Izmjenu najranijeg početka aktivnosti t_{0i} , najkasnijeg završetka aktivnosti t_{1j} nalazi se raspoloživi vremenski period u kojem se mora izvršiti posmatrana aktivnost. Najveći vremenski period, koliko može da traje aktivnost od mjerenja njenog početka do mjerenja njenog najkasnijeg završetka, i u tome se mora izvršiti projektna aktivnost je „najgori slučaj“ (worst case) što znači da je „najbolji slučaj“ (best case) kada imamo najraniju početnu aktivnost tj. najraniji početak aktivnosti.

Metoda kritičnog puta koristi se u slučajevima kada se vrijeme trajanja pojedinih aktivnosti u projektu može jednoznačno odrediti, ali gdje jedna aktivnost zavisi od druge.

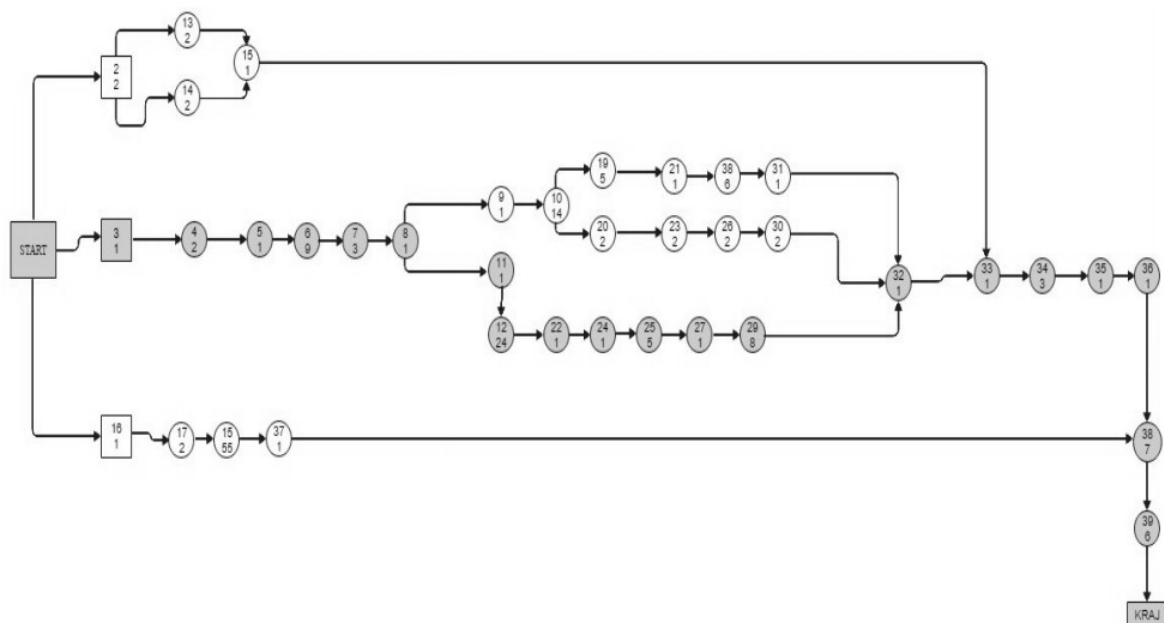
Proračun navedenih parametara vrši se postupkom progresivnog i retrogradnog izračunavanja vremena. Progresivnom metodom se izračunava najraniji početak i najraniji završetak pojedinih aktivnosti, i to od početkog događaja ka završnom. Tj. krećemo sa tim da se svaka aktivnost završava na najbolji mogući način i tada dobijamo best case scenarij. Onda idemo retrogradno. Uzimamo da svaka aktivnost traje najduže što može i dobijemo worst case scenarij tj. najgori scenarij gdje je utrošeno najviše vremena i najviše novca koje trošimo.

U ovom delu predstavljamo Primjer upotreba mrežnog planiranja na primjeru pokreta Gorana Novi Sad - case study koji je preuzet iz rada Nikoline Petrović sa Univerziteta u Novom Sadu koji je objavljen u Časopisu Ekonomija: teorija i praksa, 2017, vol. 10, br. 2, str. 11-23 (Petrović, N. (2017). Upotreba mrežnog planiranja na primeru Pokreta gorana Novi Sad: Case study. Ekonomija: teorija i praksa, 10(2), 11-23. <https://doi.org/10.5937/etp1702011P>):

	i	Tas Mc	Task Name	Dur	Start	Finish	Prede	Criti
1			START	0 days	Mon 1/18/16	Mon 1/18/16		No
2			Priprema predračuna za izdavanje objekta i pružanje pratećih usluga	2 days	Mon 1/18/16	Tue 1/19/16	1	No
3			Poziv za učeće u realizaciji manifestacije	1 day	Thu 1/21/16	Thu 1/21/16	1	Yes
4			Organizovanje manifestacije Karlovcački mir	2 days	Fri 1/22/16	Mon 1/25/16	3	Yes
5			Manifestacija Kalovački Mir	1 day	Tue 1/26/16	Tue 1/26/16	4	Yes
6			Pripreme za sajam turizma u Beogradu	9 days	Fri 2/5/16	Wed 2/17/16	5	Yes
7			Sajam turizma u Beogradu	3 days	Thu 2/18/16	Sat 2/20/16	6	Yes
8			Organizovanje manifestacije dodela Zelenog i Crnog lista	1 day	Tue 3/8/16	Tue 3/8/16	7	Yes
9			Cvetna pijaca - sastanak, kreiranje predloga programa	1 day	Wed 3/9/16	Wed 3/9/16	8	No
10			Kreiranje programa Cvetne pijace	14 days	Thu 3/10/16	Tue 3/29/16	9	No
11			Sastanak I sa partnerima manifestacije	1 day	Tue 3/15/16	Tue 3/15/16	8	Yes
12			Raspisivanje poziva za učešće na manifestaciju Zeleni i Crni list	24 days	Wed 3/16/16	Fri 4/15/16	11	Yes
13			Servisiranje biciklova	2 days	Mon 3/21/16	Tue 3/22/16	2	No
14			Servisiranje katamarana	2 days	Wed 3/23/16	Thu 3/24/16	2	No
15			Završni remont katamarana i biciklova	1 day	Fri 3/25/16	Fri 3/25/16	14,13	No
16			Prijem upita Goranski eko kamp	1 day	Fri 4/1/16	Fri 4/1/16	1	No
17			Sastanak za predlog Goranskog eko kampa	2 days	Mon 4/4/16	Tue 4/5/16	16	No
18			Prijave za Goranski eko kamp	55 days	Wed 4/6/16	Mon 6/13/16	17	No
19			Priprema za radionicu eko parkovi	5 days	Mon 4/4/16	Fri 4/8/16	10	No
20			Cvetna pijaca I	2 days	Fri 4/8/16	Sat 4/9/16	10	No
21			Edukativna radionica - Eko parkovi	1 day	Tue 4/12/16	Tue 4/12/16	19	No
22			Zatvaranje poziva Zeleni i Crni list	1 day	Mon 4/18/16	Mon 4/18/16	12	Yes
23			Cvetna pijaca II	2 days	Fri 4/15/16	Sat 4/16/16	20	No
24			Sastanak II sa organizatorima manifestacije Zeleni i Crni list i odabir pobednika	1 day	Tue 4/19/16	Tue 4/19/16	22	Yes
25			Organizacija Manifestacije Crni i Zeleni list	5 days	Thu 4/21/16	Mon 4/25/16	24	Yes
26			Cvetna pijaca III	2 days	Sat 4/23/16	Sun 4/24/16	23	No
27			Manifestacija Crni i Zeleni list	1 day	Tue 4/26/16	Tue 4/26/16	25	Yes
28			Pripreme za manifestaciju Noć Istraživača	6 days	Wed 4/27/16	Wed 5/4/16	21	No
29			Pripreme za manifestaciju otvaranja eko turističke sezone	8 days	Fri 4/29/16	Sun 5/8/16	27	Yes
30			Cvetna pijaca IV	2 days	Fri 5/6/16	Sat 5/7/16	26	No
31			Manifestacija Noć istraživača	1 day	Sat 5/7/16	Sat 5/7/16	28	No
32			Otvaranje eko turističke sezone	1 day	Mon 5/9/16	Mon 5/9/16	31,29,30	Yes
33			Check in grupe (zakup objekta)	1 day	Mon 5/23/16	Mon 5/23/16	32,15	Yes
34			Organizovanje i realizacija izleta sa biciklovima i katamaranom	3 days	Tue 5/24/16	Thu 5/26/16	33	Yes
35			Check out grupe	1 day	Thu 6/2/16	Thu 6/2/16	34	Yes
36			Gostovanje LAG Baranja	1 day	Tue 6/14/16	Tue 6/14/16	35	Yes
37			Odabir učesnika za Goranski eko kamp	1 day	Tue 6/14/16	Tue 6/14/16	18	No
38			Organizacija programa Goranski eko kampa	7 days	Thu 6/23/16	Fri 7/1/16	36,37	Yes
39			Goranski eko kamp	6 days	Sat 7/2/16	Thu 7/7/16	38	Yes
40			Kraj	0 days	Mon 1/18/16	Mon 1/18/16		No

Slika 13.3. – Lista aktivnosti (preuzeto iz: Petrović, N. (2017). Upotreba mrežnog planiranja na primeru Pokreta gorana Novi Sad: Case study. *Ekonomija: teorija i praksa*, 10(2), 11-23. <https://doi.org/10.5937/etp1702011P>)

Prvo je urađen tabelarni prikaz strukture aktivnosti PGNS-a za period januar-jul 2016. godine. Broj 2 je priprema predračuna za izdavanje objekta i pružanje pratećih usluga, to traje dva dana, počinje od ponedjeljka 18.01. 2016. a završava se u utorak 19.01.2016., traje jedan dan i ova aktivnost nije uslovljena. Poziv za učešće u realizaciji manifestacije, jedan dan, kreće 21.01.2016. a završava se 21.01.2016. traje jedan dan i nije uslovljeno. Organizovanje manifestacije Karlovački mir, dva dana, od 22.01.2016. do 25.01.2016. tj. da bi ovo bilo završeno mora da bude završena aktivnost 4. Pripreme za sajam turizma u Beogradu uslovljena je petom aktivnosti, sajam turizma u Beogradu traje tri dana i uslovljena je pripremom za sajam. Organizovanje manifestacije dodjela Zelenog i Crnog lista uslovljena je aktivnošću 7 itd. Svaka aktivnost je navedena, također, koliko traje, kada počinje i kada se završava, koja aktivnost joj je uslovljena i da li je ona kritična ili nije, tj. da li se nalazi na kritičnom putu ili ne. Oni su za period januar-jul definisali četrdeset aktivnosti i ovako bi bilo idealno da izgleda lista aktivnosti za svaki projekat. Npr. ako imamo servis opreme, to se radi dva dana onda ide aktivnost 13 koja traje dva dana, onda aktivnost 14 koja traje dva dana i aktivnost 15 koja traje jedan dan i na kraju sve ove aktivnosti idu u aktivnost 33 a koja traje jedan dan (aktivnost 33 zakup objekta), da sve grupe na kraju kažu šta su radile u objektu i da li su ostavile objekat u stanju kakvom su ga našli. Ovo je grupa aktivnosti i ona je potpuno nezavisna od ostalih aktivnosti što znači da je ovo grupa servis i ona je uslovljena aktivnosti 2 (planiranje zakupa i prostorija i planiranje troška usluga). Također, ima još jedna grupa izdvojenih aktivnosti a to su 16, 17, 15, 37 (15-završni remont, 16- prijem upita Goran eko kampa, 17- sastanak za prijedlog Eko kapma i 37- odabir učesnika za Goranski eko kapm). 38. aktivnost je organizacija Eko kapma što znači da su ove aktivnosti bile prijem, prijava, odabir prijava, sastavljanje liste, priprema kampa i organizacija kampa. Također, imamo aktivnosti 3, 4, 5, 6, 7, 8 koje su kritičan put i sve zavise jedna od druge (3- poziv za učešće u realizaciji manifestacije, 4- organizovanje manifestacije Karlovački mir, 5- manifestacija Karlovačkog mira, 6- pripreme za sajam turizma u Beogradu, 7- sajam turizma u Beogradu i 8-organizovanje manifestacije dodjele Zelenog i Crnog lista). Produžetak jedne od ovih aktivnosti automatski odlaže početak druge aktivnosti, i npr. ako aktivnosti 9 i 10 mogu da počnu i nisu uslovljene jedne drugom i one su dio kritičnog puta. Veoma je važno da se definiše koji je taj kritični put a koje su prateće aktivnosti.



Slika 13.4. Mrežni dijagram aktivnosti (preuzeto iz: Petrović, N. (2017). Upotreba mrežnog planiranja na primeru Pokreta gorana Novi Sad: Case study. Ekonomija: teorija i praksa, 10(2), 11-23. <https://doi.org/10.5937/etp1702011P>)

Ostale vrijednosti najkasnijih početaka aktivnosti izračunavaju se dodavanjem najdužeg trajanja prethodne aktivnosti $\max t_{ij}$. Svaki put, ako aktivnost iz kritičnog puta rani, dodamo sljedećim najranijem put i to je Best case. Ako je najkasniji, dodajemo najkasniji put onda će taj period da bude mnogo širi u odnosu na najraniji put.

