

PROJEKTNO UPRAVLJANJE ODRŽAVANJEM

Prof. dr Mirko Vujošević
Fakultet organizacionih nauka, Beograd
Laboratorija za operaciona istraživanja "Jovan Petrić"

Namera ovog izlaganja je da ukaže na značaj i glavne odlike projektnog pristupa upravljanju poslovanjem održavanja u velikim tehničkim sistemima sa posebnim naglaskom na planiranje kao ključni element funkcije upravljanja. Izlažu se osnovne karakteristike projektnog pristupa upravljanju i osobenosti u realizaciji zadataka održavanja. Projektni pristup je od posebnog interesa za planske poslove održavanja koji mogu da traju nekoliko dana ili čak sedmica kada oprema koja se održava nije operativna. U radu se ukazuje na bitna pitanja planiranja i daje pregled pojedinačnih poslova i zadataka koji treba da se izvrše da bi planiranje i izvođenje projekta bili uspešni. Ukratko se razmatra uloga i značaj savremenih softverskih rešenja u implementaciji projektnog pristupa upravljanju.

Ključne reči: upravljanje projektima, troškovi, kvalitet

UVOD

U složenim tehničkim sistemima kao što su energetske pogone, javna preduzeća za snabdevanje energijom ili vodom, pogone procesne industrije, rafinerije, petrohemijski kombinati, saobraćajni sistemi, transportne organizacije i slično, uvek postoji neki deo opreme ili mašina koji je potpuno ili delimično neispravan i čeka da bude popravljen. Može se reći da je normalno stanje složenog sistema stanje neispravnosti i da u složenom sistemu neprekidno postoji potreba za održavanjem. U preduzećima koja poseduju takve sisteme posao održavanja se obično tretira kao jedna od osnovnih delatnosti. Razlog je jednostavan: održavanje predstavlja veoma značajan, a nekad čak i najveći izvor troškova. Efikasnost upravljanja troškovima održavanja utiče na ukupnu efikasnost upravljanja preduzećem. Svaki dinar ušteden na troškovima održavanja, ukoliko ne utiče nepovoljno na funkcionalnost sistema, predstavlja direktnu zaradu.

Uzroci potpunog ili delimičnog prekida u radu sistema mogu biti različiti ali se sa stanovišta održavanja razlikuju dve glavne grupe: zastoji i ispadi usled iznenadnih otkaza i planski prekidi funkcionisanja radi planiranih poslova održavanja. U odnosu na trajanje zastoja, smanjenje operativnosti i ukupnih posledica, zastoji se mogu klasifikovati na različite načine

koji zavise od konkretnog sistema, tradicije i prakse. Jednostavna klasifikacija može biti sledeća. Ako je zastoj kraći od npr. 8 sati, onda se to može nazivati kvar ili neispravnost; kada je zastoj duži od 8 sati a kraći od 24 sata, može se govoriti o ispadu, a ako je zastoj duži od 24 sata, onda je to prekid. U svakom slučaju, dolazi do prestanka rada, do nefunkcionalnosti ili neoperativnosti sistema ili njegovog dela i potrebe za održavanjem i upravljanjem poslovanjem održavanja.

Kad god se obavlja posao održavanja, služba održavanja se suočava sa sledećim oštrim zahtevima:

- Održavanje treba završiti što pre jer tokom održavanja oprema nije operativna,
- Cena održavanja treba da je što niža jer se održavanje smatra troškom,
- Posao treba uraditi kvalitetno jer treba u najvećoj mogućoj meri povratiti funkcionalnost i pouzdanost opreme.

Pored ovih, moraju se poštovati svi važeći propisi u vezi sa bezbednošću, zaštitom, kvalitetom itd.

U velikim firmama se često sreće nezadovoljstvo sa službom održavanja. Svaki zastoj u proizvodnji je neprijatan, čekanje na opravku takođe, a fenomeni zastoja i čekanja se nikako ne mogu izbeći. Dežurni krivci su održavaoci sistema. Drugi imaju utisak, ili su čak čvrsto uvereni, da na održavanju rade slabo organizovani i lenji ljudi. To, naravno, najčešće nije tačno ali je teško dokazati suprotno. U velikom broju slučajeva poslovi održavanja se, ipak, mogu efikasnije obavljati. Zaključak je, dakle, jednostavan: održavanje složenih

tehničkih sistema mora da bude dobro organizovano. To je u interesu i održavaoca i korisnika sistema.

Iz zahteva da održavanje mora biti dobro organizovano direktno se nameće ideja da u upravljanju održavanjem treba koristiti nove tehnologije, posebno one koje se tiču neposrednih postupaka održavanja. Pored njih, istovremeno treba pratiti iskustva, najbolju praksu i najnovije i najefikasnije pristupe savremenog menadžmenta. U te pristupe nesumnjivo spada koncept upravljanja projektom, odnosno projektni pristup u poslovanju. Pored projektnog pristupa, na savremeni menadžment jako utiče i primena savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija.

Osnovni elementi koncepta upravljanja projektima i opravdanost njegove primene u poslovima održavanja izloženi su u sledećoj glavi. Treća glava

je posvećena planiranju projekta održavanja. Opisuju se osnovni zadaci i problemi u planiranju projekta dok se tehnici mrežnog planiranja posvećuje manja pažnja s obzirom da bi ovu tehniku trebalo da su inženjeri i ekonomisti naučili tokom redovnog obrazovanja. Spisak poslova u realizaciji projekta održavanja dat je u četvrtoj glavi. Peta glava sadrži razmatranja u vezi sa primenama savremenih softverskih paketa u upravljanju projektima održavanja. Na kraju se daju zaključna razmatranja i mali spisak korišćene literature koja je u ovoj oblasti veoma obimna.

PROJEKTNI PRISTUP UPRAVLJANJU ODRŽAVANJEM

U praksi se sreću različiti pristupi upravljanju poslovima održavanja koje, u grubom, možemo klasifikovati u tri grupe kako je prikazano u tabeli 1.

Dići ruke (Ugovoriti sve – ključ u ruke)	Labava kontrola (Upravljanje po iskustvu i intuiciji)	Čvrsta kontrola (Upravljanje projektima, raspored prema kritičnom putu, procedure)
Politički sigurno – ugovarač preuzima punu odgovornost Najveći troškovi – ugovarač u ponudu ugrađuje rizik i neizvesnosti Nema političke koristi kada je održavanje uspešno obavljeno	Politički rizično – remont za predviđeno vreme može da izmakne kontroli Visoki troškovi – ne postoje sistemi za analizu i poboljšanja	Politička korist za uspešno izvršavanje Niži troškovi – postoje sistemi za analizu i poboljšanja Manje neizvesnosti u budžetu

Tabela 1: Pristupi održavanju

Savremeni pristup je upravo čvrsta kontrola procesa održavanja zasnovana na konceptu upravljanja projektom. Ovaj pristup se ne odnosi isključivo na slučajeve kada preduzeće sopstvenim resursima obavlja poslove održavanja. On obuhvata i slučajeve kada glavninu poslova održavanja preuzima podugovarač ili partner. I tada je neophodno da vlasnik sistema koji se održava drži čvrsto pod kontrolom sve procese održavanja i primenjuje ili zahteva striktno primenjivanje savremenih efikasnih metoda koncepta upravljanja projektom.

