



Implemented by:

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



# Priručnik za upravljanje općinskom imovinom (Smjernice za lokalne donositelje odluka)

Novembar, 2014.

## OSNOVNE INFORMACIJE

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Klijent:                         | Stalna konferencija gradova i općina (SCTM) i Mreža udruženja lokalnih vlasti jugoistočne Evrope (NALAS)  |
| Finansira:                       | GIZ / ORF   |
| Međunarodna konsultantska firma: | Institut za hidrotehniku Sarajevo (HEIS)  |
| Naziv projekta:                  | „Priprema izvještaja o postojećim praksama upravljanja imovinom u partnerskim zemljama i međunarodnim praksama upravljanja imovinom u EU i izrada Priručnika za upravljanje općinskom imovinom“ |
| Naziv dokumenta:                 | Priručnik za upravljanje općinskom imovinom   |

Priručnik za upravljanje općinskom imovinom je pripremljen u sklopu projekta “Upravljanje imovinom u oblasti vodosnabdijevanja i otpadnih voda u Jugoistočnoj Evropi”. Projekat je finansiran od Ministarstva za ekonomski razvoj i saradnju Savezne Republike Njemačke (BMZ) i Vlade Švicarske, a implementiran od Njemačke organizacije za tehničku saradnju GIZ (Otvoreni regionalni fond za modernizaciju općinskih usluga - ORF MMS) i Mreže udruženja lokalnih vlasti Jugoistočne Evrope (NALAS).

Mreža udruženja  
lokalnih vlasti  
Jugoistočne Evrope



U saradnji sa:



## SADRŽAJ

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>UVOD.....</b>  | <b>6</b>  |
| 1.1      | Šta je upravljanje imovinom? .....                                      | 6         |
| 1.2      | Ciljevi upravljanja imovinom.....                                       | 6         |
| 1.3      | Kako se upravlja imovinom? .....  | 6         |
| 1.4      | Namjena ovoga priručnika .....  | 8         |
| 1.5      | Kako koristiti ovaj priručnik .....                                     | 8         |
| <b>2</b> | <b>KONCEPCIJSKI OKVIR ZA UPRAVLJANJE IMOVINOM.....</b>                  | <b>9</b>  |
| 2.1      | Potreba za sistemom upravljanja imovinom .....                          | 9         |
| 2.2      | Regulatorni okvir za upravljanje imovinom.....                          | 10        |
| 2.3      | Pristup.....  | 10        |
| 2.4      | Struktura sistema upravljanja imovinom.....                             | 11        |
| 2.5      | Elementi planiranja i implementacije sistema upravljanja imovinom ..... | 12        |
| 2.5.1    | Politika upravljanja imovinom .....                                     | 12        |
| 2.5.2    | Strategija, ciljevi i planovi upravljanja imovinom .....                | 12        |
| 2.5.3    | Ljudski faktor u upravljanju imovinom .....                             | 14        |
| 2.5.4    | Tehnike upravljanja imovinom .....                                      | 15        |
| 2.6      | Implementacija plana upravljanja imovinom .....                         | 28        |
| 2.6.1    | Pristup .....   | 28        |
| 2.6.2    | Zahtjevi plana upravljanja imovinom.....                                | 28        |
| 2.6.3    | Metodologija.....   | 28        |
| 2.6.4    | Format dokumenta .....  | 29        |
| 2.7      | Monitoring funkcioniranja i poboljšanja.....                            | 33        |
| 2.8      | Upravljanje imovinom i pitanje rodne ravnopravnosti .....               | 33        |
| <b>3</b> | <b>UPRAVLJANJE INFORMACIJAMA O IMOVINI .....</b>                        | <b>34</b> |
| 3.1      | Uvod .....  | 34        |
| 3.1.1    | Informacije o imovini .....   | 35        |
| 3.1.2    | Strategija za upravljanje informacijama o imovini .....                 | 35        |
| 3.2      | Zahtjevi i potrebe za informacijama .....                               | 36        |
| 3.2.1    | Korisnici informacija o imovini.....                                    | 36        |
| 3.2.2    | Zahtjevi i potrebe za informacijama o imovini .....                     | 37        |
| 3.2.3    | Potrebne informacije .....  | 38        |
| 3.2.4    | Klasifikacija informacija.....  | 38        |
| 3.3      | Potpunost i kvalitet informacija o imovini.....                         | 39        |
| 3.3.1    | Potpunost i dostupnost informacija o imovini .....                      | 39        |
| 3.3.2    | Kvalitet informacija .....  | 39        |
| 3.4      | Upravljanje informacijama o imovini.....                                | 40        |
| 3.4.1    | Informacioni sistemi za upravljanje imovinom.....                       | 40        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 3.4.2    | Implementacija informacionih sistema .....   | 41        |
| 3.4.3    | Softverska rješenja za imovinu u procesu upravljanja imovinom .....                                | 47        |
| <b>4</b> | <b>LITERATURA.....</b>   | <b>49</b> |
|          | <b>Prilog: Smjernice za pitanja za samoprocjenu onih koji praktikuju upravljanje imovinom.....</b> | <b>51</b> |