Najkasniji završetak aktivnosti izračunava se retrogradnom metodom i to polazeći od krajnjeg događaja ka početnom. Najkasnije vrijeme završetka zadnje aktivnosti odnosno, najkasnije vrijeme, posljednjeg događaja jednako je najranijem vremenu posljednjeg događaja, odnosno najranijem vremenu završetka projekta. Tako da, polazeći od najkasnijeg vremena završnog događaja, mogu se odrediti najkasnija vremena završetka svih aktivnosti oduzimanjem odgovarajućih vremena aktivnosti. Najkasniji početak aktivnosti izračunava se kao razlika najkasnijeg završetka aktivnosti i vremena trajanja te aktivnosti.

Maksimalno dozvoljeno trajanje aktivnosti (i-j) predstavlja period izmjenu najranijeg početka aktivnosti t_{0i} i najkasnijeg završetka aktivnosti t_{1j} . Ako je vrijeme trajanja jedne aktivnosti jednako razlici vremena najkasnijeg završetka i najranijeg početka te aktivnosti, onda se ova aktivnost naziva kritičnom. Događaji kod kojih se poklapaju najranija i najkasnija vremena nazivaju se kritičnim događajima. To su događaji kod kojih je nedozvoljeno kašnjenje. Npr. u softverskim projektima veoma često se mijenja softver na kraju godine 31.12. zato da bi prehodne baze i sve bilo očuvano itd. i ne možete da pomjerite za 05.01. zato što dva dana već imate promjene: izvodi, uplate i isplate. Onda je važno da postoje te kritične tačke koje moraju biti sprovedene. Ovaj put u mrežnom dijagramu koji se sastoji od kritičnih aktivnosti računajući od početnog do završnog događaja, naziva se kritičan put i predstavlja najduže vrijeme trajanja u cijelom mrežnom dijagramu.

Kritične aktivnosti se moraju izvršiti za predviđeno vrijeme jer prekoračenje vremena završetka kritične aktivnosti dovodi do prekoračenja završetka cijelog projekta. Aktivnosti koje nisu kritične i kod kojih je razlika najkasnijeg završetka i najranijeg početka aktivnosti veća od vremena trajanja aktivnosti, imaju određeni vremenski zazor, odnosno vremensku rezervu. Analiza vremenskih rezervi ima veliki značaj u analizi vremena jer omogućava skraćivanje i popravljavanje mrežnog dijagrama projekta.

Kritične aktivnosti se moraju izvršiti za predviđeno vrijeme jer prekoračenje vremena završetka kritične aktivnosti dovodi do prekoračenja završetka cijelog projekta. Analiza vremenskih rezervi ima veliki značaj u analizi vremena jer omogućava skraćivanje i prepravljavanje mrežnog dijagrama projekta.

Ukupna vremenska rezerva je vrijeme za koje se određena aktivnost može produžiti odnosno pomjeriti unaprijed a da se ne ugrozi rok završetka projekta.

Slobodna vremenska rezerva je vrijeme za koje se određena aktivnost može odložiti ili produžiti a da ne ugrozi najranije početke sljedećih aktivnosti.

Nezavisna vremenska rezerva je vrijeme za koje se aktivnost i-j može proužiti ili odložiti po uslovom da je događaj "i" usljed usporenja prethodne aktivnosti dostignut u najkasnijem vremenu a da događaj "j" postigne najranije vrijeme.

13.4. Analiza vremena - PERT metoda

PERT metoda se upotrebljava za one projekte čija je realizacija obavljena neizvješnošću, kod kojih vrijeme realizacije pojedinih aktivnosti nije moguće jednoznačno predvidjeti već se vrši procjena tri osnovne vrijednosti vremena aktivnosti:

- Optimističko vreme trajanja aktivnosti (a)
- Najverovatnije vreme trajanja aktivnosti (m)
- Pesimističko vreme trajanja aktivnosti (b)

13.4.1. Optimističko vreme trajanja aktivnosti

Optimističko vrijeme trajanje aktivnosti je ono vrijeme koje se može postići pod posebno povoljnim uslovima i predstavlja minimalno vrijeme. Npr. krećem iz Novog Para u 6h i Google kaže da stižem u 9h i 5 min, to vrijeme nije konačno i u ovom slučaju Google Maps dođe slično kao projekt menadžer, neko ko nadgleda projekat a projekat je kretanje iz Novog Pazara do zgrade Beograđanka. Najbolji (Best case) scenario je kada idem gornjom granicom dozvoljene brzine i nema nepredviđenih okolnosti tj. nepredviđenih kašnjenja. Najbolji scenario ne može da se ispuni jer se dešavaju neprevidene okolnosti, a kada se desi nepredviđena aktivnost ili npr. zastoj, tada Google Maps traži alternativni put a to je korektivna mjera.

Optimističko vrijeme je vrijeme kojem težimo i kada god izađemo sa trake optimističkog vremena, potrebno je da izvršimo korektivnu mjeru. Npr. ako je aktivnost A trebala da traje tri dana a ona traje pet dana, to znači da će sve aktivnosti koje se poslije dešavaju pomjeriti za dva dana. Upravljanje projektima treba da posmatramo kao Google Maps putovanje tj. imamo predviđeno vrijeme da stignemo i treba da stalno provodimo korektivne aktivnosti. Potrebno je da korektivne aktivnosti koje nas vode od optimističnog vremena prema najvjerojatnijem vremenu obavezno shvatimo.

Kvalitet odluka zavisi od prethodnih informacija i trenutnih podataka. Potrebno je da projekat ima trenutne podatke (šta se dešava trenutno na tržištu) i potrebno je da projekat ima prethodne informacije, da se zna koliko je za nešto trebalo vremena u prošlosti i to je u softverskoj indrustiji važno, zato što su softverski projekti i projekti uvođenja informacionog sistema u velikom dijelu zasnovani na samim procesima programiranja i izrade modula itd. Međutim, možda je neki modul koji nama treba, neko u našoj indrustiji već uradio pa onda projektni tim taj dio može da kupi, možda je neka firma iz IT industrije opet projektovala neki sličan inforamcioni sistem pa mi taj dio možemo da uzmemo od njih da donesemo kod nas. Potrebno je da znamo što više informacija o tome šta se dešava na tržištu.

Možda je nekad neka tehnologija u padu, možda se predviđa da se neće koristiti, a sa druge strane imate tehnologije koje se sve više koriste npr. za sve ljude koji rade projekte za koje će imati obradu podataka vrlo vjerovatno će koristiti GoLeang kao jedan novi jezik, koji sve više uzima maha ili ASP.Net Core 5 ili Python, jer su to tehnolgije koje sve više uzimaju maha, a mala vjerovatnoća da će uzeti PHP što se koristi za backend. Ako hoće da rade za aplikacije za frontend, vjerovatno da će koristiti React.JS ili Vue.JS, a mala vjerovatnoća da će korisiti Angular.JS koji se prije nekoliko godina koristio. Važno je da pratimo šta se na tržištu dešava, šta rade konkurentne kompanije, šta "guraju" velike korporacije. Također, bitno je kako se kreću navike potrošaća i one se kreću u različitom smijeru. Npr. folding telefoni uvode potpuno novo tržište za različite aplikacije, zato što su telefoni do sada bili do 6 inča, jer je to

veličina kojom možemo da dotaknemo ekran sa jednom rukom. Međutim folding telefoni sa touchscreen ekranima i to samo sa jednim preklopom, dva puta povećavaju veličinu ekrana i omogućavaju vam da čitate. Amazon Kindle ima 7 inča a folding telefoni će imati sada veću površinu, što znači da će sve više ljudi da čita na njima. Važno je da pratimo šta se dešava na tržištu i na taj način ćemo našim korektivnim mjerama, adekvatnim znanjem šta se dešava na tržištu i našim adekvatnim poznavanjem proteklih perioda kako su se stvari dešavale imati najvjerovatnije vrijeme, bliže optimalnom vremenu.

13.4.2. Najvjerovatnije vrijeme trajanja aktivnosti

Najvjerovatnije vrijeme trajanja aktivnosti je vrijeme koje se može postići pod normalnim uslovima izvođenja aktivnosti. Potrebno je da znamo ko čini naš tim i kada govorimo o PERT analizi treba da znamo ko su članovi našeg tima i na kojem nivou su kvaliteta (nivoi kvaliteta: gornji, srednji i donji). Ako su članovi tima na srednjem nivou kvaliteta (znanja, sposobnosti, kvaliteta itd.) mala je vjerovatnoća da ćemo da se primaknemo optimalnom vremenu izvođenja, ako su oni osrednji kvalitet pitanje je da li možemo da dođemo i do najvjerovatnijeg vremena. Ako su oni takvi da mi možemo da ispunimo od svega pesimističko vrijeme, pitanje je da li taj projekat treba da radimo. Osim toga što ćemo imati negativnu referencu, nailazimo na problem da li ćemo taj projekat završiti na vrijeme, jer za to vrijeme potrebno je isplatiti plate pa je pitanje da li ćemo tako uopće ostvariti profitabilnost.

Međutim, nekad ne zavisi ni od nas, ako su aktivnosti izvan naše kontrole, npr. u vrijeme korone su odloženi mnogi projekti i to nije uopšte zavisilo od ljudi koji su izvodili te projekte i od njihovih povezanih preduzeća i zbog toga nije moglo da se radi na njima.

13.4.3. Pesimističko vrijeme trajanja aktivnosti

Pesimističko vrijeme je ono vrijeme koje se može postići pod nepovoljnim uslovima izvođenja aktivnosti i predstavlja najduže vrijeme.

Na osnovu ovih vremenskih parametara u okviru analize vremena po metodi PERT vrši se izračunavanje očekivanog vremena aktivnosti i varijanse. Očekivano ili srednje vrijeme trajanja aktivnosti se izračunava po formuli kao i varijansa. Pitanje je koliko zaista možemo da izračunamo najranije vrijeme odigravanja događaja TE i da vidimo da li mi možemo da izračunamo najkasnije vrijeme TL. Ako to zaista možemo da izračunamo, onda najranije i najkasnije vrijeme odigravanje događaja računaju se po formulama kada smo planirali da događaji budu sprovedeni.

Razlika između najranijeg i najkasnijeg vremena odigravanja jednog događaja predstavlja vremensku rezervu. Potrebno je izračunati kada možemo najranije da završimo projekat i kada mi po najgorim uslovima možemo da završimo projekat, razlika između te dve vrijednosti je vremenska rezerva. Ako tome pristupimo, uvijek ćemo davati našem klijentu najkasnije vrijeme odigravanja jednog događaja.

Što se tiče vremenske rezerve, dobro je što je računamo ali je pitanje ako ostavljamo dugu vremensku rezervu, da li je naš projekat konkurentan. U slučaju kada nema vremenske rezerve događaj je kritičan. Međutim, važno je da mi idemo prema zoni kritičnosti, ali je važno da imamo menadžerske sposobnosti da obezbjedimo resure na najbolji mogući način.

Pet je koraka u kreiranju PERT dijagrama:

- Prvi korak: Identifikovanje projektnih zadataka,
- Drugi korak: Definisane međusobne zavisnosti zadataka,
- Treći korak: Spajanje projektnih zadataka,
- Četvrti korak: Procena vremena trajanja projektnih zadataka,
- Peti korak: Upravljanje izvršavanjem zadataka.

13.5. Prioritetna metoda

Prioritetna metoda omogućava grafički prikaz aktivnosti čiji se počeci preklapaju i to je osnovna prednost nad PERT i CPM metodom. Prioritetna metoda prikazuje aktivnosti koje u isto vrijeme mogu da krenu i koje su aktivnosti prioritetne za sprovođenje.

Prioritetna metoda – struktura:

A - šifra aktivnosti, t - vrijeme trajanja aktivnosti, vr - vremenska rezerva, $t + vr$ - worst case scenario, nrp - najraniji početak, nkp - najkasniji početak, nrz - najraniji završetak i nkz - najkasniji završetak.	<table border="1"> <tr> <td>t</td> <td>vr</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">A</td> </tr> <tr> <td>nrp</td> <td>nrz</td> </tr> <tr> <td>nkp</td> <td>nkz</td> </tr> </table>	t	vr	A		nrp	nrz	nkp	nkz
t	vr								
A									
nrp	nrz								
nkp	nkz								

Tj. kada bi neka aktivnost bila sprovedena u vremenu t i krenula sa najranijim početkom i imala najraniji završetak to bi bilo optimalno vrijeme sprovođenja. Postupak izračunavanja najranijih i najkasnijih vremenskih početaka i završetaka aktivnosti isto je kao i kod CPM metode. Vremenska rezerva se računa kao ukupna vremenska rezerva isto kao i kod CPM metode.

Normalan odnos sa zaostajanjem gdje aktivnost B ne može početi dok ne prođe x dana od završetka aktivnosti A. Tip veze je kraj-početak. Npr. imate aktivnost A pa pauzu pa aktivnost B, npr. radite pod, radite košuljicu i onda čekate sedam dana, ništa se ne radi ali mora da se sačeka sedam dana da prođe od vremena aktivnosti A, što znači da vrlo često gledamo aktivnosti samo kao radno-intenzivne aktivnosti bez vremena čekanja, što znači da izrada podne košuljice nije dva dana, izrada podne košuljice je dvadeset i dva dana zato što je dva dana radite i dvadeset dana čekate, tako da dva dana se plaćaju timu koji intenzivno radi a dvadeset dana je čekanje da počne sljedeća aktivnost, to je način gdje imamo x čekanja.

Odnos krajnjeg početka. Aktivnost B može početi x dana nakon početka aktivnosti A, tim je uspostavljen tip veze početak-početak. To je situacija kada je jedan početak vezan sa drugim početkom a nije vezan sa krajem npr. kod rally trka, oni svi kreću na 5 minuta nezavisno dokle je prvi stigao ali su vezani sa počecima.