Nesumnjivo je da se koncept upravljanja projektom i ranije koristio u planiranju održavanja, posebno investicionog održavanja i remonta. Novo je da se na njemu sve više insistira i da se on primenjuje i u poslovima održavanja koji su relativno kraćeg trajanja, koji su ranije spadali pod tekuće i korektivno održavanje, odnosno na poslove čije trajanje ne mora da se meri danima i sedmicama.

Koncept upravljanja projektom

Prema definiciji usvojenoj od strane ISO, projekat je jedinstven proces koji se sastoji od skupa koordinisanih i kontrolisanih aktivnosti, sa određenim datumima (trenucima) početaka i završetaka, koje se preduzimaju da bi se isporučio proizvod u skladu sa postavljenim zahtevima, pri čemu postoje ograničenja na vreme, troškove i resurse.

U ovoj definiciji se prepoznaje sistemski pristup koji je metodološki obeležio nauku i inženjersku praksu druge polovine dvadesetog veka. Istovremeno se vodi računa o delovima sistema, (aktivnosti koje treba obaviti), o celini, (jedinstvenosti poduhvata), o cilju ili razlogu povezivanja delova, (proizvod koji treba isporučiti), i o interakciji sa okolinom (ograničenja na vreme, troškove i resurse). Sličan pristup se prepoznaje i u definiciji organizacije kao zajednice pojedinaca i grupa ljudi koji se međusobno udružuju radi ostvarivanja najmanje jednog zajedničkog cilja deleći među sobom poslove koji se integrišu na osnovu

informacija u stalnoj interakciji sa okolinom i neprekidno u vremenu.

Organizaciju na projektu na projektu čine svi zaposleni koji su odgovorni za planiranje, raspoređivanje, upravljanje i izvršavanje poslova održavanja. Uspostaviti organizaciju znači odrediti strukturu organizacije, odnosno raspodeliti ovlašćenja i odgovornosti (zaduženja) za pojedinačne poslove. Ovo se u praksi često naziva i određivanje tima za održavanje koji obuhvata sve one koji učestvuju direktno u izvršavanju poslova održavanja. Kao i u drugim poslovima upravljanja (menadžmenta) posebno se razmatra rukovodilac projekta jer najviše od njega zavisi uspeh poduhvata. To je osoba sa odgovornošću za upravljanje projektom i postizanje postavljenih ciljeva. Ovlašćenja prenesena na rukovodioca projekta treba da su srazmerna njegovoj odgovornosti. Moderno je da se rukovodilac, direktor ili vođa projekta naziva projekt menadžer ili još gore, prodžekt menadžer.

Pored same organizacije tima koji realizuje projekat, rukovodilac treba pri planiranju projekta da uzme u razmatranje i ostale grupe i pojedince (stejkholdere) zainteresovane za rezultate, efekte i ostvarenja projekta. To su direktni i indirektni učesnici na projektu i oni obuhvataju:

- Korisnike proizvoda ili usluge,
- Vlasnike,
- Partnere (zajednički poduhvati),
- Snabdevače i podugovarače,
- Interne učesnike, članove projektnog tima,
- Društvo.

Utjecaji pojedinih učesnika na projekat su različiti i proizilaze iz njihovih interesa i ovlašćenja. Pojedinačni interesi ovih grupa su različiti i delimično, a nekad i sasvim međusobno suprotstavljeni. Na nekim projektima se mora računati sa interesnim grupama koje su protiv projekta, tj. koji deluju tako da se projekat obustavi ili ne sprovede.

Upravljanjem projektom, pa i projektom održavanja, obuhvata razmatranje sledećih pitanja:

- Obuhvat (obim),
- Kvalitet,
- Vreme,
- Troškovi,
- Ljudski resursi,
- Ugovori/nabavka,
- Rizik,
- Bezbednost,
- Komunikacije.

Detaljnije će o ovome biti raspravljano kasnije.

Uspešnost projekta se meri tradicionalno prema tri osnovna kriterijuma: vreme realizacije, troškovi i kvalitet proizvoda. U novije vreme se kao kriterijum za ocenjivanje uspešnosti razmatra i zadovoljstvo članova projektnog tima.



Slika 1: Kriterijumi za ocenu uspešnosti projekta

Uspešnost sa stanovišta vremena realizacije projekta meri se u odnosu na planirani rok ili datum završetka projekta. Da bi se efikasnije postigao ovaj faktor uspešnosti, kontrolišu se vremena trajanja pojedinačnih aktivnosti (poslova) i određuju važni datumi na projektu. Troškove projekta određuje, u glavnom, korišćenje resursa. Način upravljanja resursima u toku projekta zato predstavlja bitan element uspešnosti projekta. Tradicionalno se smatralo da se dobar kvalitet projekta postiže tako što se zadovolje zahtevi iz ugovora. Danas se kvalitetu posvećuje mnogo veća pažnja i od svih realizatora projekta zahteva aktivan odnos prema kvalitetu. Kod poslova održavanja, ali ne samo kod njih, kvalitet se meri ne samo prema usaglašenosti poslova sa postojećim propisima, preporukama i standardima (to je nešto što se podrazumeva), već prema obimu obavljenog posla. U tom smislu, upravljanje obimom ili obuhvatom projekta predstavlja ključni faktor koji će odrediti kvalitet obavljenog posla. Uočimo da su se radi postizanja visokih ocena po svim nabrojanim kriterijumima postavljaju protivurečni zahtevi i da rukovodilac projekta pri planiranju i realizaciji posla mora da traži najbolji mogući balans između ovih kriterijuma.

Osobnosti projekta održavanja

Očigledna je podudarnost kriterijuma za ocenjivanje uspešnosti projekta sa kriterijumima za ocenjivanje obavljenog posla održavanja koji su ranije navedeni kao zahtevi koji se postavljaju službi održavanja. Međutim, projekti održavanja imaju svoje karakteristike po kojima se razlikuju od klasičnih projekata, npr. projekata izgradnje objekata. Ove razlike su navedene u tabeli 2.

Klasični projekat	Održavanje
<p>Dobro definisan obim poslova (crteži, specifikacije, ugovori, dozvole, zapisnici itd). Obim je statičan. Za vreme izvršenja dešavaju se manje izmene. Može se unapred dobro planirati i praviti raspored. Projekti se organizuju prema specifikacijama i šiframa poslova i troškova. U opštem slučaju ne zahtevaju se posebne (bezbednosne) dozvole za izvršenje posla. Potrebe za angažovanjem radne snage se obično ne menjaju. Raspored poslova se obično ažurira nedeljno ili čak mesečno. Vreme projekta se meri danima, nedeljama ili mesecima. Obim posla je obično obavezujući. Raspored poslova na projektu nije napregnut. Mogu se postići ubrzanja u rasporedu radi korekcije eventualnih kašnjenja na kritičnom putu.</p>	<p>Labavo definisan obim posla (ranija iskustava, izveštaji o pregledima, operacioni zahtevi, istorijske procene). Obim je dinamičan. Dešavaju se mnoge izmene kao posledica obavljenih pregleda i provera. Planiranje i raspoređivanje ne može da se konačno završi dok se ne prihvati obim, a to je obično datum početka rada (isključenja opreme). Posao se obavlja na osnovu radnih naloga. Posao sa isključivanjem opreme traži puno dozvola za svaku smenu. Potrebe za angažovanjem radne snage se menjaju tokom izvršavanja usled fluktuacija u obimu posla. Raspored poslova na remontu mora se ažurirati posle svake smene, dnevno. Vreme održavanja se meri satima ili smenama. Obim posla je fleksibilan. Obično se veliki procenat posla može odložiti za neku kasniju povoljniju priliku. Raspored poslova je napregnut. Neće biti prilika, ili će ih biti vrlo malo, za korekciju kritičnog puta ubrzavanjem rasporeda.</p>

Tabela 2: Klasični projekat naspram održavanja

Osnovna osobina poslova održavanja je kratak rok za njihovo obavljanje: za većinu projekata održavanja dat je rok od dve nedelje ili kraći, a vrlo često samo jedan ili dva dana. To je razlog da neki negiraju potrebu i još više mogućnost projektnog pristupa upravljanju održavanjem. Dodatno, prekid rada pogona ili opreme zbog poslova održavanja zahteva da se u razmatranje uzmu oportunitetni troškovi, tj. troškovi propuštene šanse (prilike) da se za vreme zastoja stvore proizvodi na kojima bi se zaradilo.