## SKRAĆENICE

---

|              |   |
|--------------|---|
| <b>JIE</b>   | Jugoistočna Evropa                                      |
| <b>JKP</b>   | Javno komunalno preduzeće                               |
| <b>UI</b>    | Upravljanje imovinom                                    |
| <b>VS</b>    | Vodosnabdijevanje                                       |
| <b>OV</b>    | Otpadne vode  |
| <b>FO</b>    | Funkcioniranje i održavanje                             |
| <b>NU</b>    | Nivo usluga   |
| <b>ISO</b>   | Međunarodna organizacija za standardizaciju             |
| <b>GIS</b>   | Geografski informacioni sistem                          |
| <b>SCADA</b> | Nadzorna kontrola i prikupljanje podataka               |
| <b>CAD</b>   | Dizajniranje uz pomoć kompjutera                        |
| <b>RDBMS</b> | Sistem za upravljanje relacionim bazama podataka        |
| <b>ERP</b>   | Planiranje sredstava preduzeća                          |
| <b>CIS</b>   | Korisnički informacioni sistem                          |
| <b>CMMS</b>  | Kompjuterizirani sistem za upravljanje održavanjem      |
| <b>CRM</b>   | Upravljanje odnosima sa potrošačima                     |
| <b>EMS</b>   | Tehnički sistemi za upravljanje                         |
| <b>CPMS</b>  | Softver za upravljanje programom kapitalnih investicija |

---

# 1 UVOD

## 1.1 ŠTA JE UPRAVLJANJE IMOVINOM?

Upravljanje imovinom je integrirani pristup nadzoru, radu, održavanju, nadogradnji i raspolaganju imovinom ekonomično, a da se pritom zadrži željeni nivo usluge. Može se primijeniti i na materijalnu imovinu, kao što su zgrade i oprema, i na nematerijalnu imovinu, kao što je intelektualno vlasništvo. Upravljanje imovinom je primjenjivo u različitim djelatnostima kao što su prevoz, električna energija, proizvodnja, javna preduzeća i mnogim drugim.

Upravljanje imovinom podrazumijeva skup postupaka namijenjenih donositeljima odluka i poslovođama za poboljšanje procesa donošenja odluka, čime se poboljšava ukupnu uspješnost poslovanja.

Srž upravljanja imovinom uključuje procese i aktivnosti usmjerene ka proaktivnom upravljanju infrastrukturnom imovinom, umjesto reaktivnog, kako slijedi:

- Održavanje sistematske evidencije pojedinačne imovine (inventara), s obzirom na troškove stjecanja, izvornom i preostalom korisnom vijeku, fizičkom stanju, te istoriji troškova za popravak i održavanje;
- Postojanje definiranog program za održavanje ukupne imovine putem planiranog održavanja, popravke i/ili zamjene;
- Provedba i upravljanje informacionim sistemima koji su podrška ovim elementima.

Ovi procesi su međusobno povezani, a u nekim slučajevima i međuovisni. Slika 1 prikazuje i input/output model sistema za upravljanje imovinom, na kojoj su vidljivi odnosi među svim elementima.