Odnos kasnijeg završetka tj. aktivnost B ne može se završiti dok ne prođe x dana od završetka aktivnosti A. Tip veze kraj-kraj. Što znači da aktivnost A počinje i ona može da se završi i aktivnost B počinje i ona može da se završi ali da bi se završila aktivnost B mora da bude završena aktivnost A. Npr. dokument za analizu izrade troškova može da počne u isto vrijeme kada kreće i prikupljanje podataka za nabavku opreme. Međutim, izrada plana troškova ne može da bude završena prije nego što završimo plan nabavke opreme jer u planu nabavke opreme ćemo znati koliko će da nas košta oprema pa ćemo to da prebacimo u planiranje troškova. Npr. da bi proradila web aplikacija za izdavanje stanova može da se krene

istovremeno sa nekoliko aktivnosti. Prva aktivnost je izrada baze, druga je izrada backenda, treća aktivnost je izrada frontenda, četvrta je unos podataka o stanovima koji se trenutno izdaju sa različitih online lokacija. Da bi prikupljali podatke, mi prikupljene podatke moramo u nešto da unesemo, što znači da u frontendu mora da bude urađen interface za korisnike. Taj interface za korisnike mora da bude urađen prije nego što počnemo sa unosom podataka. Neki dijelovi moraju da budu urađeni da bi cijeli proces bio kompletiran.

Odnos kasnijeg završetka u zavisnosti od početka, gdje aktivnost B ne može se završiti dok ne prođe x dana od početka aktivnosti A.

Tip veze početak-kraj. Ova veza se veoma rijetko koristi i u praksi se veoma rijetko sreće.

Kod prioritete metode važno je da izdvojimo aktivnosti koje imaju obavezno čekanje, npr. izrada prototipa ima faze izrade interface za korisnike. Tim to radi sedam dana i da damo korisnicima da to analiziraju sedam dana. Oni ne mogu da završe finalnu fazu izrade prototipa dok korisnici to ne vrate, što znači da će tim da radi sedam dana, a sedam dana neće da rade dok korisnici to analiziraju. Bilo bi idealno da u vremenu x od sedam dana kada tim čeka da mu nađemo neko drugo angažovanje, onda bi taj tim znao šta je to na čemu treba da se radi.

13.6. Program i Portfolio management

Projekat je jedinstven poduhvat koji ima svoj cilj. Program projekata predstavlja skup više projekata koji imaju zajednički cilj. Cilj programa je najčešće realizacija strateških ciljeva organizacije.

Primjer programa:

- Osvajanje lidrske pozicije na tržištu u segmentu A
- Projekti programa: lansiranje novog proizvoda, implementacija marketinške strategije, reinžinjering infrastrukture.

13.6.1. Primjer programa projekta

Projekt menadžment podrazumeva sledeće aktivnosti koje treba da budu sprovedene u upravljanju projektom a koje sve ne mora sprovoditi projekt menadžer već za neke od njih može angažovati nekog drugog:

- biznis analiza (ovdje analiziramo šta treba da se uradi, tj. šta nam je potrebno, ova biznis analiza se najčešće zove „pain relief“, pain je "bol" koji trpe naši klijenti),
- sloution arhitekta (to je onaj koji traži "dijagnozu" i uspostavlja šta uzrokuje "bol", da li loša pozicija na tržištu, da li loši proizvodi, tj. on je zadužen da nađe grešku),
- sistem arhitekta (on bi trebao da određuje terapiju),
- biznis ekspert (onaj koji treba da vidi da li korektivna mjera ima smisla). Sistem arhitekta predlaže šta bi trebalo da se uradi i pronalazi rješenja a biznis eksperti procjenjuju da li je to u redu),
- implementations team (to su oni koji fizički sprovode i obrađuju) i
- testing tim (to su oni koji provjeravaju da li su dati rezultati u skladu sa programom).

Ako imate dugoročni program projekata, kratkoročni projekti izgledaju besmisleno npr. Generally osiguranje 2009 godine uvodi informacione sisteme. Tada je imao 13.000 eura profita po zaposlenom i oni tada uvode informacioni sistem, web aplikaciju i 2010. godine

imaju čak negativan profit tj. operativni troškovi su bili viši nego prihodi u tom momentu u dijelu održavanja, infrastrukture itd. Da se tada vršila analiza svi bi rekli da to propada, međutim nakon tri godine kada je sve uspostavljeno, profit po zaposlenom je naglo skočio na 1,9 miliona dinara i skoro za 10 puta je povećan od 2009 do 2020 godine. Uzrokovan tim projektima u početku, koji su bili investicija koja troši novac, kasnije se desio porast profita i prihoda tako da se profit po zaposlenom udesetorostručio.

Osnovne karakteristike programa:

- kompleksnost, jer program se sastoji iz više projekata koje neko mora da nadgleda i program je kompleksan jer svaki projekat je za sebe komplikovan, a pogotovo kada ima više projekata koji teže istom cilju.
- dugotrajnost
- veliki zahtjevi za resursima, ako imate program onda on ima velike zahtjeve za resursima što znači da odjednom sa pokretanjem programa imate zahtjev da resursi budu usmjereni na istu stranu.
- složena organizacija za upravljanjem
- visok rizik, visok rizik je moguć u organizaciji ali i u ostvarljivosti programa.

13.6.2 Program menadžment

Program menadžment je realizacija strateških ciljeva organizacije. Poseban je fokus korištenja resursa u multi-projektnom okruženju. Projektna proizvodna traka mora da bude sinhronizovana zbog bolje iskorištenosti resursa. Program menadžment po pravilu treba da ima uvid u iskorištenost svih resursa zbog toga što, ako se nešto koristi na jednom projektu, treba da bude korišteno na drugom projektu, da bi znali kada će biti slobodno da se prebaci na drugi projekat.

13.6.3. Zadaci program menadžera

Glavni zadatak program menadžera je koordinacija realizacije projekta u programu.

Ostali ciljevi su:

- Analiza strateških ciljeva organizacije.
- Definisane strateških ciljeva programa
- Koordinacija sa sponzorom programa - projektni sponzor je onaj koji u okviru investitora, nekog fonda korporacije, nadgleda šta se radi na projektu i on je taj koji zagovara da se projekat postupa i obezbjeđuje resurse i nadgleda kako stvari funkcionišu. Program menadžer sve vrijeme koordinira sa sponzorom i govori mu koji su rezultati projekta i šta su potrebe projekta. Nekada, zbog loše komunikacije između sponzora i menadžera programa, ne uspijevaju programi.
- Analiza ciljeva projekata u programu - potrebno je da se navedu jasni ciljevi kako šta treba da bude.
- Koordinira rad projektnih menadžera
- Donosi odluke - program menadžer donosi odluke koje se odnose na svakog od projektnih menadžera i na taj način rukovodi procesima u okviru projekt menadžmenta.
- Prati realizaciju - Nekada u okviru jedne firme proizvodi jedni drugima smetaju tj. ulaze u prostor jedni drugima i povećanje prodaje jednog proizvoda znači smanjenje prodaje drugog proizvoda i onda se javlja takmičenje između preduzeća i ako profit ide u isti koncern, tako da treba da se shvati šta je realizacija.
- Program menadžer definiše korektivne mjere i prati njihovo sprovođenje.

Razlike između program menadžera i projekt menadžera

- 1) projekt menadžer upravlja projektom a program menadžer upravlja portfoliom projekata (skup projekata)
- 2) projekti se završavaju a programi mogu biti kontinuirani, npr. program ekonomskog razvoja je stalno isti a različiti projekti koji ministarstva daju imaju svoj početak i kraj
- 3) evaluacija projekta se rani jednokratno, evaluacija programa se radi kontinuirano, projekat ima cilj, da bi došli do cilja imamo vrijeme, resurse i novac, a evaluacija projekata se provjerava tako što provjerimo da li je postignut cilj u datom vremenu sa datim resursima i novcem. Evaluacija programa se vrši na osnovu planiranih aktivnosti tj. na osnovu planiranih rezultata i upoređuje se planirano i ostvareno.
- 4) program je više od monitoringa i praćenja realizacije projekta, mora da uključi zajedničku metodologiju i standardizaciju. Adam Smith je kao ekonomista govorio ako svaka komponenta postigne svoj maksimum, onda će društvo tj. zbir svih tih komponenti da bude maksimiziran. Međutim, Nash kaže da se veoma često mora odustati od maksimizacije određene komponente u cilju optimalnog rezultata za cijeli projekat. Zamislite da u istom momentu želimo da maksimalnom brzinom iznesemo stol i stolicu, desit će se da dvojica dođu pred vrata u isto vrijeme i ne možemo da iznesemo nameštaj. Program iznošenja stola i stolice je 0, u datom momentu treba jedan da odustane od maksimizacije cilja, pri čemu će njihov ukupan zbir vremena biti duži i trajat će 25 sekundi, a da su odvojeno trajalo bi 20 sekundi Iako je trajalo duže, oni su uspjeli u programu. Što znači dva projekta nisu imala maksimalan rezultat ali su postigla maksimalan rezultat za program. Ponekad jedan projekat mora da sačeka da bi nešto drugo bilo završeno u cilju izvršavanja programa.
- 5) različiti fokusi, projekt menadžer ima cilj da postigne best case scenario u okviru projekta a program menadžer ima obavezu da postigne najbolji odnos planiranih u odnosu na ostvarene ciljeve cijelog programa, što znači da imaju različito polje interesovanja.

Ukoliko projekt menadžer ima fokus na jedan cilj i usmjeren je samo na taj projekat, a program menadžer je usmjeren na biznis strategiju. Polja interesovanja u projekt menadžmentu su uska interesovanja i direktno vezana za projekt menadžera, a u program menadžmentu je široko polje interesovanja. Koristi u projekt menadžmentu su određene unaprijed i precizne, a u program menadžmentu one se koriste da se donose odluke i prilagođavaju se tokom programa. Rezultati u projekt menadžmentu, ima ih malo i oni su jasno definisani, a u program menadžmentu ima mnogo rezultata, koji nisu jasno definisani ali kada se svi saberu, daju neki rezultat u odnosu na planirani rezultat programa: raspored u projekt menadžmentu je jasno definisan, jer ima svoj početak i kraj i određuje se vremenom, dok u program menadžmentu nije jasno definisan ali se uvijek posmatra u odnosu na plan.

Promjene u projekt menadžmentu se izbjegavaju jer svaka promjena je promjena u mrežnoj matrici, u vremenu i u svemu što je planirano, a u program menadžmentu promjene su neizbježne. Faktori uspjeha u projekt menadžmentu su vrijeme, novac i ciljevi a u program menadžmentu misija, cash-flow (omogućava da program ima uvijek novca da plati svoje aktivnosti) i povračaj na investiciju (ROI - Return on Investment). Plan u projekt menadžmentu je specifičan, detaljan i ograđen, a u program menadžmentu evaluira na osnovu promjena u okruženju.

13.6.4. Upravljanje portfoliom projekata

Portfolio projekata predstavlja skup programa i projekata kompanije odabranih po određenom kriterijima - najčešće jedan portfolio sadrži projekte i programe namjenjenih dostizanju jednog strateškog cilja. U portfoliju projekata treba nekada da postoje projekti iako pojedinačno ostvaruju gubitak. Npr. održavanje kompanijskog sajta (prezentacionog) je projekat sa gubitkom i tu se ništa ne zarađuje, ali da bi prodaja mogla da funkcioniše na sajtu mora da ima informacija.

Upravljanje portfoliom projekata obuhvata dva osnovna dijela: kreiranje portfolia i upravljanje realizacijom portfolia.

Ciljevi upravljanja portfoliom projekata su:

- *Optimizacija rezultata portfolia*, npr. vidite da jedan projekat ima return on invest 10% tj. profit na maržu 10% i u njega ste uložili jedan dio novca. Drugi projekat ima profitnu maržu 15%. Ako imate mogućnost da alocirate resurse, onda iz onog koji ima profitnu maržu 10% povučete resurse u ovaj koja ima 15%, ali njega nećete da ugastite zato što i on zarađuje. Što znači da je veoma važno da imamo optimizaciju rezultata portfolia tj. da cijeli portfolio zarađuje.
- *Usklađivanje programa i projekata sa strategijom kompanije*, postoje kompanije koje su u svojim strategijskim dokumentima usmjerene na određene vrijednosti, te vrijednosti su društveno-odgovorno poslovanje ili posvećenosti ekonomskim normama itd.
- *Izbor programa i projekata koji će biti realizovani*, svaka firma ima svoje resurse, novac, vrijeme, ljude itd. i svi su na tržištu. Onda se trude da uvijek projekte klasifikuju na osnovu uloženi resursa i dobijenog novca i na osnovu toga se vrši izbor programa i projekata koji će biti realizovani.
- *Definisanje prioriteta programa i projekata*, prioriteti se razlikuju od nekog momenta npr. razvoj online rješenja u softverskim kompanijama je naglo postao prioritet zato što su ljudi sjedili u kućama i nisu mogli da izađu i to je bilo dobro rješenje. Razvoj deliveri softvera (softvera za dostavu) je naglo postao prioritet u kompanijama, zato što ljudi nisu mogli da izađu i kupuju itd.
- *Prekidanje ili obustavljanje programa i projekata*, nekada je određene programe ili projekte potrebno ugastiti zato što npr. hoćemo da planiramo projekat koji će imati sličan rezultat, možda smatramo da ubuduće neće biti potrebe za nečim takvim itd.
- *Koordinacija internih i eksternih resursa*, poželjno je da se sve vrijeme koordiniraju resursi interni sa resursima finansijera jer uvijek kompaniju neko finansira.
- *Organizaciono učenje i izmjena programa i projekata*.