PLANIRANJE PROJEKTA ODRŽAVANJA

Upravljanje projektom je primenjivanje veština, sredstava i tehnika da se planira, nadgleda i kontroliše projekat radi postizanja njegovih ciljeva. Ono zahteva uravnoteženje protivurečnih (konkurentnih) zahteva u odnosu na vreme, cenu i kvalitet. Postoji više opisa i dekompozicije opšteg procesa upravljanja a jedan od njih je sledeći:

- Postavljanje ciljeva,
- Predviđanje,
- Planiranje sa odlučivanjem,

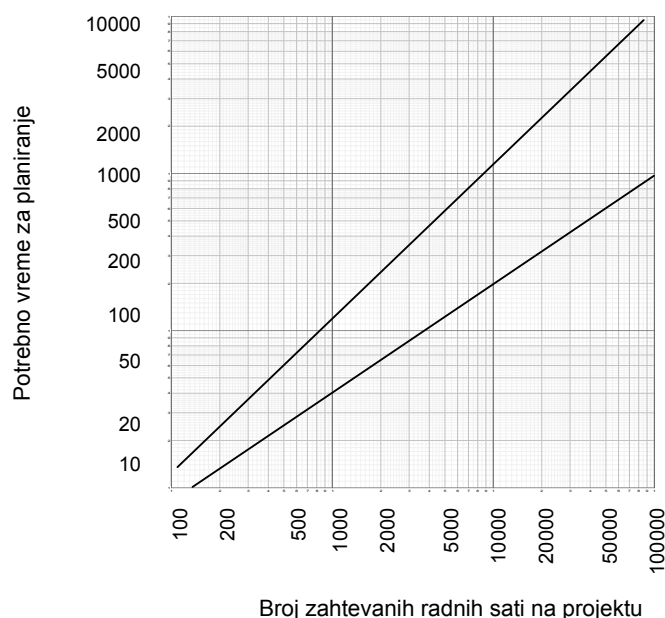
- Strukturiranje i pribavljanje resursa,
- Instruisanje, motivacija i koordinacija,
- Kontrola aktivnosti i prilagođavanje promenama.

U ovom tekstu se najviše pažnje poklanja planiranju kao ključnom elementu procesa upravljanja. To je kreativan posao u upravljanju projektom kojim se utvrđuju sadašnji i budući pravci akcije da bi se postavljeni ciljevi ostvarili i da bi budućnost bila onakva kakva se želi. Rezultat planiranja je dokument - plan projekta - kojim se utvrđuju specifične tehnike, resursi i nizovi aktivnosti (poslova), potrebni za postizanje ciljeva projekta. Plan treba da sadrži odgovore na sledeća pitanja:

- Zašto (ciljevi),
- Šta (zadaci),
- Kako (tehnologija),
- Ko (kadrovi),
- Čime (resursi),
- Kada (vremenski raspored),
- Kontrola (postupci praćenja realizacije i prilagođavanja plana).

Planiranje se može smatrati kao priprema za efikasnu realizaciju projekta održavanja. U slučajevima preventivnog i investicionog održavanja kada se radi obavljanja poslova održavanja oprema isključuje iz upotrebe, dobrim planiranjem se može skratiti vreme zastoja uz racionalno korišćenje raspoloživih resursa. Jedna od najvećih gešaka koju čine

ljudi kada planiraju veće poslove održavanja je u tome što se ne da dovoljno vremena za njegovo planiranje. Vreme potrebno da se pripremi održavanje zavisi od broja radnih sati koji se zahtevaju za predviđeni rad. Sledeći iskustveno dobijen grafik pokazuje opseg vremena potrebnog da se pripremi projekat održavanja u zavisnosti od trajanja prekida.



Slika 18: Potrebno vreme za planiranje projekta

Pretpostavimo da će sto radnika učestvovati na poslovima održavanja i da će za to vreme biti obustavljena proizvodnja (pogon je isključen, prekid). Dalje, pretpostavimo da će se raditi 8 sati dnevno i pet dana u nedelji. Ukupan broj radnih sati je 4000. Donja linija odgovara prekidima koji su dobro obavljeni i za koje postoji dobra rutina. Viša linija odgovara vremenu potrebnom za planiranje prekida od početka. Vreme za planiranje potrebno za ovaj primer je između dve i po nedelje i tri meseca, pretpostavljajući da jedan planer radi samo na poslovima pripreme prekida. Naravno, ovo vreme se može skratiti ako se odrede dva planera projekta. Vreme planiranja se takođe može skratiti ako se povremeno u toku planiranja uključuju drugi ljudi.

Na osnovu ovog razmatranja može se napraviti sledeći zaključak: u ozbiljnijim projektima održavanja treba prepoznati posao planiranja kao poseban i odrediti za njega posebnu osobu – planera projekta, koji nije rukovodilac projekta, ali koji će sa njim tesno saradivati jer je njegov uticaj na uspešnost projekta veoma veliki. Rukovodilac projekta ima puno drugih obaveza da bi mogao efikasno da se bavi detaljnim planiranjem koje je

neophodno za uspešnu realizaciju projekta. Planer treba da napravi detaljan plan, obezbedi informacije na osnovu kojih se odlučuje, uspostavi komunikacije na projektu, da efikasno koristi raspoloživi softver, jednom rečju treba da bude desna ruka rukovodioca projekta.

Identifikovati poslove

Na početku planiranja treba identifikovati sve poslove koje treba obaviti u okviru projekta održavanja, tj. pre prekida rada, za vreme prekida i posle prekida. Ne smeju se prevideti ni potceniti poslovi pripreme prekida koji mogu biti povezani sa pribavljanjem različitih dozvola. Na početku ne treba ograničiti obim poslova koji će se na opremi uraditi za vreme prekida. Treba razmotriti mogućnost da se u prostoru održavanja za vreme prekida obave i drugi poslovi koji nisu u neposrednoj vezi sa održavanjem opreme. U toku realizacije projekta mogu nastati prilike da se proširi i efikasno realizuje obim posla kao što može da se pokaže da je neke poslove bolje odložiti za neki sledeći prekid. Završni poslovi održavanja koji uključuju puštanje u rad opreme i neophodna testiranja takođe treba obuhvatiti planom projekta.