## 1.2 CILJEVI UPRAVLJANJA IMOVINOM

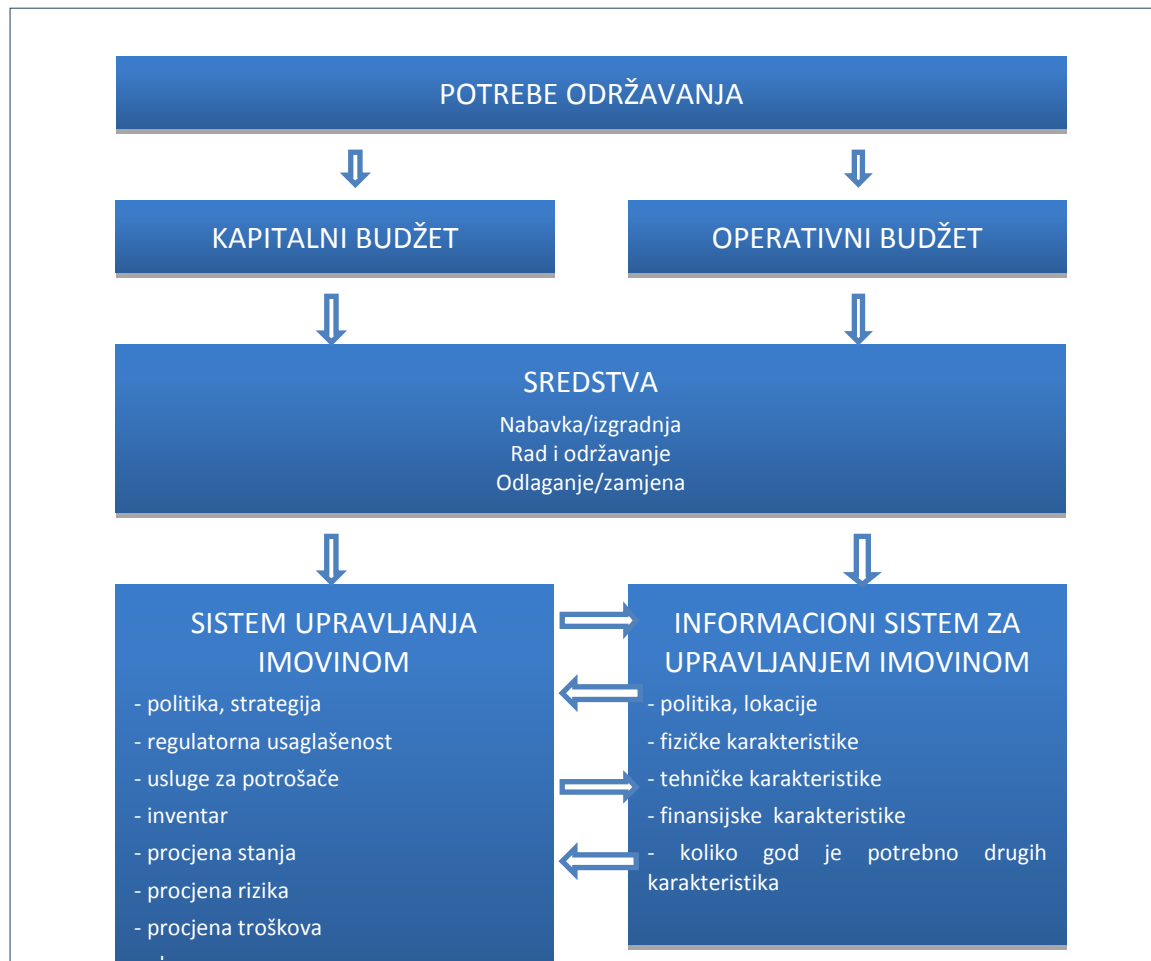
Prvenstveno, cilj upravljanja imovinom je pomoći organizacijama u pružanju potrebnog nivoa usluge na najisplativiji način, čime se osigurava dugoročna održivost bilo koje organizacije ili firme, uključujući i javna komunalna preduzeća.

## 1.3 KAKO SE UPRAVLJA IMOVINOM?

Ovaj dokument konkretno se bavi upravljanjem materijalnom imovinom u javnim komunalnim preduzećima, u daljnjem tekstu: *upravljanje infrastrukturnom imovinom*.

Osnovna pretpostavka za upravljanje infrastrukturnom imovinom je intervenirati na strateškim mjestima u normalnom životnom ciklusu određene imovine kako bi produžili očekivani životni vijek, a time i održali njen učinak. U pravilu, imovina većinu svog životnog vijeka radi na prilično stabilnom nivou. Nakon niza godina to relativno stabilno razdoblje zamjenjuje razdoblje degradacije stanja imovine, koje je u porastu kako se dijelovi imovine troše. To uzrokuje

degradaciju učinka imovine i značajno povećava operativne troškove. Kako bi izbjegli da dođe do ovoga, imovina dugog životnog ciklusa zahtijeva više intervencija, uključujući kombinacije popravki, preventivnih i/ili predvidljivih aktivnosti održavanja, pa čak i generalni remont/sanaciju. To znači utrošiti novac za poboljšanje fizičkog stanja i poboljšanje učinka s ciljem produžavanja vijeka trajanja. Što se vijek trajanja više može produžiti prije nego imovina dođe u fazu da mora biti u potpunosti zamijenjena, ekonomičniji je ukupan učinak. Troškovi se više smanjuju sa planiranim nego sa neplaniranim održavanjem. Ipak, prekomjerno planirano održavanje povećava troškovi. Dakle, mora se postići ravnoteža između ove dvije opcije.



Slika 1: Model upravljanja imovinom

Imovina ili sistem imovine koja ima vrlo dug životni ciklus može zahtijevati kombinaciju popravki i održavanja nakon kojih slijedi generalni remont/sanacija. Ovaj ciklus se može ponoviti više puta tokom životnog vijeka imovine, prije nego bude potrebna potpuna zamjena. Svako poboljšanje stanja podiže imovinu na viši nivo na krivulji stanju. Svaka rehabilitacija ponovno postavlja krivulju stanju, iako možda ne na tako visok nivo kao što je to slučaj kod nove imovine ili potpune zamjene. Neto učinak strateški planiranih ulaganja je podizanje krivulje stanje, čime se produžava cjelokupni životni ciklus imovine.