Proces upravljanja portfoliom se sastoji od sledećih aktivnosti:

- selekcija i prioritizacija projekata, stalno se vrši selekcija da li oni ostaju a prioritizacijom se vidi šta je kome prioritetno.
- Preispitivanje, održavanje i rekonstrukcija portfolia, konstantno se preispituje portfolio pa se gleda da li taj projekat, proizvod itd. daje svoje određene rezultate. Portfolio bi trebao da izgleda kao zbir stalnih grafika koje stalno gledamo, kako bi se mogla izvršiti prioritizacija, da bi mogli da preispitujemo održavanje, da razmišljamo o rekonstrukciji.
- upravljanje realizacijom projekata i programa, veoma je teško upravljati portfoliom.
- praćenje i kontrola realizacije, svaki projekat zahtjeva i kontrolu realizacije.

Selekcija i prioritizacija projekata podrazumeva:

- priprema projektnih prijedloga i svaki od projektnih prijedloga treba da se pripremi i to da svaki projektni menadžer, projekt i tim itd. vrši zagovaranje za taj projekat, a zagovaranje se vrši adekvatnom prezentacijom, adekvatna priprema, istraživanje tržišta, pilot projekat itd.
- definisanje koristi od projekata i utvrđivanje kriterijuma, ovdje je važno da se definiše korist od projekta, da li je to pozicioniranje našeg preduzeća, da li je to profit itd. i da se utvrde kriterijumi jer kada imamo kriterijum onda odlučujete subjektivno.
- procjena rizika za svaki projekat
- utvrđivanje raspoloživih resursa
- utvrđivanje usklađenosti projekata sa definisanom strategijom kompanije
- rangiranje i prioritizacija projekata po utvrđeni kriterijumima
- izbor projekata i definisanje projektnog portfolia.

13.6.5. Preispitivanje održavanja i rekonstrukcija portfolia

Ako je portfolio u redu, onda ga održavamo, ako nije u redu, onda ga rekonstruišemo tj. resurse u okviru portfolia preraspoređujemo.

Upravljanje realizacijom projekata i programa je zasnovano na sledećim pravilima::

- koriste se standardi metodologije program i projekt menadžmenta
- projektima i programima upravljaju projekt i program menadžeri
- projekt i program menadžeri treba da vode računa o koordinaciji aktivnosti s obzirom da često koriste iste resurse.

Praćenje i kontrola realizacije:

- kontinuirano praćenje i kontrola projekata programa i portfolia u cjelini
- pruža neophodne podatke za održavanje i rekonstrukciju portfolia
- utiče na selekciju i uvođenje novih programa i projekata

Praćenje i kontrola projekata programa i portfolia utiče na selekciju i uvođenje novih programa i projekata portfolia kasnije zato što ako su sadašnji projekti dobri onda imamo mogućnost da uvodimo nove projekte tj. zaradili smo novac i stvorili smo novu vrijednost i sa tom novom vrijednošću ćemo da povećamo neki od postojećih projekata ili ćemo da uvedemo novi projekat.

Poglavlje XIV

Agilne metode upravljanja projektima

14.1. Osnove o agilnim metodama

Agilna metodologija predstavlja pristup razvoju proizvoda koji je usklađen sa vrijednostima i principima opisanim u Agilnom manifestu za razvoj softvera. Agilne metode imaju za cilj da isporuče pravi proizvod, uz postepenu i čestu isporuku malih funkcionalnih dijelova. Na ovaj način se postiže optimalna organizacija malih funkcionalnih samoorganizovanih timova. Primjenom naprijed navedenog omogućavaju se česte povratne informacije kupaca i korekcije kursa rada ukoliko su potrebne.

Agilne metode imaju za cilj da se na bolji način susretnemo sa izazovima sa kojima se suočavaju tradicionalni pristupi bazirani na „vodopad pristupu“, koji se inače koriste kod isporuke velikih proizvoda u dugim vremenskim periodima. Ključni problem kod takvih projekata je organizacija timova i uspostava hijerarhije, kao i upravljanje promjenama u toku projekta, jer se tokom vremena zahtjevi kupaca često mijenjaju, što je ranije moglo rezultirati isporukom pogrešnih proizvoda. Primjenom agilnih metoda to se izbjegava i omogućava se adekvatno upravljanje promjenama i efikasno upravljanje zaposlenima.

„Agilni pristup“ je od početka posmatran prvenstveno kao pristup razvoju softvera i projektima razvoja IT aplikacija. Od tada se, međutim, sada širi i na druga polja, posebno u dijelu povezanih industrija, kao i u onim industrijama gdje je proces upravljanja projektima razvijen.

Agilne metode omogućavaju kompaniji da reaguje na tržište i kupce tako što brzo odgovara na njihove potrebe i zahtjeve i može da promjeni pravac razvoja proizvoda u skladu sa promjenama u zahtevima kupaca. Bilo da je u pitanju IT ili razvoj softvera ili bilo koja druga oblast, gdje postoji tok posla i isporuka radnih proizvoda, Agilne metode su primjenljive.

Agilne metode su usmjerene na maksimiziranje isporučene vrijednosti klijentu i minimiziranje rizika od stvaranja proizvoda koji ne zadovoljavaju – ili više ne zadovoljavaju potrebe tržišta ili kupaca. Što znači da agilne metode treba posmatrati kroz mogućnost ispunjenja dva cilja:

- Upotreba minimuma resursa,
- Isporuka maksimuma kvaliteta.

Agilne metode utiču na poboljšanje Cost/Benefit(Cijena/Korist) pokazatelja tako što razbijanjem tradicionalno dugačkog ciklusa isporuke (tipično za stare „metode vodopada“) na kraće periode, koji se nazivaju sprintovi ili iteracije, obezbjeđuju agilno tj. ažurno:

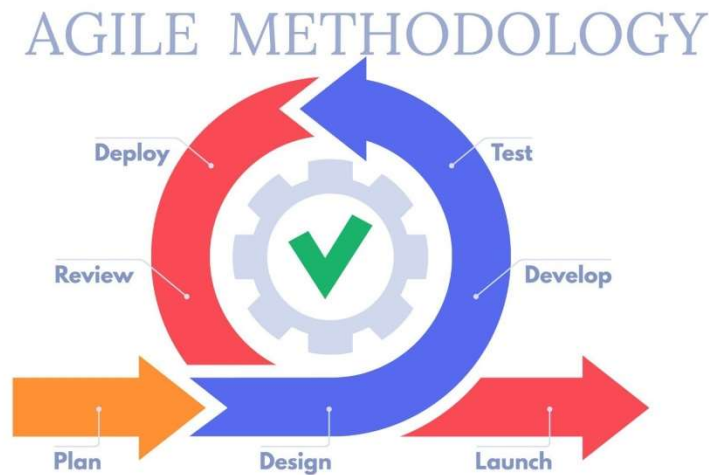
- provjeravanje ostvarenog u odnosu na utrošene resurse,
- provjeravanje ostvarenog u odnosu na planirano i
- provjeravanje ostvarenog u odnosu na očekivanja kupaca.

Jasno definisane, najčešće dvosedmичne iteracije obezbjeđuju:

- prilagođeni ritam za isporuku proizvoda kupcu,
- dobijanje povratnih informacija i
- upravljanje promjenama na osnovu povratnih informacija.

Primena agilnih metoda utiče na smanjenje vremena isporuke kako bi se postiglo da manji komadi proizvoda dopiju na tržište, omogućavajući kupcima da rano daju povratne informacije i osiguraju da proizvod, koji konačno dobiju, ispunjava njihove potrebe.

Termin „Agile“ je postao krovni termin za niz planiranja, upravljanja i tehničkih metoda i procesa za upravljanje projektima, razvoj softvera i drugih proizvoda i usluga na iterativni način. Ove metode uključuju Scrum koji je daleko najrasprostranjeniji i najpopularniji metod za softver i Kanban o kojima će biti više riječi u ovom poglavlju u nastavku.



Grafički prokaz sprovođenja projekta Agilnim metodama
(Preuzeto: <http://aditicorp.com/services/agile-methodology-based-services/>)

Agilne metode takođe uključuju tehničke prakse – od kojih većina spada pod krovni termin DevOps – koje omogućavaju automatizaciju testiranja, kontinualnu integraciju/kontinuiranu isporuku/primjenu (CI - Continuous Integration/CD - Continuous Deployment) i sveukupno, sve manji ciklus isporuke za softver i druge proizvode i usluge. DevOps alati koji se najčešće koriste u upravljanju softverskim projektima su Azure DevOps, Jira, Trello i o Microsoft Project i oni semogu koristiti za razvoj softverskih projekata i projekata razvoja informacionih sistema, ali i za druge projekte u drugim industrijama.

14.2. Agile Manifesto (Agilni manifest)

Agilni manifest je izjava o osnovnim vrijednostima i principima za razvoj softvera. Agilni manifest za razvoj softvera je predstavljen 2001. godine i predstavlja deklaraciju 4 vitalna pravila i 12 principa koji služe kao vodič za ljude u agilnom razvoju softvera. Autori su 17 profesionalaca, koji su već praktikovali agilne metode.

Osnovu Agilnog manifesta čine sljedeće četiri osnovne vrednosti:

- **Pojedinci i interakcije nad procesima i alatima** – Prva vrijednost naglašava timski rad i komunikaciju. U dijelu koji je govorio o upravljanju resursima u projektima, istaknuto je da u softverskim projektima ljudski resurs predstavlja osnovnu vrijednost i pravilno korišćenje ovog resursa zavisi od upravljanja radom svakog pojedinca, od njegove integracije u celinu, to jest, od integracije zadataka koje radi pojedinac u cjelokupan proizvod. Moramo shvatiti da je razvoj softvera ljudska aktivnost i da je

kvalitet interakcije među ljudima od vitalnog značaja. Alati su važan dio razvoja softvera, ali pravljenje odličnog softvera mnogo više zavisi od timskog rada, bez obzira na alate koje tim koristi. Upravo iz tog razloga najveći broj alata za upravljanje projektima u prvi plan stavlja upravljanje produktivnošću zaposlenih i optimizaciju interakcije.

- **Razvoj softvera preko sveobuhvatne dokumentacije** – Dokumentacija ima svoje mjesto i može biti odličan resurs ili referenca za korisnike i kolege. Međutim, glavni cilj je razvoj softvera, koji nudi poslovne prednosti, a ne obimna dokumentacija. Da bi se kreirali adekvatni zadaci za radni tim potrebno je da postoji dokumentovana komunikacija između vlasnika proizvoda ili naručioca proizvoda i projekt menadžera kao i komunikacija između projekt menadžera i članova tima. Sva ta komunikacija mora biti dokumentovana, dostupna i vidljiva svim autorizovanim licima. Osnova agilne metodologije je i međunarodni standard serije ISO9000 koji ima dva osnovna načela:
 - Sve zapisano mora biti urađeno,
 - Sve urađeno se mora zapisati.

Upravo sledeći ovo pravilo cijela komunikacija mora biti zapisana pa, ili će biti usmena sa zapisanim zabilješkama, ili će biti pisana komunikacija sa usmenim objašnjenjima, a u najvećem broju projekata cijela komunikacija ide strogo pisanim putem, u okviru alata za upravljanje projektima i jedino se takva komunikacija smatra zvaničnom.

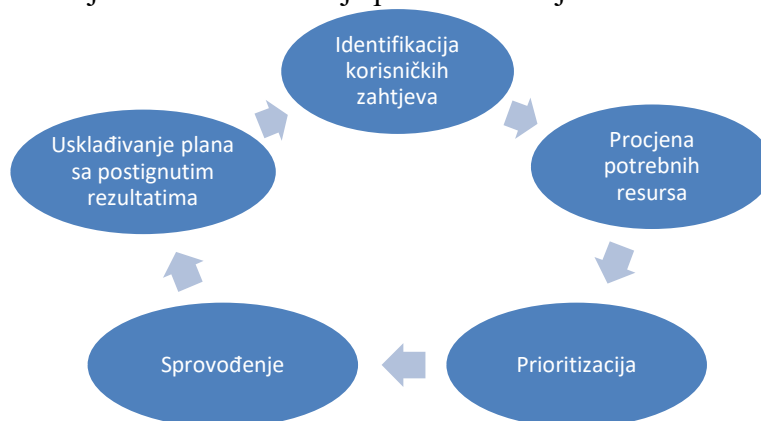
- **Saradnja sa kupcima kroz pregovaranje o ugovornim obavezama** – Razvojni timovi moraju blisko saradivati i često komunicirati sa svojim klijentima. Slušanjem i dobijanjem povratnih informacija, timovi će razumjeti šta zainteresovane strane zaista žele. Međutim, treba znati da je svaki dodatni zahtjev od strane kupca, ustvari, promjena. Adekvatno upravljanje promjenama je veoma značajno sa aspekta evaluacije dodatnog posla, kako sa strane evaluacije dodatnog plaćanja i koliko će ta promjena uticati na budžet projekta, tako i sa strane evaluacije dodatnog angažmana, bilo da se radi o vremenu ili drugim resursima. Agilne metode omogućavaju stalnu interakciju sa kupcem ali ta stalna interakcija predstavlja i stalne promjene. Stalne promjene znače i stalnu izmjenu planiranog, što znači da se realno nakon svake iteracije vrši izmjena postojećeg plana u skladu sa novonastalim okolnostima.
- **Reagovanje na promjene i uslađivanje promjena sa planom** – Promjene su realnost u razvoju softvera, stvarnost koju proces upravljanja projektom treba da prihvati i procesuirati. Plan projekta mora biti dovoljno fleksibilan da može da se mijenja kako situacija zahtjeva. Ukoliko je plan precizno definisan, onda ga je lako sprovesti i pratiti. Međutim, takav plan će se uspješno sprovesti ali je pitanje da li će rezultat takvih aktivnosti biti ono što klijent želi. Sa druge strane, ako je plan suviše uopšten to onda i nije plan to je strategija, okvir... Agilna metodologija teži planovima koji su opšti a koji su istovremeno podijeljeni na manje segmente, koji su precizni i koji se uvek opredjeljuju na osnovu urađenog za neki sledeći, manji vremenski period. Na ovaj način je plan usklađen i sa vremenskim tokom aktivnosti na projektu i sa zahtjevima klijenta. Nakon svake iteracije se u okviru opšteg plana definiše detaljni plan za sljedeću iteraciju.