Da bi se dobro definisao obim poslova za vreme prekida treba obezbediti potrebne informacije i u tu svrhu treba konsultovati sledeće izvore informacija:

- Pregled zaostalih poslova održavanja,
- Specifikacija poslova preventivnog održavanja,
- Spisak poslova koji ne zahtevaju prekid rada,
- Istorija o opremi,
- Zapisi o prediktivnom održavanju,
- Pripremni poslovi,
- Obilazak i lista proveru,
- Inspekcija,
- Tražiti informacije od drugih službi preduzeća,
- Pregledanje dosijea o ranijim prekidima,
- Uputstva o aktivnosti ponovnog puštanja u rad.

Informacije neophodne za uspešno planiranje treba da budu pouzdane i potpune. Zadatak planera projekta je da sakupi, obradi, uredi, pregleda i razdeli informacije učesnicima projekta. Informacije se baziraju na sledećim kategorijama podataka:

- Troškovi,
- Vremena,
- Radna snaga,
- Sigurnost,
- Kvalitet,
- Alati i oprema,
- Materijal,
- Koordinacija,
- Tehnologija,
- Obim posla.

Mrežno planiranje

Mrežno planiranje je metoda za planiranje projekta razvijena na rezultatima teorije grafova. Ključni deo ove metode je metoda kritičnog puta - CPM (Critical Path Method) koja je razvijena sredinom pedesetih godina dvadesetog veka upravo radi rešavanja problema upravljanja poslovima održavanja u hemijskoj industriji. Pre razvoja metode kritičnog puta za planiranje projekata bili su poznati i široko korišćeni gantogrami (linijski dijagrami). Tadašnji gantogrami su bili veoma slični današnjim koji se dobijaju pomoću računara i najsavremenijeg softvera. Suštinska novina sastojala se u razdvajanju analize logičkih zavisnosti između poslova na projektu (struktura projekta) od analize trajanja projekta. Drugi značajan faktor bio je razvoj i počeci primene digitalnih računara u poslovanju i planiranju.

Primena metode mrežnog planiranja obuhvata sledeće osnovne korake:

- Razlaganje projekta na aktivnosti,
- Utvrđivanje logičkih zavisnosti između aktivnosti,
- Izrada mrežnog dijagrama,
- Utvrđivanje trajanja projekta i kritičnih aktivnosti,
- Analiza i poboljšanje plana,
- Praćenje, adaptacija i realizacija plana.

S obzirom da je danas metoda mrežnog planiranja sastavni deo programa redovnog obrazovanja inženjera i ekonomista, ovde ćemo samo kratko razmotriti neke od problema u njenoj primeni sa naglaskom na posebnosti u održavanju.

Razlaganje projekta na aktivnosti

Za razlaganje projekta na aktivnosti (poslove) i kreiranje liste aktivnosti postoje dva osnovna pristupa: odozgo na dole (prvo se identifikuju glavne faze a onda se one razlažu na aktivnosti) i odozdo na gore (prvo se izlistaju sve moguće aktivnosti a onda se one grupišu u faze). U praksi se najčešće sreće kombinacija ova dva pristupa. U svakom slučaju, za potpunu listu aktivnosti neophodno je iskustvo i dobro poznavanje tehnologije održavanja. Pored toga, radi boljeg upravljanja projektom aktivnosti se sve detaljnije razlažu na jednostavnije i jednostavnije poslove tako da se sa nedeljnog i dnevnog prelazi na satno i minutno planiranje.

Aktivnosti moraju biti jasno definisane i trebalo bi da su merljive. Ovo znači da bi svako ko ima opis ili definiciju konkretne aktivnosti mogao da utvrdi da li ona napreduje, koliko je napredovala i da li je, možda, završena.

Postoje četiri opšte kategorije aktivnosti u održavanju:

- Sigurnost (dozvole, ispitivanja, protivpožarne aktivnosti itd.),
- Pregledi - inspekcije (preliminarni i posle obavljene opravke),
- Opravke (na licu mesta, na drugom mestu u radionici, ili izvan radionice),
- Podrška (skele, osvetljenje, farbanje, čišćenje itd.).

Sve ove aktivnosti mogu da utiču na budžet i raspored poslova tako da treba biti siguran da se neka od njih ne previdi.

Opis aktivnosti po pravilu sadži:

- Redni broj,
- Naziv (kratak opis),

- Oznaka (mnemonik),
- Prethodne aktivnosti,
- Trajanje,
- Izvršilac,
- Resursi,
- Troškovi,
- Napomena (ostali podaci).

S obzirom na navedene kriterijume za ocenu uspešnosti projekta malo detaljnije će se razmatrati trajanja i troškovi aktivnosti i projekta.

Procena trajanja aktivnosti

Za procenu trajanja aktivnosti, kao i za procenu potrebnih resursa, postoje sledeća tri načina:

- Konsultovati stručnjake u organizaciji koji već imaju iskustva u procenama. Ne treba se stideti neznanja u oblasti. Mnogo je gore praviti se stručnjakom i biti otkriven. Ko traži savet od onih koji znaju, priznaje im nadmoćnost, daje im kompliment i istovremeno dobija za sebe njihovo znanje i iskustvo,
- Može se koristiti dosije ranijeg projekta kao obrazac za tekući projekt, ako takav dosije postoji. Na nesreću, takvi istorijski zapisi obično nisu raspoloživi ili su vrlo često nekompletni ili nepouzdati iz nekih razloga. Pri pravljenju obrasca za planiranje projekta, treba biti oprezan da se ne bi slepo kopirale prethodne greške,
- Može se koristiti poseban softver za planiranje projekta koji ima ugrađene proverene formule za procenjivanje resursa (standardi vremena i utroška materijala).

Najveći broj postupaka za procenjivanje trajanja aktivnosti je empirijskog karaktera što znači da se do procena dolazi na osnovu iskustava iz prve ruke. Tek se ličnim iskustvom stiče poverenje u sopstvene sposobnosti i mogućnost realističnih procena neophodnih za dobro planiranje.

Pri razmatranju vremena za obavljanje neke aktivnosti (posla) treba uzeti u obzir:

- Vreme aktivnog izvršenja posla,
- Pripremno i završno vreme,
- Neizbežna kašnjenja usled:
- Vremenskih prilika (klimatski uslovi),
- Sigurnost – evakuacija, dozvole, akcidenti, ...
- Oprema – zastoj otkazi opreme, neraspoloživost, čekanje, ...
- Radna snaga – manjak radne snage, neraspoloživost, štrajkovi, usporavanje posla,
- Produktivnost – usporavnje posla zbog zamora.

Ne preporučuje se ugradnja ekstra vremena kao osiguranje od eventualnih nabrojanih kašnjenja. Kad god se predvidi to ekstra vreme, ono se skoro sigurno iskoristi. (Parkinsonov zakon: Posao se produžava da bi se ispunilo dozvoljeno vreme.)

Procene trajanja aktivnosti mogu se dati kao determinističke ili slučajne (stohastičke) veličine. U slučaju da se trajanja aktivnosti posmatraju kao slučajne veličine, treba koristiti metodu PERT (Program Evaluation and Review Technique). U praksi se u tu svrhu obično zadaju tri trajanja aktivnosti: optimističko, najverovatnije i pesimističko pa se na osnovu njih računa očekivano trajanje i standardno odstupanje trajanja aktivnosti, a zatim očekivano trajanje i standardno odstupanje trajanja projekta. Ovde se nećemo upuštati u detalje PERT metode već ćemo samo ukazati na činjenicu da se i u njoj određuje kritični put radi računanja trajanja projekta na osnovu procenjenih trajanja aktivnosti.

Kritični put i kritične aktivnosti

Kritični put je niz uzastopnih aktivnosti čija trajanja određuju trajanje projekta. Aktivnosti koje pripadaju kritičnom putu nazivaju se kritične aktivnosti. Kašnjenja kritičnih aktivnosti bi izazvala kašnjenje projekta. Aktivnosti koje nisu kritične imaju vremenske rezerve što znači da su moguća izvesna kašnjenja ili vremenska pomeranja nekritičnih aktivnosti a da to ne izazove kašnjenje projekta. Kritičnim aktivnostima i vremenskim rezervama nekritičnih aktivnosti poklanja se posebna pažnja u fazi planiranja projekta.

Softveri za mrežno planiranje omogućavaju različite izveštaje rezultata planiranja, pri čemu, gantogrami i mrežni dijagrami, iako najčešći i najpoznatiji, nisu jedini i dovoljni.

Gantogram (Gantov dijagram, linijski dijagram) je grafički prikaz aktivnosti projekta u kome horizontalne linije predstavljaju pojedinačne aktivnosti. Kao obrazac za crtanje gantograma koristi se jedna vrsta tabele (mreže, formulara) u kojoj su kolone rezervisane za vremenske jedinice planiranja (sat, dan, nedelja), a redovi za aktivnosti. Na takvom obrascu se u redove ucrtaju horizontalne linije koje predstavljaju aktivnosti. Za svaku aktivnost se daje početak i kraj tako da linija koja predstavlja aktivnost počinje u koloni koja odgovara trenutku (datumu) početka i završava u koloni koja odgovara trenutku (datumu) završetka. Iznad linije aktivnosti mogu se dati oznake aktivnosti i neki drugi podaci važni za rukovodioca projekta. Nekada se ovi podaci uokvire. Postoje dodatne konvencije za isticanje međuzavisnosti aktivnosti.

Na taj način se na dijagramu dobija vremenski raspored aktivnosti koje sačinjavaju projekat.

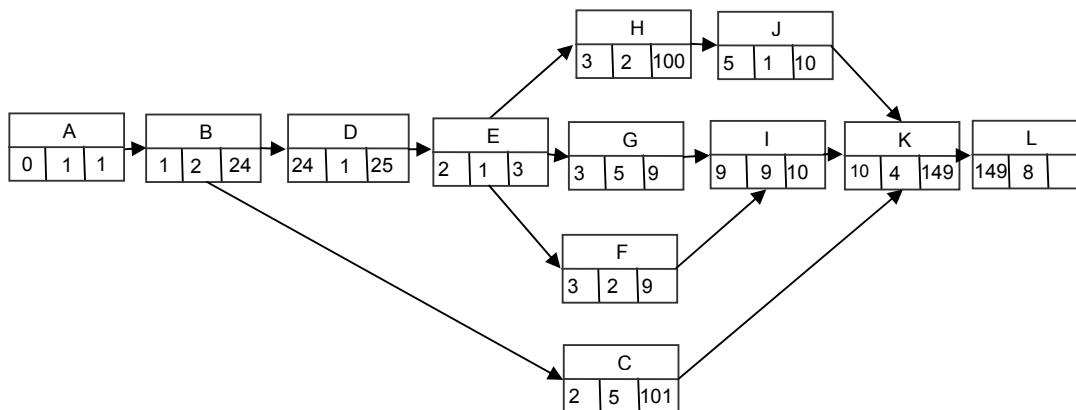
Aktivnosti se na gantogramu prikazuju linijama. Savremeni softver za mrežno planiranje po pravilu koristi tzv. precedentne mreže u kojima se aktivno-

sti predstavljaju čvorovima a linijama se predstavljaju događaji završetka jedne i početka sledeće aktivnosti. Mrežni dijagram, urađen ručno, i izgled gantograma dobijenog pomoću MS Project-a za jednostavni projekat čiji je spisak aktivnosti dat u tabeli 3, prikazani su na slikama 3. i 4.

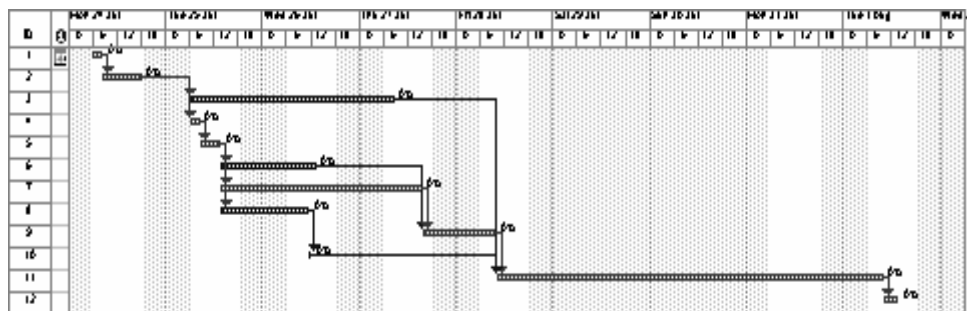
Oznaka (ID)	Opis aktivnosti	Prethodna aktivnost	Trajanje [sat]
A	Isključiti bojler	-	1
B	Ohladiti i isprazniti bojler	A	23
C	Skinuti, obraditi i zameniti sigurnosne ventile	B	50
D	Otvoriti prostore za sagorevanje	B	1
E	Oprati zidove bojlera sa obe strane	D	13
F	Dobro očistiti unutrašnjosti cevi	E	23
G	Zameniti loše cevi u boileru	E	54
H	Opraviti zidove prostora za sagorevanje	E	20
I	Zatvoriti Prostor za vodu i napraviti hidro test	F,G	9
J	Zatvoriti prostor za sagorevanje	H	1
K	Pustiti u rad boiler i grejanje	C,I,J	48
L	Restartovati proces	K	8

Tabela 3: Spisak aktivnosti projekta

Na mrežnom dijagramu su uz oznake aktivnosti dati brojevi koji označavaju: (a) trenutak najranijeg početka aktivnosti – donji levi ugao; (b) trajanje aktivnosti – broj u sredini; (c) trenutak najkasnijeg završetka aktivnosti pod uslovom da se trajanje projekta ne produži – donji desni ugao. Vidi se da projekat po planu treba da traje 159 sati i da su kritične aktivnosti A, B, G, D, E, I, K i L.



Slika 3: Mrežni dijagram projekta iz tabele 3.



Slika 4: Gantogram projekta iz tabele 3.

Iskustvo pokazuje da je vreme mnogo fleksibilnije od troškova, odnosno da u upravljanju vremenom realizacije aktivnosti rukovodilac obično ima više slobode i mogućnosti nego u upravljanju troškovima. U tom smislu, veoma su važne realistične procene trajanja aktivnosti i svest da su vreme trajanja projekta i troškovi realizacije veoma povezani. (Vreme je novac).

Procena troškova projekta

Pri planiranju troškova na projektu održavanja treba uzeti u obzir sledeće kategorije troškova:

- Direktni troškovi rada – utvrđuju se na osnovu predviđenog broja radnih sati potrebnih za obavljanje posla kao i troškova potrebnog materijala za obavljanje poslova. Direktni troškovi rada mogu se dalje razvrstati na troškove koji proizilaze iz ugovornih obaveza prema (pod)izvođačima i na troškove sopstvene radne snage i materijala;
- Indirektni troškovi rada utvrđuju se kao funkcija direktnih troškova rada;
- Troškovi nadzora;
- Troškovi alata i (iznajmljivanja) opreme;
- Dodatni poslovi – opravke koje nisu bile prethodno predviđene obimom posla (obično se utvrdi za vreme inspekcije);
- Nepredviđeni troškovi - zaštitni *jastuk* dodat za ekstra, nepredvidivi ili nepredviđeni posao, sa namerom da se ne prekorači budžet projekta (obično 15% ukupnih troškova).