12 principa Agilnog manifesta (<http://agilemanifesto.org/principles.html>):

1. Naš najveći prioritet je da zadovoljimo kupca kroz ranu i kontinuiranu isporuku vrijednog softvera.
2. Pozdravljamo promjene zahtjeva, čak i kasno u razvoju. Agilni procesi koriste promjene za konkurentsku prednost kupca.
3. Isporučujte radni softver često, od nekoliko nedelja do nekoliko meseci, sa preferencijama prema kraćem vremenskom okviru.
4. Poslovni ljudi i programeri moraju svakodnevno da rade zajedno tokom cijelog projekta.
5. Gradite projekte oko motivisanih pojedinaca. Dajte im okruženje i podršku koja im je potrebna i vjerujte im da će obaviti posao.
6. Najefikasniji metod prenošenja informacija razvojnom timu i unutar njega je razgovor licem u lice.
7. Radni softver je primarno mjerilo napretka.
8. Agilni procesi promovišu održivi razvoj. Sponzori, programeri i korisnici bi trebalo da budu u mogućnosti da održavaju konstantan tempo neograničeno.
9. Kontinuirana pažnja ka tehničkoj izvrsnosti i dobrom dizajnu poboljšavaju agilnost.
10. Jednostavnost – pristup operacionalnizacije posla koji nije obavljen – je od suštinskog značaja.
11. Najbolje arhitekture, zahtjevi i dizajni proizlaze iz samoorganizovanih timova.
12. Tim u redovnim intervalima razmišlja o tome kako da postane efikasniji, a zatim podešava i prilagođava svoje ponašanje u skladu sa nastalim promjenama.

14.3. Agilno upravljanje projektima u stvarnosti

Suština agilnih metoda je da pristupaju projektu na taj način što se projektni zahtevi transformišu u funkcionalnosti koje treba obezbijediti i onda se radi na projektnim aktivnostima inkrementalno (u fazama) od samog početka do kraja projekta. I tako, umjesto da se projekat posmatra kao jedan proces u vremenu, u polje interesovanja dolaze iteracije i upravljenje iteracijama kao podprojektima. Potrebno je projekat podijeliti, kako je naprijed navedeno, na funkcionalnosti koje se nazivaju korisničke priče. Tokom sprovođenja projekta potrebno je fokusirati se na ove korisničke priče, smatrajući ih prioritnim orijentirima u sprovođenju projekta. Svaka od ovih korisničkih priča, posebnih funkcionalnosti, ostvaruje se u okviru jedne iteracije (u Scrum metodi se nazivaju sprintevima). Cijeli proces agilnog upravljanja ide u iteracijama a svaka iteracija prolazi kroz sljedeće faze:



Slika 14.2. – Faze u jednoj iteraciji procesa agilnog upravljanja

Više o svakoj od navedenih faza biće rečeno u nastavku.

14.3.1. Identifikacija korisničkih zahtjeva

Cijeli proces upravljanja projektima primjenom Agilnih metoda je usmjeren na korisnika (User Driven). Na samom početku, kreće se sa prikupljanjem informacija od korisnika o svim aspektima vezanim za proizvod ili uslugu na kojima se radi, potrebno je prikupiti sve informacije koje će obezbijediti ostvarenje korisničkih zahtjeva. Ukoliko se radi o softveru, u ovom dijelu prikupljanja podataka se identifikuju funkcionalnosti koje bi korisnik softvera htio da ima u svom softveru. Ove korisničke priče su osnova za kreiranje liste zadataka (ToDo List) na projektu.

14.3.2. Procjena potrebnih resursa

Potrebno je na osnovu izrečenih, identifikovanih korisničkih zahtjeva, definisati funkcionalnosti. Svaka funkcionalnost se onda procjenjuje sa aspekta resursa. Procjenjuje se potrebno vrijeme, a potrebno vrijeme zavisi, prije svega, od raspoloživih ljudskih resursa, kao i od tehnologija koje se koriste i tehnike koja je na raspolaganju. Ukoliko je projekt menadžer upoznat sa resursima, onda mu je proces procjene potrebnog vremena olakšan. Veoma često se projekat dijeli na nekoliko nivoa:

- *Project level*: Nivo projekta, ovde se radi plan i procjena resursa i vremena na nivou cijelog projekta
- *Epic level*: tromesečne iteracije koje čine projekat. U okviru gornjeg nivoa se procjenjuju epic leveli i njihovi ciljevi. Epic level najčešće obuhvata neku cjelokupnu funkcionalnost, novu opciju u proizvodu, novu uslugu ili u nekom drugom konceptu definisanu cjelinu. U okviru Epic levela se postavljaju ciljevi. Nakon svake Epic faze ponovo se vrši priprema, to jest prezentira se urađeno korisniku i razmatraju se sljedeći koraci, koji se zatim planiraju i nakon toga se ide u sljedeći Epic ciklus.
- *Sprint level*: najčešće dvosedmični intervali u kojima se definišu konkretni zadaci koji su rastavljeni sve do nivoa primitivnih procesa sa aspekta funkcionalnosti i svaki od tih zadataka se imenuje i postavlja na BackLog ili na tablu, sa koje prolaze kroz faze implementacije. Takođe, nakon svakog sprinta se organizuju sastanci na kojima se razmatraju učinci svakog pojedinačnog člana tima. Svaki zadatak u okviru sprinta se boduje. Bodovi su ekvivalentni potrebnom vremenu i težini zadatka, takoda se na kraju sprinta posmatra skor, to jest rezultat, svakog pojedinca i razmatra se šta je moglo biti drugačije ili bolje.
- *Daily level*: ovaj nivo praelizacije projekta predstavlja izvještavanja o učinjenom u prethodnom danu i razmatranje svakodnevnih izazova sa kojima se susreću članovi tima u radu na zadatku, koji su trenutno preuzeli. Najčešće se jednom dnevno organizuje sastanak projektnog tima kako bi se razgovaralo o dnevnim aktivnostima.

14.3.3. Prioritizacija

Nekad se desi da su zahtevi klijenta teško uskladivi a nekada su i suprotni. Na primjer, detaljni izvještaji i uprošćavanje korisničkog interfejsa su potpuno dva suprotna cilja. Postoji još mnogo ovakvih primjera u svakom projektu. Nekada čak ni sam korisnik nije siguran gdje je mjera koju treba dostignuti. Također, u projektima gdje funkcionalnosti nisu povezane i ne moraju da slijede jedna drugu, veoma je teško odrediti koja od funkcionalnosti treba da bude prva ispunjena, da bi na tržište izašao minimalno održivi proizvod (Minimum Viable Product – MVP).

Potrebno je tražiti od korisnika da, u okviru liste funkcionalnosti, izvrši njihovu organizaciju po osnovu prioriteta izrade, kako bi projektni tim uradio prvo one funkcionalnosti, koje su prioritetnije od ostalih, a one koje su manje prioritetne, ostavio za kasnije.

U procesu prioritizacije se mogu javiti određeni izazovi. Neke od njih navodimo u nastavku:

- *Korisnik nije siguran koje su funkcionalnosti prioritetnije od drugih.* I nije u stanju definisati okvire minimalno održivog proizvoda. Ovaj izazov se rješava tako što projekt menadžer ili, po potrebi i ostali članovi projektnog tima, učestvuju u razgovoru kako bi se utvrdili prioriteti u sprovođenju projekta. Ovo često iziskuje analizu procesa, trenutnih i budućih, analizu konkurentskog proizvoda, ili analizu sličnog rješenja iz bliske industrije.
- *Aktivnosti koje su prioritetne korisniku, ne mogu biti prve obrađene, jer tehnološki proces izrade projekta to ne dozvoljava.* Na primjer kod softverskih proizvoda nemoguće je da su prioritet prvenstveno funkcionalnosti i ciljevi vezani za Frontend dio aplikacije, jer on ne može biti funkcionalan bez Backenda, ma koliko korisnik insistirao na tome, jer korisnik nije upoznat sa tehnološkim postupkom izrade softverskog proizvoda.
- *Projektnom timu nisu dostupni resursi za rad na projektu po prioritetima koje je naveo korisnik.* Na primjer, može se desiti da su određeni članovi tima dostupni u jednom vremenskom intervalu, a drugi članovi u drugom. Ako oni imaju posebna specifična znanja i kompetencije, potrebno je da se i na osnovu njihove dostupnosti na projektu organizuje izrada funkcionalnosti.
- *Korisnik ima pogrešnu percepciju o prioritetnim aktivnostima.* Korisnik poznaje svoju oblast ekspertize, ali ima pogrešne percepcije o tome koje funkcionalnosti proizvoda treba da budu prve urađene, kako bi postale dijelom MVP-a. U ovom slučaju, poseban je izazov na projekt menadžeru, da li da insistira na tome da se korisnik saglasi da izmjeni svoje prioritete, ili da prihvati da radi po prioritetima koje je definisao korisnik, iako to može uticati na određene aspekte uspješnosti projekta.

14.3.4. Sprovođenje

U dijelu sprovođenja se izvršavaju unaprijed predviđeni zadaci. Kontrola sprovođenja se vrši na nivou svake iteracije. Izazovi koji se mogu javiti u okviru sprovođenja su brojni. Jedan od njih je i odabir tehnologije, što je veliki izazov, bilo o kakvom projektu da je riječ, odabir tehnologije je ključni postupak za uspjeh projekta. U građevinskim projektima je veoma bitno koji se materijali biraju, koji su od tih materijala kompatibilni sa nekim drugim materijalima.... u dijelu razvoja softvera posebno je teško odabrati pravu tehnologiju, jer je potrebno donijeti odluku na više nivoa. Odluke koje treba donijeti su sljedeće:

- Koja se od agilnih metoda koristi,
- Koji alat za kolaboraciju koristiti,
- Koju arhitekturu koristiti,
- Na koje se uređaje usmjeriti,
- Koji vid korisnik-entitet-aplikacija sistema koristiti,
- Koja programska okruženja koristiti,
- Odabrati da li se koriste svoji resursi ili se koristi zakup tehnike,
- Odabrati nivo klijent- server dispozicije procesa i dokumenata,
- Koje ljudske resurse organizovati kao svoje zaposlene (in house) a koje povremeno angažovati (outsourcing).

Veoma važan segment u dijelu sprovođenja projekta je i izvještavanje korisnika u svakoj fazi, to jest o rezultatima svake faze (process feedback). Također je važno zahtijevati i povratne informacije od korisnika o tome urađenom i o, možda, potrebnim korekcijama prethodno planiranog (users feedback).

14.3.5. Usklađivanje planasa postignutim

Prilikom sprovođenja plana mogu se dogoditi dva scenarija:

- Projekat ide dobrim tokom i sve je u redu ili
- Projekat kasni i potrebno je nadoknaditi to kašnjenje.

U drugom slučaju postoje opcije kojima se prevazilazi data situacija, te opcije su:

- Angažuju se dodatni resursi, kako bi se u predstojećem dijelu projekta postiglo planirano i nadoknadila kašnjenja, a projekt završio na vrijeme, sa planiranim nivoom kvaliteta
- U razgovoru sa klijentom je potrebno dogovoriti adekvatno produženje roka završetka projekta, kako bi se onda pristupilo planiranju i uskladio se plan sa do sada postignutim rezultatima
- U razgovoru sa klijentom se dogovoriti koje od navedenih funkcionalnosti projekta nisu neophodne i one se ne ispune, a ostalo, što je označeno kao neophodno, se izvrši i projekat se završi u roku. Na ovaj način se postiže sklad sa planiranim rokom ali se smanjuje planirani kvalitet isporučenog.

U svakom slučaju je potrebno da se, nakon svake iteracije, usaglasi ostvareno i planirano i u skladu sa tim balansom pristupi ažuriranju plana, ako je to potrebno.

Svaka izmjena plana se treba evidentirati i izmjenjeni plan se postaviti kao novi orijentir u radu. U toku cijelog projekta je potrebno voditi računa o dokumentaciji, ne radi same dokumentacije, već radi praćenja toka projekta. Da bi se, ukoliko dođe do problema, mogle posljedice problema minimizirati, a odgovorni za problem sankcionisati i kako bi tim i članovi tima stekli iskustvo sa kakvim izazovima se mogu susresti u toku sprovođenja projekata.

14.4. Prednosti Agilnih metoda

14.4.1. Unapređenje uključenosti klijenta

Kako je napred navedeno rad po Agilnoj metodologiji usmjerava projekat na zahtjeve kupca, to jest, korisnika. Potrebno je u najvećoj mjeri unaprijediti uključenost klijenta. Ukoliko se projekat vodi uz primjenu nekog od softverskih alata, onda kupac obavezno mora imati pristup i mogućnost da svakodnevno prati progres projekta.