Pored ovih, treba razmatrati i skrivene troškove koji se dobrim planiranjem i rasporedom nastoje minimizirati ili potpuno ukloniti. Skriveni troškovi nastaju iz:

- Nekompletnog određenja prirode i obima poslova opravke,
- Količine ponovnog posla (ili dorade) koji je uzrokovan neodgovarajućim procedurama, otkazima materijala, stepenom težine itd.
- Nenamernim kašnjenjima usled neodgovarajuće koordinacije, razmatranja sigurnosti, štrajkova, usporenja poslova, odsustva nadzora sa mesta rada za vreme časova rada, itd.
- Neophodnosti ubrzanja rasporeda radi ranijeg završenja,
- Izmene u metodama i procedurama korišćenim u izvršavanju posla.

Na kraju, kao posebne troškove treba razmatrati oportunitetne troškove koji su proporcionalni vremenu prekida rada.

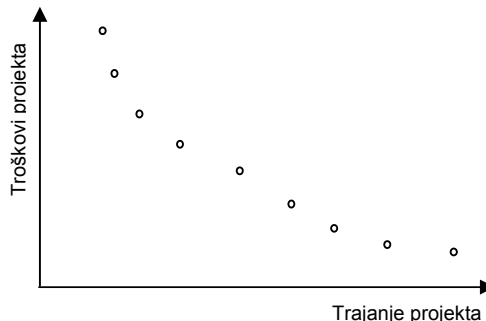
Analiza vreme-troškovi

Trajanje projekta proračunato na osnovu procenjenih trajanja aktivnosti može biti neprihvatljivo dugačko, odnosno duže od nekog zahtevanog roka. U tom slučaju se neophodne dodatne analize. Polazi se od pretpostavke da se za svaku aktivnost mogu proceniti normalna i usiljena trajanja.

- normalno trajanje aktivnosti ostvaruje se normalnom upotrebom resursa i izaziva odgovarajuće normalne troškove;
- usiljeno trajanje aktivnosti odgovara najkraćem mogućem trajanju i ostvaruje se uz maksimalno korišćenje resursa i odgovarajuće usiljene troškove.

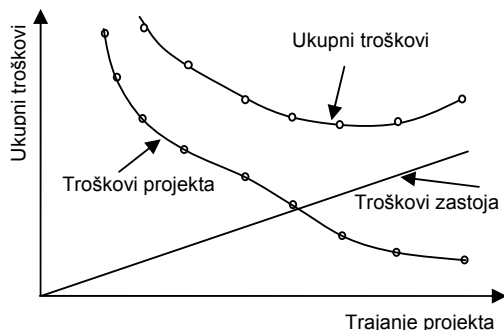
Sada se kao zadatak planiranja postavlja zahtev da se napravi novi plan čije će trajanje biti jednako zahtevanom a da se pri tome troškovi povećaju što je moguće manje. U nekim situacijama postavlja se zadatak optimalne raspodele odobrenih dodatnih resursa (finansijskih sredstava) na projektu sa ciljem skraćanja trajanja projekta. Za rešavanje ovih zadataka koristi se iterativni postupak u kome se sredstva dodeljuju najpre na onu kritičnu aktivnost čije će skraćenje po jedinici uloženi sredstva biti najveće. U svakoj iteraciji se vodi računa da skraćenje trajanja aktivnosti predstavlja i skraćenje trajanja projekta.

U toku planiranja bi trebalo napraviti analizu troškovi-vreme. U ovoj analizi se izračunaju očekivana trajanja i očekivani troškovi projekta za različite scenarije izvođenja projekta. Ovi scenariji obuhvataju različite prilaze realizaciji projekta, odnosno pojedinačnih aktivnosti čija su trajanja između normalnih i usiljenih. Moguće je analizu uraditi tako da se izračunaju sve vrednosti optimalnih troškova projekta između normalnog i usiljenog trajanja projekta. Kao rezultat, dobio bi se jedan dijagram kao na slici 5.



Slika 5: Troškovi realizacije projekta održavanja za različite planove

S obzirom da na projektima održavanja treba računati oportunitetne troškove koji su proporcionalni vremenu prekida rada, preporučuje se dodatna analiza na osnovu ukupnih troškova i prihvatanje onog plana koji daje minimalne ukupne troškove, slika 6.



Slika 6: Ukupni troškovi usled održavanja

Analiza resursa

Prva verzija plana se pravi uz pretpostavku da su raspoloživi resursi dovoljni za njegovu realizaciju. Međutim, može se pokazati da bi planirano paralelno izvođenje nekih aktivnosti i/ili drugih projekata zahtevalo u određenim vremenskim periodima više resursa (radna snaga, oprema, alati, novac, ...) nego što ih stvarno ima. Dodatno, može se na istom planu pokazati vremenska neusklađenost u zahtevima za resurse i u drugom smeru: javljaju se vremenski periodi u kojima su raspoloživi resursi nedovoljno angažovani što posebno nije dobro ako je u pitanju radna snaga ili skupa oprema. U takvi slučajevima se moraju uložiti dodatni naponi u planiranju radi obezbeđivanja uravnoteženog korišćenja raspoloživih resursa. Ovaj posao u planiranju projekta naziva se nivelacija, balansiranje ili uravnotežavanje korišćenja resursa.

Nivelacija (balansiranje) resursa je metoda modifikovanja početnog mrežnog dijagrama i datuma aktivnosti da bi se zadovoljila ograničenja na resurse. Nivelaciji resursa se pristupa kada zbog ograničenja na resurse nije moguće realizovati aktivnosti prema originalno planiranim datumima. Za nivelaciju resursa postoje razvijeni algoritmi koji su implementirani u savremenim softverskim paketima za planiranje projekata. Osnovna ideja ovih algoritama je jednostavna heuristika: aktivnostima koje nisu kritične uskraćuju se resursi koji nedostaju. Ako takvih aktivnosti nema, napraviće se novi plan čije će trajanje biti duže od prvobitnog ako se ne angažuju dodatni resursi. Idealno bi bilo da je korišćenje resursa, pogotovo radne snage, uravnoteženo tokom trajanja čitavog projekta, tj. da su svi

učesnici na projektu ravnomerno i neprekidno angažovani u toku njegove realizacije.

Rizik na projektu

U skladu sa principima preventivnog inženjeringa upravljanje rizikom na projektu je prilično dobro razrađeno u savremenoj literaturi. Rizike treba prepoznati i preduzeti ono što je moguće da se ne pojave neželjene posledice. Uzroci neželjenih događaja mogu biti:

- Neraspoloživost resursa,
- Članovi tima prelaze na druge poslove,
- Loše vreme,
- Poskupljenje cena resursa,
- Promena propisa,
- Postavljaju se novi ciljevi i obim projekta,
- Štrajkovi,
- Aktivnosti troše više ili manje vremena od procenjenog,
- ...

Moguće posledice neželjenih događaja mogu biti:

- Kašnjenje aktivnosti i projekta,
- Prekoračenje budžeta,
- Nezadovoljavajući kvalitet.