Zašto je uključenost kupca važna? Ranije se smatralo da kupac na početku treba da jasno definiše svoje zahteve i da se zatim ne uključuje u projekat, a da je zadatak projekt menadžera da mu, upravljajući projektom, u određeno vrijeme isporuči rezultate projekta, u odgovarajućem kvalitetu, sa unaprijed dogovorenim funkcionalnostima. U ovakvoj postavci postoje brojni izazovi a ovdje ističemo samo tri:

- Moguće je da klijent nije jasno izrazio svoje zahtjeve,
- Moguće je da projektni tim nije adekvatno shvatio projektne zahtjeve,

- Tokom izrade projekta su se promijenile okolnosti na tržištu.

Bilo koji od ovih izazova da se desi, finalni rezultati projekta ne bi bili funkcionalni u planiranom obimu, ili ne bi bili funkcionalni uopšte, zato je potrebno provjeravati stalno, nakon svake iteracije:

- Da li je klijent adekvatno izrazio svoje zahtjeve,
- Da li su zahtevi klijenta adekvatno interpretirani članovima projektnog tima,
- Da li su se tokom izrade projekta promijenile okolnosti na tržištu ili da li su se desile neke druge okolnosti, koje utiču na to da se modifikuju zahtjevi korisnika.

Projekat u kome se na adekvatan način komunicira sa klijentom ima najveće šanse da bude uspješan sa bilo kog aspekta, jer će se i u slučaju bilo kojih odstupanja, ta odstupanja amortizovati u skladu sa dogovorom i željama klijenta.

14.4.2. Povećanje kvaliteta rezultata projekta

Zamislite krojača koji Vam šije odijelo. Njegov način šivenja se sastoji u tome da sa Vama razgovara o tome koje su dimenzije Vašeg tijela, kakav kroj želite, kakav materijal... i na kraju kad sve bude gotovo isporuči Vam odijelo. Šta reći o kvalitetu urađenog. Vjerovatno je proces izrade bio dobar, vjerovatno su krojevi i stepovi u redu, vjerovatno su dugmad dobro sašivena. Ali pitanje je: Da li to odijelo odgovara Vama koji ste ga naručili, i da li uopšte odgovara bilo kome na ovom svijetu? Upravo zato, svi krojači osim razgovora vrše mjerenja, pa onda nakon svake faze pozivaju kupca na probu, na osnovu proba i želja klijenta mijenjaju prvobitni kroj i dalje nastavljaju sa radom, sve učilju da klijent dobije baš ono što je tražio. To je pristup za izradu običnog odijela, a zamislite velike pojekte u kojima nema usklađivanja sa realnim potrebama i željama klijenata u kojima se projektni tim ponaša kao da su svi parametri precizni i nepomjenljivi. Taj projekt ima veoma malo šansi da uspije.

Agilne metode zahtjevaju mnogo aktivnosti koje nisu svojstvene tradicionalnim metodama upravljanja projektima, neke od tih aktivnosti, koje agilne metode zahtjevaju su:

- Stalna uključenost kupaca,
- Usklađivanje učinjenog i planova,
- Konsultacije sa kupcem po pitanju prioritizacije funkcionalnosti,
- Uključivanje kupca u donošenje odluka.

Naprijed navedene aktivnosti imaju siguran rezultat u obliku unapređenja kvaliteta rezultata projekta. Jer kako definisati kvalitet, već kao usklađenost rezultata sa planom, a ukoliko primijenimo sve naprijed navedene aktivnosti, usklađenost plana i ostvarenih rezultata je na najvišem nivou – što znači i da je kvalitet na najvišem mogućem nivou.

14.4.3. Uprošćen proces isporuke

Rad u iteracijama ima brojne prednosti, jedna od najvećih prednosti je što se rezultati projekta isporučuju u fazama i svaka data faza je na raspolaganju klijentima na ocjenjivanja i testiranje za vrijeme izrade drugih komponenti. Proces isporuke kod Agilne metodologije se najčešće organizuje tako što se u najranijoj fazi isporuči minimalni održivi proizvod (Minimum Viable Product - MVP) da bi bio dostupan klijentu na analizu i testiranje, a onda se sa svakom urađenom iteracijom, na taj proizvod dodaju nove funkcionalnosti. Tako se proizvod isporučuje postepeno, a klijent svo vrijeme nadgleda i testira urađeno i ima uvid u sljedeće

planirane faze. Na ovaj način je proces isporuke oslobođen stresa, problema i izazova, koji bi inače mogli nastati ukoliko bi se rezultati projekta isporučivali odjednom.

Može se reći da je, od isporuke MVP-a pa nadalje, svaka integracija nove funkcionalnosti u stvari prototip, koji se daje na testiranje klijentu. Rezultati posljednje iteracije su samo mali dio isporučenog i projekat je, od prve iteracije, bio testiran, modifikovan, usklađivan i takoreći isporučen. Sve navedeno ide u prilog primjeni Agilne metodologije jer su svi učesnici u procesu uključeni u isporuku, a isporuka je oslobođena bilo kakvog oblika stresa i mogućnosti greške.

14.4.4. Smanjenje rizika

Šta je rizik u projektu? Rizik je nepredviđena moguća okolnost koja se može desiti, a koja može uticati na rezultate projekta. Agilna metodologija dijeli projekat na podprojekte sve do nivoa iteracije. Svaka iteracija ima svoje ciljeve i zadate vrijednosti isporuke i rizik je vezan za svaku iteraciju. S obzirom da su iteracije mali dijelovi projekta, onda su i rizici vezani samo za te male dijelove, pa su i oni minimizovani. Dalje, nakon svake iteracije se pristupa ažuriranju planova i usklađivanju sa novonastalom situacijom, pa i to smanjuje rizik za sljedeću iteraciju. U svakom slučaju sve aktivnosti u okviru Agilne metodologije, koje su vezane za planiranje, sprovođenje i isporuku rezultata projekta, se organizuju zasebno i rizici se ne prenose sa jedne iteracije na drugu, niti se, na bilo koji način, uvećavaju ili sabiraju. Na ovaj način, smanjenjem svih pojedinačnih rizika, smanjuje se i ukupni rizik projekta.

14.4.5. Prednosti korišćenja alata za agilno upravljanje projektima

U ovom dijelu će samo ukratko biti predstavljene prednosti korišćenja alata za agilno upravljanje projektima jer će kasnije biti predstavljeni pojedinačni alati sa svojim prednostima i nedostocima.

Neke od prednosti primjene alata za agilno upravljanje projektima su:

- Povećanje zadovoljstva kupaca, kroz njihovo uključivanje u pripremu, planiranje, sprovođenje i kontrolu projekta.
- Klijenti, projektni tim i druge zainteresovane strane konstantno su u međusobnoj interakciji.
- Iteracije: planirano, sprovedeno i isporučeno su uvijek dostupne za analizu.
- Stalna komunikacija „lice u lice“ tokom sastanaka na dnevnom, sedmičnom, nivou iteracije i po potrebi, je od ključnog značaja za unapređenje rezultata projekta.
- Konstantna je usmjerenost na tehničke detalje i sve specifikacije podprojekta, koji je u toku, kroz nadgledanje izvršenja pojedinačnih zadataka.
- Jasna pisana komunikacija koja usmjerava planiranje i izvršenje.
- Spremnost da se sve do samog kraja projekta implementiraju izmjene u plan projekta i da izmjene budu urađene.
- Mogućnost uvida u to ko je, na koji način, kojom logikom, kojim alatom, riješio svaki pojedinačni proces omogućava lake ispravke, a mogućnost nadgledanja članova tima kroz osvojene bodove, koji se dodjeljuju po preuzetim zadacima, pokazuje aktivnost svakog člana tima i omogućava pravednost u nagrađivanju.

14.5. Osnovni nedostaci Agilnih modela upravljanja projektima

Osnovni nedostatak Agilnih modela u upravljanju projektima je to što *priprema projekta traje dugo*. Priprema projekta se sastoji iz mnogo procesa koji zahtjevaju stručnost od mnogo pojedinaca i taj proces traje prilično, a samim tim i košta prilično i utiče na funkcionalnost, posebno u momentima kada je potrebno brzo isporučiti kompletni projekat. Na početku projekta je potrebno prikupiti zahtjeve klijenta, transformisati ih u funkcionalnosti, formirati tim, na osnovu tima formirati cjeline na Epic nivou i ciljeve koje ove cjeline treba da ispune, na osnovu ovoga se funkcionalnosti rastavljaju sve do primitivnih procesa i transformišu u zadatke, a za svaki zadatak mora da postoji nalog, to jest formiran jasan i mjerljiv rezultat. Onda je potrebno zadatke organizovati u iteracije... sve ovo je prilično komplikovano, posebno kod velikih projekata.

Uslovljenost uspeha projekta od strane osobe koja, u ime klijenta, izdaje zahteve, na osnovu kojih se kreiraju funkcionalnosti projekta je nekada nedostatak. Ukoliko ova osoba nema adekvatne kompetencije, ili nema dovoljno kapaciteta ili interesovanja da kvalitetno prenosi svoje zahteve, prati njihovu konverziju u funkcionalnosti i nakon svake iteracije vrši evaluaciju urađenog, može se desiti da je projekt bio efikasan da je sve sprovedeno, ali da sa druge strane nije bilo efektivan, to jest, da funkcionalnosti nisu u skladu sa realnim zahtjevima klijenta.

Usmjerenje na „agilnost“ - brzo reagovanje, brzo izvršenje i visok nivo kvaliteta rezultata projekta znači da samo osobe sa visokim nivoom znanja i iskustva mogu biti članovi tima. Na ovaj način se onemogućava da mlađi kolege, koji treba da razvijaju svoja znanja i sposobnosti napreduju i postaju korisniji preduzeću i spremniji za neki od sljedećih projekata. Tako da je potrebno, pored vremena koje se opredeljuje za izvršenje zadataka, opredijeliti i plaćeno vrijeme onima koji nadgledaju kolege kojima je pomoć potrebna.

14.6. Scrum metoda

Dobar projekt menadžment zahteva adekvatno upravljanje podacima i informacijama i upravo za to je potreban adekvatan alat kako bi se podacima i informacijama upravljalo na najbolji mogući način i na osnovu njih donosile kvalitetne odluke.

Projekat prolazi kroz faze životnog ciklusa: priprema, planiranje, sprovođenje, održavanje. Za lako i sistematično upravljanje projektima u savremenim uslovima koriste se alati za upravljanje projektima (Project Managements Tools). U zavisnosti od veličine i fokusa projekta ovi alati predstavljaju podršku kompaniji, timu, kao i pojedincima angažovanim na projektu. Alati za upravljanje projektima omogućavaju brojne funkcije, od kojih bi se mogilo pokazati sljedeće:

- Može se utvrditi ukupan progres projekta u svakom momentu,
- Olakšavaju komunikaciju i čine je transparentnom,
- Olakšavaju uvid u progres projekta, dijelove projekta, pojedinačnih zadataka i istovremeni uvid u to koji je član tima koji zadatak preuzeo, uradio, provjerio i odobrio da je završen.

Alati za upravljanje projektima su podrška za primenu Agilnog upravljanja projektima i primjenu Scrum metode u radu kao i primjenu Kanban pristupa.

14.6.1. Osnove Scrum metode

Scrum metoda je jednostavan okvir za rad sa složenim projektima, a kreirali su ga Ken Schwaber i Jeff Sutherland.

Agilne metodologije razvoja softvera su iterativne, što znači da je rad podjeljen na iteracije, koje se u slučaju Scrum-a nazivaju Sprintovi. Scrum najčešće izvode mali timovi od 7-9 ljudi, uključujući Scrum Mastera i vlasnika proizvoda.

U Scrum-u, projekti su podjeljeni u cikluse (obično ciklusi od 2 ili 3 nedjelje) koji se nazivaju Sprintovi. Sprint predstavlja vremenski period u okviru kojeg se mora razviti skup karakteristika. Više sprintova može se kombinovati da bi se formiralo (Release) izdanje – gdje se formalna isporuka softvera/proizvoda vrši kupcu/tržištu.

Vlasnik proizvoda razlaže cjelokupnu funkcionalnost proizvoda na manje karakteristike (obično se opisuju kao epske (Epic level) i korisničke priče – ili samo priče). Ove priče imaju prioritet i uzimaju se u svaki sprint ili iteraciju. Namjera metode je da tim može da demonstrira, na kraju svakog Srinta, dio projekta vlasniku proizvoda, kako bi se uvjerio da proizvod radi kako je predviđeno.

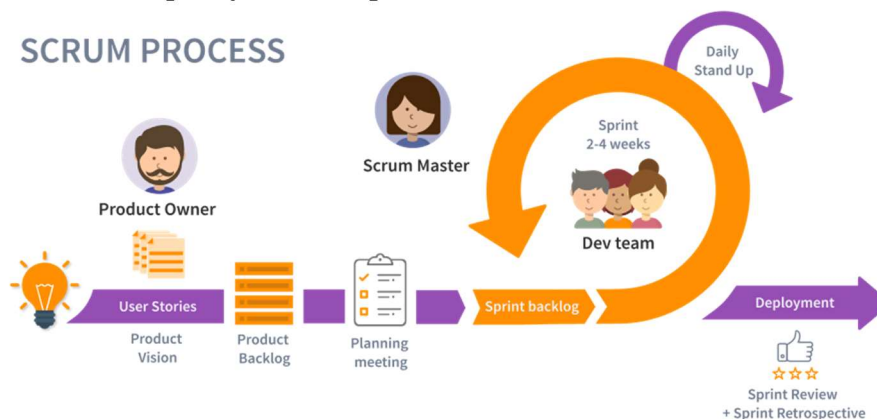
Sve u svemu, Scrum metod dijeli dugu isporuku procesa vodopada na manje cikluse, što omogućava projektnom timu i krajnjem kupcu da često pregledaju softver koji se radi i osigurava ispunjenjehposlovnih zahtjeva i da krajnji proizvod ispunjava i krajnje zahtjeve kupca.

Scrum metod karakterišu specifične ceremonije kao što su dnevni standup sastanak (Daily), sastanak pregleda sprinta (Weekly), demo vlasniku proizvoda i retrospektivni sastanak sprinta. Svi ovi sastanci pružaju priliku za saradnju i pregled timu, kako bi se osiguralo da razvoj proizvoda napreduje kako je planirano i da se svi problemi brzo rješavaju.

14.6.2. Scrum elementi – uloge

Za primjenu Scrum metode potrebno je angažovanje Scrum okruženja koje čine:

- Product Owner – Vlasnik proizvoda,
- Scrum Dev Team – Projektni tim,
- ScrumMaster – Upravljač Scrum procesom.



Slika 14.3. Scrum uloge u Scrum procesu

Preuzeto: (<https://www.tuleap.org/agile/agile-scrum-in-10-minutes>)

Product owner je osoba odgovorna za maksimizaciju povrata na investiciju (ROI – Return On Investment) procesa upravljanja projektom. Product owner razmatra procese i funkcionalnosti, određuje prioritete, usvaja izvještaje i provjerava kvalitet isporučenog na kraju sprinta.

Osim navedenog, product owner zastupa klijenta i odgovoran je za praćenje vizije projekta i usmjeravanje zahtjeva prema optimizaciji rada i funkcionalnosti rezultata projekta. Product owner konstantno vrši reprioritizaciju pozicija u dijelu koji se naziva Product BackLog, a to su, ustvari, zadaci koje u budućem toku projekta treba uraditi i na taj način prilagođava cijeli proces dugoročnom planu sprovođenja projekta. Takođe, on je taj koji na kraju usvaja funkcionalnosti, kao potpuno završene, ili ukoliko su potrebne dodatne dopune prije konačnog usvajanja funkcionalnosti, on iznosi te zahtjeve.

Na kraju svakog sprinta ili Epic perioda product owner usvaja ili odbija ostvarene rezultate i odlučuje o tome da li da dio koji je završen postane dio već postojećeg MVP-a ili da se izvrše prepravke. U svakom slučaju, prilikom donošenja odluka mora se rukovoditi interesima klijenata ali i interesom da projekat bude završen i po cijenu da neke od funkcionalnosti nisu u potpunosti ispunjene.

Product owner može učestvovati u kolaboraciji na alatu za upravljanje projektima ali ne može primati nadoknadu od projektnog tima za taj rad, jer bi to bio sukob interesa, a u hijerarhijskom nivou, on ima vodeću ulogu na istom nivou kao i projekt menadžer.

Scrum master je jezgro scrum tima. Scrum master planira svaki pojedinačni sprint, priprema zadatke i vrednuje ih u skladu sa njihovom težinom i potrebnim vremenom za izvršenje. Upravlja zavisnostima i preprekama u toku sprinta i pomaže članovima ukoliko ima nejasnoća u zadacima i funkcionalnostima. Scrum master je dio tima i ispod je nivoa Product Ownera i Project managera, ali on je zadužen za upravljanje formalnim Scrum procesima, kao što su dnevni sastanci, prezentacije demo verzija i retrospektive na kraju sprinta.

Scrum tim čine pojedinci, izvršiooci, koji u toku svakodnevnog rada preuzimaju zadatke iz BackLog dijela i završavaju ih jedan po jedan, krećući se ka ostvarenju cilja sprinta. Oni osim izvršilačkog dijela, takođe, učestvuju u formalnim dijelovima Scrum metode kao što su sastanci, retrospektive i dnevni izveštaji. Na dnevnim sastancima su obavezni i razmatraju se tri stvari:

- Šta je urađeno juče,
- Šta je plan za danas,
- Ima li prepreka i nejasnoća.

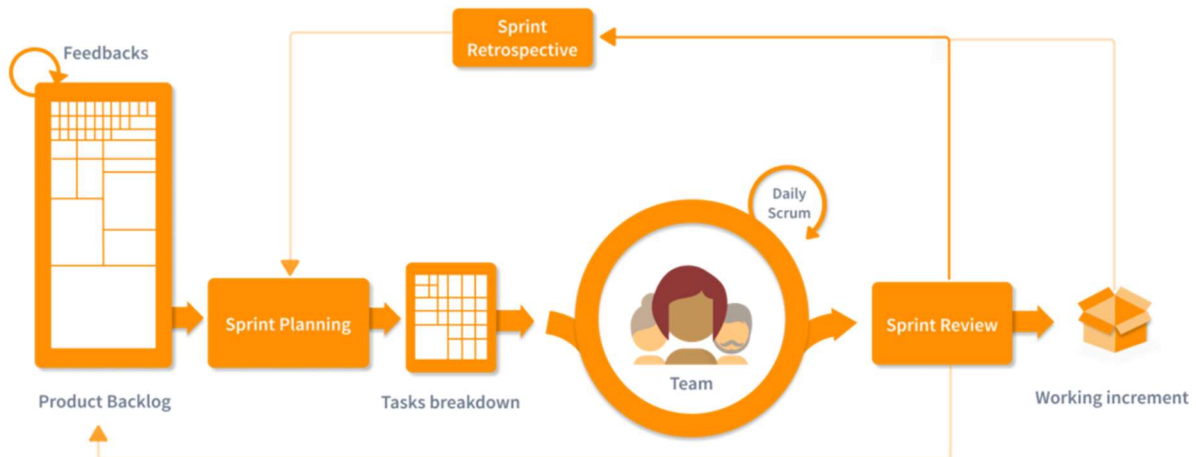
14.6.3. Organizacija procesa sprovođenja projekta Scrum metodom

Sprovođenje projekta u okviru Scrum metode se organizuje u okviru iteracija – sprinteva koji mogu trajati od 1-4 sedmice, tokom kojih se sprovodi, to jest obezbjeđuje jedna, planirana, funkcionalnost projekta.

Jedna od važnih stavki je da, od momenta kada krene rad u okviru sprinta, ne smije biti uključivanja osoba van sprint tima u proces izrade. Kada krene sprint, projekt menadžer i Product owner više namaju pravo uključivanja, sve do retrospektive sprinta. Tada se oni

ponovo uključuju u proces i mogu da daju prijedloge, iskazuju zamjerke ili zahtjevaju nove funkcionalnosti i izmjene. Svaki radni dan Scrum tima počinje dnevnim sastankom koji je izuzetno koncizan i služi samo za izvještaj od prethodnog dana, prezentaciju plana za tekući dan i razjašnjavanje nejasnoća.

Savremeni pristup je takav da većina organizacija, u sprovođenju, koristi dvosedmичne sprinte, jer je praksa do sada pokazala da oni daju najbolje rezultate.



Slika 14.4. – Organizacija sprovođenja projekata Scrum metodom (preuzeto: <https://www.tuleap.org/agile/agile-scrum-in-10-minutes>)

Svaki sprint počinje **sastankom za planiranje sprinta (Sprint Planning Meeting)**. Ovo je sastanak gdje prisustvuju svi članovi Scrum tima: Product Owner i Scrum Master kao i Project manager. Ovi sastanci najčešće zauzimaju cijelo radno vrijeme i organizuju se u dva dijela, jedan dio prije ručka i jedan dio poslije ručka. Na ovom sastanku Product owner i Project manager ilinekada, vođa Scrum tima (Team Lead) pregovaraju oko toga koje zadatke sa liste BackLog stavki preba preuzeti i uključiti u Sprint BackLog, da bi se ostvario cilj sprinta. Odgovornost Product Ownera je da jasno deklariše koje stavke su važne i koje su prioritetne da se sprovedu tokom sprinta. Sam Project manager ili Team Lead (zavisi od organizacije) je odgovoran za to da se izabere odgovarajući obim poslova koje Scrum Team može da preuzme za jedan sprint, a da ne zapadne u kašnjenje, ili problem neizvršenja preuzetog. Na osnovu ove procjene Scrum team povlači stavke iz Product BackLog liste na Sprint BackLog listu i kreira sebi obavezu da ih izvrši u toku trajanja sprinta.

Sastanak za planiranje sprinta je, kako je već navedeno, strogo formalan. Sastoji se iz dva dela:

Prvi deo:

1. Upoznavanje sa zaostalim zadacima na listi Product BackLog,
 2. Utvrđivanje cilja sprinta (Sprint Goal),
- Učesnici: Product Owner, Scrum Master, Scrum Team.

Drugi deo:

Kreiranje Sprint BackLog liste, to je lista zadataka koji se trebaju sprovesti tokom sprinta.
Učesnici: Scrum master i Scrum team.

Product BackLog lista predstavlja listu svih zadataka koji trebaju biti ispunjeni da bi projekat isporučio planirane rezultate ili da bi proizvod imao sve isplanirane funkcionalnosti. Znači, to

su svi zadaci koje treba izvršiti. Već je predstavljena hijerarhija cjelina, sa aspekta obuhvata u agilnim metodama i ona se sastoji od: cjeline proizvoda, Epic nivoa, nivo sprinta i nivoa dana. Product owner rangira korisničke priče u okviru Epic cjeline u Product BackLog listi i obezbeđuje dovoljno detalja za vrijeme sastanka za planiranje sprinta, tako da tim može procijeniti potrebne resurse za implementaciju svake pojedinačne korisničke priče na Epic nivou.

Product BackLog listom upravlja Product Owner. Na osnovu postignutog na projektu, ili na osnovu promjenjenih okolnosti u okruženju, ili bilo kog drugog uzroka promjene korisničkih zahteva, Product Owner vrši ažuriranje Product BackLog liste. Prva, to jest osnovna Product BackLog lista sa kojom se kreće u projekat se kreira za vrijeme Pripreme projekta. Product owner najčešće unosi izmjene u Product BackLog listu nakon pregleda završenog sprinta i tokom sastanka za planiranje sljedećeg sprinta.

Sa druge strane Scrum Team kreira **Sprint BackLog listu**, koja se sastoji iz zadataka koji se trebaju sprovesti za vreme sprinta. Ova lista sadrži i detalje koji su potrebni da bi svaki zadatak bio ispunjen u potpunosti. U okviru Sprint BackLog liste tim procjenjuje koliko je resursa potrebno za svaki zadatak i za svaki zadatak dodeljuje određeni broj relativnih poena. U Sprint BackLog listi su poeni direktno povezani sa brojem sati potrebnim za određene zadatke.

Uglavnom je u Sprint BackLog listi manje od 300 zadataka, a ako neki od zadataka zahtjevaju više od dva radna dana, ili preko 16 radnih sati, onda se oni razdvajaju na sitnije djelove. Članovi tima mogu da preuzimaju zadatke sa liste svojim tempom i u toku sprinta Product Owner nema mogućnost uticaja na Sprint BackLog listu.

PreProject/Kickoff Meeting je sastanak kojim se kreće u projekat i ovaj sastanak je tu da bi se sve zainteresovane strane upoznale sa ciljevima, ishodima, zadacima, planovima i svim drugim parametrima planiranog projekta.

Kada se krene sa implementacijom, onda se svakog dana organizuju **Dnevni sastanci (Daily Scrum)**. Na ovim sastancima se raspravljaju tekuće teme. Ovi sastanci su planirani da kratko traju i da se na njima ne gubi mnogo vremena. Na njima svako izlaganje, svakog pojedinačnog člana Scrum tima se sastoji iz tri cjeline:

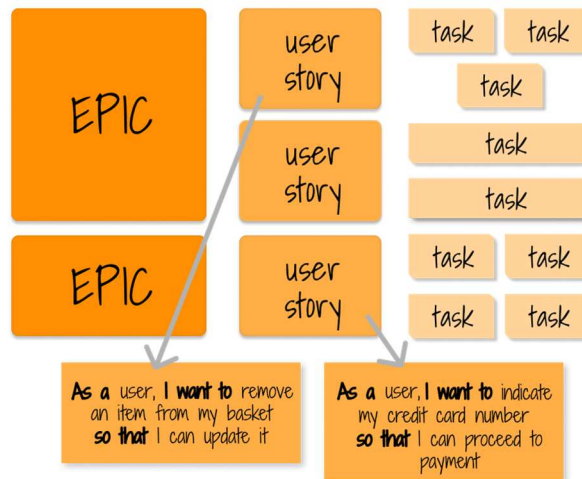
- Šta sam uradio juče što doprinosi tome da Scrum tim ispuni ciljeve sprinta.
- Šta ću da radim danas što doprinosi tome da Scrum tim ispuni ciljeve sprinta.
- Da li postoje neke prepreke, koje me sprečavaju da mojima aktivnostima doprinosim tome da Scrum tim ispuni ciljeve sprinta.

Nakon isteka vremena predviđenog za sprint, organizuje se **Sprint retrospektiva (Sprint Review Meeting)**. Ovaj sastanak se obavezno održava na kraju svakog sprinta. U toku ovog sastanka se Product Owneru demonstrira (prikazuje) funkcionalnost projekta, koja je kreirana tokom sprinta, to jest prezentuju se rezultati aktivnosti tokom proteklog sprinta. Ovaj sastanak ne bi trebao da je formalan i ne bi trebao da ometa članove Scrum tima u obavljanju svakodnevnih poslova.