Polazeći od ovih okvira, treba napraviti detaljniju analizu rizika i u planu projekta ne samo predvideti moguće nepoželjne posledice nego i akcije kojima se one sprečavaju ili smanjuju na najmanju moguću meru.

POSLOVI UPRAVLJANJA PROJEKTOM

Ovde ćemo, uz minimalne komentare, izlistati poslove upravljanja projektom koje treba obavljati u toku planiranja i realizacije projekta:

- Organizacija na projektu – Uspostaviti organizaciju, formalno dodeliti odgovornosti i ovlašćenja,
- Planer – Odrediti osobu zaduženu za planiranje, naročito za veće poduhvate; u svakom slučaju, planiranje izdvojiti kao posebnu aktivnost,
- Timski rad – Napraviti klimu za timski rad,
- Potrebne informacije za planiranje – Identifikovati koje su informacije potrebne za pravljenje plana,
- Kategorije troškova - Obuhvatiti sve troškove,

- Analiza trajanja aktivnosti - Trajanje svake aktivnosti analizirati i brižljivo proceniti; koristiti iskustva prethodna,
- Bezbednost, zaštita - Poštovati propise i pravila zaštite ljudi, opreme i okoline,
- Kvalitet – poštovati propise kvaliteta; koristiti savremene pristupe upravljanja kvalitetom i odgovarajuće standarde koji postoje u firmi,
- Alati i oprema – specificirati i obezbediti potrebne alate i opreme; razmotriti raspoloživost posebne opreme,
- Materijali – pravovremeno nabaviti potreban materijal,
- Koordinacija – razmotriti koordinaciju različitih ekipa i vrsta poslova,
- Tehničke informacije – sabrati sve potrebne tehničke informacije, većina njih se nalazi u dokumentaciji o objektu održavanja,
- Obuhvat poslova – izlistati sve poslove održavanja sa mogućim detaljima,
- Izvori informacija – identifikovati i obezbediti izvore informacija potrebne za planiranje i izvođenje projekta,
- Spisak poslova za vreme prekida – napraviti listu aktivnosti – poslova.
- Radni nalog za posao (remont) – napraviti radni nalog (odluku, rešenje) o izvođenju ukupnog posla,
- Pojedinačni radni nalozi – radni nalozi po danima i vrstama poslova,
- Poslovi radnog naloga – svi poslovi koje treba obaviti u okviru konkretnog radnog naloga,
- Definisanje aktivnosti – opisati aktivnosti tako da se može koristiti softver za planiranje i praćenje realizacije projekta; voditi računa da se neke aktivnosti ne dupliciraju,
- Procena trajanja aktivnosti – za svaku aktivnost dati procenu trajanja; preporučuje se primena koncepta PERT i davanje optimističkog, najverovatnijeg i pesimističkog trajanja aktivnosti,
- Planiranje radova opravki – analizirati i planirati direktne poslove održavanja, opravke,
- Planiranje dodatnih radova – analizirati i planirati sve dodatne radove, posebno pripremne i završne radove,
- Produktivnost – odrediti trajanje radne smene (8, 10 ili 12 sati; obično je preporuka 10 sati), broj smena (jedna, dve ili tri smene dnevno; obično je preporuka dve smene) i broj radnih dana u nedelji (obično je preporuka 6 dana nedeljno),
- Izbor podugovarača – raspisati konkurs, izabrati (pod)izvođače, potpisati ugovore,
- Vremenski raspored - kritični put, kritične aktivnosti, vremenske rezerve, prioriteti, redosled aktivnosti, efektivno korišćenje radne snage,
- Raspored isključivanja/uključivanja opreme – definisati i planirati postupke isključivanja i uključivanja opreme,
- Pripremni radovi pre isključivanja – razmotriti pripremne radove pre isključivanja,
- Poboljšanje plana (rasporeda) – analizirati vremenski raspored i raspoloživost resursa,
- Dnevni rasporedi – praviti dnevne rasporede poslova zavisno od stanja na terenu,
- Knjiga zapisa o izvršenim poslovima – voditi evidenciju o izvršenim poslovima; u ove svrhe koristiti računar i posebne softvere,
- Merenje i izveštavanje o napretku – u toku realizacije pratiti napredak na projektu na osnovu merljivih veličina; periodično i redovno izveštavanje,
- Zapažanja sa lica mesta – napraviti sistem za zapisivanje i korišćenje zapažanja sa lica mesta,
- Predviđanje i zadovoljavanje potreba za informacijama – predvideti koje su informacije potrebne i kako doći do njih,
- Završni izveštaj o izvršenom poslu (na kraju svakog remonta treba pripremiti završni izveštaj radi istorijskih podataka i radi pravdanja rezultata, pred menadžmentom; posebno razmotriti trajanje i troškove.)

INFORMACIONA PODRŠKA

Savremeni informacioni sistemi preduzeća se moderno zovu sistemi za planiranje resursa kao doslovni prevod engleskog originala Enterprise Resource Planning Systems ili ERP systems. Ovu sintagmu i skraćenicu lansirali su devedesetih godina prošlog veka proizvođači softvera i ona je u okviru njihove zajednice označavala integrisani informacioni sistem

Istraživanja i projektovanja za privredu 13/2006

preduzeća kao zamenu za prethodne u praksi nedovoljno dokazane pristupe označene sa MRP (Material Requirement Planning) i MRP II (Manufacturing Resource Planning). Slično prethodnim softverskim proizvodima namenjenim poslovanju i proizvodnji, ni ERP sistemi, bez obzira na njihov naziv, nisu imali ni "p" od planiranja. Međutim, oni su ipak značajan korak napred u odnosu na ranije pristupe i pružaju bolju informacionu podršku eventualnom planiranju. ERP sistemi pokušavaju da integrišu različite informacione sisteme koji su se kao ostrva, često samostalno i nekoordinisano, razvijali unutar preduzeća. Sa aspekta održavanja ovde se može uočiti nekoliko pravilnosti.

Svi proizvođači informacionih sistema preduzeća imaju u svojoj ponudi modul za održavanje. Za preduzeće na početku informatizacije ovaj modul nema visok prioritet jer menadžment želi da najpre automatizuje finansijsko poslovanje, obračun plata, kadrovsku evidenciju i magacinsko poslovanje. Pored toga, iskustvo pokazuje da je najteže napraviti upravo modul za proizvodnju, odnosno modul za održavanje u firmama u kojima ono predstavlja jednu od ključnih delatnosti. Razlog tome je razumljiv: informaciona podrška proizvodnji je efektivna samo ako doprinosi dobrom planiranju proizvodnje i njenoj realizaciji. Oba ova procesa su veoma složena, zavisna od slučajnih događaja i promena u organizaciji, a informacije neophodne za njihovo obavljanje nalaze se, kao što je ranije navedeno, na različitim mestima i u različitim bazama podataka u informacionom sistemu. Integracija svih modula informacionih sistema u jedinstveni sistem je složen i težak poduhvat. Zbog toga su se evolutivno u službama održavanja razvijali posebni informacioni sistemi kao lokalna podrška zaposlenima u službi. Oni se najčešće bave opisom objekta održavanja radi pružanja potrebnih informacija. Tipičan primer je razvoj GIS /Geographical Information System/ aplikacija za opis objekata održavanja koji su geografski raspoređeni, npr. elektroenergetski sistem ili neki njegov deo.

Čest je slučaj da su pojedinci u okviru službe održavanja nastojali da naprave lokalne ili sa njihovog aspekta skoro integrisane informacione sisteme kao pomoć svome radu. Pored toga, za potrebe planiranja nabavljani su i korišćeni specijalizovani softveri za planiranje projekta kao što su Superproject, Primavera, Ms Project i sl.

Informacioni sistemi preduzeća podržavaju obavljanje rutinskih procesa u organizaciji. Oni su osnova u kojoj se nalaze podaci o poslovnju

i koji omogućavaju ažuriranje podataka i transakcije nad podacima. Osnovne poslove upravljanja – rukovođenja, oni još uvek slabo podržavaju. Postoje ili bi trebalo da postoje potrebni podaci za planiranje ali za rukovodioca njihova dostupnost nije jednostavna. Još je važnija činjenica da su obično u pitanju tzv. "sirovi" podaci koji nisu obrađeni tako da korisniku pruže željenu informaciju. To je slučaj i u toku planiranja i za vreme realizacije projekta. Planiranje je kreativan posao koji traži temeljne analize različitih pravaca akcije. Slična potreba nastaje i u fazi realizacije: plan treba ažurirati u skladu sa neizbežnim odstupanjima i donositi dobre odluke bez obzira na vrlo česta oštra vremenska ograničenja.

Može se uočiti više pravaca u većem korišćenju informacionih tehnologija u upravljanju projektima, u ovom kontekstu u upravljanju projektima održavanja. Prvi se odnosi na masovnije korišćenje specijalizovanih softverskih alata za upravljanje projektima kao što su Primavera, Ms Project, Superproject, itsl. Ovde je veliki prodor napravio softver Ms Project koji je kao deo Ms Office relativno jeftin i jednostavan za korišćenje. Drugi pravac je razvoj specijalizovanih softvera za održavanje koji su namenjeni organizacijama u kojima je održavanje ključna osnovna delatnost. Oni se mogu posmatrati kao posebna vrsta ERP sistema u kojima je naglasak stavljen na ključnu delatnost – održavanje. Treći pravac imaju proizvođači opštih ERP sistema. Oni su uvek imali i nudili modul za održavanje i njihovim daljim usavršavanjem žele da podrže operacije u praksi. Bitan nedostatak u ovom pristupu je što ERP sistemi nisu napravljeni kao sistemi za planiranje i aktivno praćenje realizacije poslova. Kada je taj nedostatak postao jako važan, proizvođači softvera su krenuli ka novoj nadgradnji informacionih sistema koju su nazvali napredno planiranje i raspoređivanje (APS – Advanced Planning and Scheduling) ili napredno planiranje i optimizacija (APO – Advanced Planning and Optimization). Ovde se naglasak stavlja upravo na planiranje i vremensko raspoređivanje poslova ali je primena ovih pristupa još uvek mnogo manja od mogućnosti koje postoje.

Naravno, postoje i drugi pravci u nadgradnji ERP sistema od kojih je za poslove održavanja od posebne važnosti traganje za podacima (Data Mining) u okviru poslovne inteligencije (Business Intelligence) koja se bavi pitanjima obaveštavanja (engl. intelligence) rukovodstva o stanju u sistemu a ne inteligencijom u onom smislu koji imamo u našem jeziku.

Na kraju, pomenimo još jedan važan pravac rada u oblasti informacionih sistema za potrebe održavanja. On se sastoji u integraciji specijalizovanih softverskih paketa za planiranje i upravljanje projektima sa postojećim tzv. ERP sistemima, npr. integracija SAP (najznačajniji svetski proizvođač ERP sistema) i Primavera (lider u oblasti softvera za upravljanje projektima).

ZAKLJUČAK

U firmama čiji su troškovi održavanja značajan deo ukupnih troškova poslovanja neophodno je koristiti savremene tehnologije i saznanja u upravljanju održavanjem. Kao što je korišćenje nove opreme, instrumenata i alata često uslov uspešnom obavljanju održavanja, tako je danas za uspešnost održavanja neophodno koristiti savremene pristupe upravljanju (menadžmentu). U tom smislu, savremene pristupe upravljanju možemo posmatrati kao nove tehnologije, komplementarne novim proizvodnim i operacionim tehnologijama. Uštede u troškovima održavanja su moguće i višestruke.

Upravljanje projektima je savremen i proveren pristup efikasnom upravljanju koji se u okvirima teorije i prakse savremenog menadžmenta danas preporučuje takoreći u svim oblastima, od zabave i sporta, preko proizvodnje i usluga, do građenja kapitalnih objekata i infrastrukture. U tom smislu se i poslovima održavanja sve više upravlja na principima koji su razvijeni u konceptu upravljanja pšprojektima. Poslovi održavanja, posebno preventivnog i investicionog održavanja, mogu da se planiraju i izvode kao projekti i o tome se sve manje vode rasprave a sve više razmenjuju i unapređuju stečena iskustva.

Planiranje i pravljenje rasporeda poslova održavanja je uvek bila važna funkcija u preduzeću jer ona ima direktan i veliki uticaj na troškove održavanja i profitabilnost proizvodnih linija. Troškovi održavanja obuhvataju troškove radne snage, troškove opreme i troškove materijala. Pored toga, za vreme zastoja se prekida rad pogona i gubi šansa da se napravi i proda proizvod. Efikasnim korišćenjem radne snage i opreme kontrolisaće se troškovi prekida. Pametnim planiranjem i raspoređivanjem planer održavanja može pomoći svojoj organizaciji da uštedi na troškovim radne snage i da obezbedi najkraće moguće vreme zastoja i da postigne najefikasnije korišćenje opreme. Tajna savremenog planiranja (i redizajniranja postupaka) sastoji se u detaljnoj analizi procesa i odstranivanju svega onoga što šteti, uklanjanju svih nepotrebnih kretanja ili transporta i minimizaciji

zaposlenog osoblja i opreme. Ključnu ulogu u tome igra koncept upravljanja projektima.

Korišćenje softvera i informacionih sistema je ključno za uspešno primenjivanje koncepta upravljanja projektom. Obilje softverskih proizvoda namenjenih upravljanju projektima kao i upravljanju organizacijom predstavljaju izazov za dalje uspešnije integracije. U razvijenijim privredama nastale su specijalizovane konsultantske i softverske firme za upravljanje projektima održavanja u različitim industrijama. Kod nas se nastoji sa praćenjem postojećeg razvoja, akumulacijom znanja i iskustva u ovoj oblasti kao i mogućim primenama koje nimalo nisu jednostavne i lake.

LITERATURA

S. Krčevinac i dr., Operaciona istraživanja, FON, Beograd, 2004.

G. Courter, A. Marquis, Project 2000 detaljan izvornik, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2002

M.V. Brown, Surviving the maintenance shutdown, www.newstandardinstitute.com

A guide to the project management body of knowledge, <http://egweb.mines.edu/>

<http://www.interplansystems.com/html-docs>

<http://www.pmi.org>

<http://www.laboi.fon.bg.ac.yu>

MAINTENANCE PROJECT MANAGEMENT

An intention of this exposure is to point out the significance and the main part of project admission in maintenance management of big operating systems regarding to planning as key element of management function. Basic properties of project admission are exposed as well as particularities in realization of maintenance missions. The project admission is very important for maintenance planning tasks which can be a few days or even weeks long, when equipement which is maintenaning is not operational. In this paper, the fundamental issues of planning are shown, as well as review of assignments which should be accomplished for succesful planning and performing of the project. The role and importance of modern software solutions in implementation of project maintenance are given.

Key words: project management, costs, quality