Praćenje uspješnosti projekta u cjelini se vrši putem **Grafika ispunjenja projekta (Burn down Charts)** koji predstavljaju odnos urađenog u odnosu na planirano, po kategorijama. U odnosu na kategoriju koja se posmatra postoje:

- Grafik ispunjenja sprinta (**Sprint Burn down Chart**) je grafički prikaz gdje se na jednom mjestu, u odnosu na broj sati dodeljenih svakom zadatku, na početku kada je formiran Sprint BackLog i zbira sati urađenih zadataka jasno uviđa još koliko je vremena ostalo, to jest, koliko je procenata urađeno. Idealno je da se procenat urađenog na sprintu podudara sa realnim vremenom u danima od početka sprinta.
- Grafik ispunjenja uslova plasiranja proizvoda na tržište (**Release Burn down Chart**) je grafički prikaz koji pokazuje koliko je do sada urađeno zadataka od ukupnog broja planiranih zadataka, koje treba ispuniti da bi se MVP plasirao na tržište.
- Grafik ispunjenja zadataka za završetak proizvoda (**Product Burn down Chart**) je grafični prikaz koji prati ispunjenje zadataka sa Product BackLog liste. Na Product BackLog listi se nalaze svi zadaci. Na osnovu urađenih sprintova se može izračunati vrijeme provedeno na proizvodu. Na osnovu ove dvije vrijednosti se kreira ovaj grafički prikaz na kojem se može pratiti ukupni progres izrade cjelokupnog proizvoda sa svim planiranim funkcionalnostima.

Ukoliko bi se na jednom mjestu slikovito predstavili dijelovi Scrum projekta sa aspekta obuhvata to bi izgledalo ovako:



Slika 14.5. – Komponente korisnikog zahjeva i njihovo rastavljanje na manje cjeline (Preuzeto: <https://www.tuleap.org/agile/agile-scrum-in-10-minutes>)

14.7. Kanban metod

Agilno upravljanje projektima je iterativni pristup upravljanju projektima koji se fokusira na kontinuirana izdanja i inkorporiranje povratnih informacija korisnika sa svakom iteracijom.

Projektne timovi koji prihvataju agilne metodologije upravljanja projektima povećavaju brzinu razvoja, proširuju saradnju i njeguju sposobnost boljeg reagovanja na tržišne trendove.

Još jedna metoda koji pripada agilnim metodama je i Kanban.

14.7.1. Osnovno o Kanban metodi

Kanban metod, kao način rada u savremenim projektinim timovima, koji žele da primjene agilno upravljanje projektima, je definisao Dejvid Anderson početkom i sredinom 2000-ih, kao odgovor na neke od izazova različitih Agile metoda, posebno Scrum-a. Ove metode su,

dok su pokušavale da riješe izazove tradicionalnih/vodopadnih metoda, same postale žrtve nekih od istih izazova.

Ciklus sprinta od 2-3 nedelje postao je predugačak za čekanje na mnoge poslovne kontekste, promjene koje su potrebne u organizacionoj strukturi (nove uloge i odgovornosti) i procesi upravljanja projektima/planiranja su previše opteretili organizacije, a mnogi timovi su se našli da se ne sastaju da razmotre čak i obaveze obima i kvaliteta na nivou sprinta. Za većinu organizacija, primjena ovih metoda je postala veoma remetilačka.

Kanban metoda je definisana kao suprotna od toga – neometajuća, evolucionarna metoda za poboljšanje, koja na kraju omogućava timovima da isporučuju kontinuirano, umjesto u vremenskim intervalima od 2-3 nedelje, brže dobijaju povratne informacije i skraćuju vrijeme za isporuku vrijednosti kupcu.

Kanban je vizuelni sistem za upravljanje projektom dok se kreće kroz procese. Kanban vizualizuje i proces (tok posla) i stvarni rad koji prolazi kroz taj proces. Cilj Kanbana je da identifikuje potencijalna uska grla u procesu i popravi ih, tako da posao može da teče ekonomično, uz optimalnu brzinu ili protok. Kanban je definisan kao visoko efikasan i efektivan proizvodni sistem. Poreklo Kanban metodologije leži u proizvodnim procesima „baš na vrijeme“ (Just In Time - JIT) koje je osmislila Tojota, u kojima su kartice korišćene za identifikaciju materijalnih potreba u proizvodnom lancu.

14.7.2. Elementi Kanban metode

Ukoliko bi željeli da riječ Kanban jednostavno prevedemo dobili bi značenje „grafički (vizuelni) prikaz“ (Visual Card). U početku se Kanban tretirao kao poboljšanje u Just in Time načinu proizvodnje i usmjeravao je proizvodni proces ka završetku i isporuci proizvoda, umjesto da se usmjerava na preuzimanje što više posla od starne svakog pojedinca, što je značilo da trenutno u proizvodnji ima mnogo artikala. Ovakvo korišćenje Kanban metode je veoma često značilo da pojedinac može da, u jednom momentu, radi samo na jednom proizvodu ili dijelu proizvoda i da ne može preuzeti drugi zadatak, dok prethodni ne bude urađen.

Zamislite automehaničarsku radionicu. Po Just in Time metodi, čim neko dođe, majstor bi trebao da preuzmenjegovo vozilo, i krene sa procesima dijagnostike, popravke... to bi dovelo do toga da, u jednom momentu, ispredradionice ima mnogo, samo otvorenih automobila, a da ni jedan automobil ne izlazi iz radionice. Kanban model zahteva da prvi automobil bude preuzet odmah i da se na njemu radi sve dok objektivne okolnosti dozvoljavaju i da se drugi ne preuzimaju dok taj ne bude potpuno urađen i predat kupcu. To daje jasnu sliku o intenzitetu, to jest, tempu izvršenja posla, kao i o poslu koji čeka da bude urađen.

U Kanban metodi, cijeli proces od početka, preuzimanja posla, pa do završetka to jest isporuke, je uvijek vidljiv zainteresovanim licima. Članovi tima preuzimaju zadatke sa liste čekanja kada imaju slobodnih kapaciteta. Kanban se može primjeniti kao poboljšanje postojeće organizacije ili se na njemu može bazirati proces reinžinjerinaga (potpune promjene organizacionih procesa) u kompaniji. U svakom slučaju, bilo da se Kanban koristi kao podrška postojećoj organizaciji projekta ili da se na njemu, primarno, bazira cijeli projekat, sastoji se iz dva osnovna koncepta:

- Vizualizacija procesa rada,
- Ograničenje količine preuzetih poslova od strane pojedinaca i tima u cjelini.

U cilju vizualizacije procesa rada koristi se Kanban tabla kako bi se predstavili poslovni procesi u okviru projekta. Nakon što se odrede faze u okviru poslovnih procesa, sve zainteresovane strane će biti u mogućnosti da nadgledaju poslove koji su izvršeni, koji se trenutno rade i koje treba tek uraditi. Ukoliko negdje postoje uska grla ili zagušenja u procesu rada, ona se ovom metodom lako uviđaju i to predstavlja osnovu za njihovo otklanjanje u budućim procesima.

Drugi koncept je ograničenje količine poslova koje preuzima pojedinac ili cijeli tim. Kanban ograničava količinu preuzetih poslova ili poslova u toku (work in progress) od strane pojedinaca, ili tima u cjelini, a sve u cilju da se na viši nivo podigne kolaboracija u timu i da se sistem i procesi konstantno unapređuju. Znači, potrebno je da se i pojedinci i cijeli projektni tim, stalno fokusiraju na završavanje preuzetih poslova i time će biti slobodni za nove zadatke. Postoji još jedna važna karakteristika koncepta ograničavanja procesa u toku, a to je da se ima jasan uvid u tempo završetka svakog pojedinačnog procesa, i da se izbjegne opterećenje resursa (ljudi, mašina i opreme). Ukoliko zainteresovane strane, gledajući u Kanban tablu primjete da trenutno ima previše zadataka koji su u procesu izrade, potrebno je da se reaguje i da se u okviru projektnog tima određeni resursi preusmere na završavanje već preuzetih poslova.

14.7.3. Organizacija procesa sprovođenja projekta Kanban metodom

Kanban je najefikasniji za timove u kojima svaki član ima različite vještine. Sa Kanbanom, cijeli tim je odgovoran za kvalitet proizvoda i spreman je i sposoban da doprinese tamo gdje je to potrebno. Tim koristi Kanban tablu svakog dana, a projekti ulaze i izlaze sa table kako budu započeti ili završeni.

Osnove Kanban organizacije rada na projektu zasnivaju se na sledećim smjernicama:

- 4 bazična principa
- 5 ključnik karakteristika.

4 bazična principa Kanban metode su:

- Početi sa već postojećim procesima,
- Izraziti spremnost na kontinuirana, ciklična unapređenja,
- Poštovati postojeće procese, funkcije i odgovornosti,
- Isticati liderstvo na svim nivoima.

5 ključnih karakteristika

- Vizualizovati proces rada,
- Organičiti broj preuzetih zadataka,
- Mjeriti i na osnovu mjerenja upravljati tokom projekta,
- Jasno istaći pravila rada,
- Tražiti mjesta za unapređenje kvaliteta i raditi na unapređenjima.

Primenom Kanban metode mogu se postići sljedeći rezultati:

- Fleksibilnost u planiranju,
- Skraćenje proizvodnog ciklusa,
- Postizanje efikasnosti kroz fokusiranje na probleme i zastoje,
- Jasno istaći pravila metrike,
- Težiti konstantnoj isporuci.

Literatura

U izradi ovog udžbenika autori su se, pri izboru tema, obima i pristupa, rukovodili sledećim udžbenicima iz oblasti upravljanje projektima:

1. Avlijaš, R., Avlijaš, G., *Upravljanje projektom*, Beograd : Univerzitet Singidunum, 2020.
2. Beju, L. D., i dr., *Project management*, Novi Sad : Fakultet tehničkih nauka, 2015.
3. Berkun, S., *The art of project management*, Sebastopol, CA [etc.] : O'Reilly Media, 2005.
4. Bobera, D., *Projektni menadžment*, Subotica : Ekonomski fakultet, 2017.
5. Burke, R., *Project management : planning and control techniques*, Chichester : Wiley, cop. 2003.
6. Ćirić, Z., *Upravljanje projektima razvoja i implementacije informacionih sistema*, Subotica : Ekonomski fakultet, 2010.
7. Đorović, B., Pamučar, D., *Projektovanje organizacionih struktura : metode i modeli*, Beograd : Medija centar "Odbrana", 2016.
8. Đuričić, M., idr., *Upravljanje projektima*, Užice : Visoka poslovno - tehnička škola strukovnih studija, 2015.
9. Đuričin, D. N. Lončar, D., *Menadžment pomoću projekata*, Beograd : Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta, 2019.
10. Đuričin, D.N., Lončar, D. M., *Menadžment pomoću projekata*, Beograd : Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta, 2012.
11. Hughsmith, J., *Agile project management : creating, innovative, products*, Boston : Pearson Education, 2010
12. Ilić, M., ; Ranković, M., *Organizacija i upravljanje projektima : praktikum sa studijama slučaja*, Beograd : Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije - ITS, 2020.
13. Jovanović, P., *Upravljanje projektom = Project management*, Beograd : Visoka škola za projektni menadžment, 2015.
14. Kastratović, E., *Upravljanje projektima*, Beograd : Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, 2021.
15. Kerzner, H., *Project management : a systems approach to planning, scheduling, and controlling*, New York : John Wiley & Sons, 2017.
16. Kerzner, H., *Project management : a systems approach to planning, scheduling, and controlling*, New York : John Wiley & Sons, 2013.
17. Kuleto, V. i dr., *Upravljanje projektima*, Beograd : Fakultet savremenih umetnosti, 2021.
18. Laufer, A., *Mastering the Leadership Role in project Management : practices that deliver remarkable results*, New Jersey : FT Press, 2012.
19. Lukić, S., idr., *Upravljanje projektima*, Banja Luka : Primaprom, 2016.
20. Mačuzić, I., Nikolić, N., *Upravljanje softverskim projektima*, Kragujevac : Fakultet inženjerskih nauka, 2021.
21. Maylor, H., *Project management*, Harlow : Pearson Education, 2010.
22. Meredith, J., Mantel, S., J., *Project management : a managerial approach*, New York, John Wiley and Sons, 2006.
23. Mihić, M., *Strateško upravljanje projektima*, Beograd : Zadužbina Andrejević, 2011.
24. Milovančević, M., idr., *Projektni menadžment*, Niš : Mašinski fakultet, 2015.
25. Pećanac, R., *Upravljanje projektima*, Sombor : Pedagoški fakultet, 2014.
26. Plojović Š., Bušatlić S., *Upravljanje kvalitetom*, Univerzitet u Novom Pazaru, 2012.

27. Popović, G., *Upravljanje projektima : zbirka rešenih primera*, Zaječar : Fakultet za menadžment, 2018.
28. Putniković, B., *Projektni menadžment : In Vivo : upotreba softvera u projektnom menadžmentu*, Beograd : Visoka škola elektrotehnike i računarstva, 2013
29. Ranković, M., Ilić, M., *Upravljanje projektima : sa studijama slučaja*, Beograd : Univerzitet "Union-Nikola Tesla", Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, 2020.
30. Schwalbe, K., *Information technology project management*, Boston, MA : Thomson, 2007.
31. Stojanović, G. idr., *Upravljanje projektima*, Niš : Fakultet primenjenih nauka, 2021.