Strateške tačke za intervencije na stanju imovine se utvrđuju prije nego je degradacije dosegla tačku kada je isplativije zamijeniti imovinu nego je sanirati. Prepoznavanje tih strateških tačaka zahtijeva iskustvo i profesionalni sud. Jednako je važna dostupnost pouzdanih podataka o stanju imovine, istoriji troškova za popravke i održavanje, te procjeni troškova sanacije.

## 1.4 NAMJENA OVOGA PRIRUČNIKA

Ovaj priručnik je namijenjen lokalnim donositeljima odluka, kako u općinama tako i u javnim komunalnim preduzećima, koji trebaju zajedno djelovati u korištenju priručnika, mireći razlike i interese i fokusirajući se na ono što je najbolje za zajednicu u pogledu pružanja javnih komunalnih usluga.

Svrha priručnika je predstaviti donositeljima odluka sistematski pristup upravljanju javnom komunalnim imovinom (voda i otpadne vode), kao i pružanje smjernice za primjenu praksi upravljanja imovinom.

Upotreba ovog priručnika treba pomoći donositeljima odluka u sljedećem:

- prepoznavanje prednosti integriranog sistemskog pristupa upravljanju javnom komunalnim imovinom,
- uspostavljanje bolje organizacijske strukture i određivanje odgovornosti u upravljanju javnom komunalnom imovinom,
- postepeno uvođenje praksi upravljanja imovinom, kao dio svakodnevnih aktivnosti.

Cilj ovoga priručnika je pružiti stručnjacima za upravljanja komunalnom imovinom, kao i donositeljima odluka i politika, osnovne informacije i znanje koja će im pomoći u provedbi najvažnijih temeljnih aspekata upravljanja imovinom. Priručnik bi trebao omogućiti čitaocima da prepoznaju praznine ili izazove, te izrade strategiju za rješavanje ovih izazova pomoću informacija i drugih resursa prikupljenih u tu svrhu.

## 1.5 KAKO KORISTITI OVAJ PRIRUČNIK

Ovaj priručnik je praktičan vodič koji se sastoji od korisnih pristupa efikasnom upravljanju općinskom komunalnom imovinom. Trebao bi biti proveden korak-po-korak koristeći pristup od vrha prema dnu (top-down pristup).

Polazna tačka trebala bi biti jasna raspodjela uloga i odgovornosti između jedinica lokalne samouprave (općina), s jedne strane, i javnih komunalnih preduzeća, s druge strane, kao i dodjela zadataka uposlenicima obje uključene strane.

Izjava o politici upravljanja imovinom i razvoj strategije upravljanja imovinom trebali bi biti sljedeći korak koji preduzimaju uposleni na višem nivou. Preduslov za razvoj plana upravljanja imovinom je prikupljanje podataka i informacija o imovini, kao i primjena drugih tehnika upravljanja imovinom u najvećoj mogućoj mjeri u tadašnjem trenutku. Ovaj korak se prije svega izvodi na nivou komunalnih preduzeća, dok općina vrši monitoring. Važna uloga općine, u ovoj fazi, bila bi procjena raspoloživih sredstava za provedbu aktivnosti predloženih u planu upravljanja imovinom.



## 2 KONCEPCIJSKI OKVIR ZA UPRAVLJANJE IMOVINOM

### 2.1 POTREBA ZA SISTEMOM UPRAVLJANJA IMOVINOM

U zemljama jugoistočne Evrope, imovinom javnih komunalnih preduzeća upravljaju javna komunalna preduzeća (JKP), a ponekad je ona i u njihovom vlasništvu. Međutim, javna komunalna preduzeća su u vlasništvu lokalne samouprave (općine). Upravljanje svim aspektima pružanja usluga vodosnabdijevanja i upravljanja otpadnim vodama je, u velikoj mjeri, pod uticajem lokalnih vlasti, koje su odgovorne za nadzor nad aktivnostima JKP-a, odobravaju njihove poslovne planove i izvještaje, naknade za pružene usluge, itd. Lokalne vlasti ponekad odobravaju grantove za kapitalne investicije za komunalnu infrastrukturu, ali kapitalne investicije su uglavnom odgovornost JKP-a, kako je to jasno naznačeno u većini relevantnih lokalnih odluka/uredbi. Međutim, JKP-ima obično nedostaju finansijska sredstva čak i za redovno održavanje, a da se ne pominju veće investicije. Trenutna praksa u oblasti upravljanja komunalnom infrastrukturom nije zadovoljavajuća jer je rezultirala mnogim problemima sa kojima se danas suočavaju i u općinama i u JKP-ima, kao što su: (i) stara infrastruktura, koja nije na vrijeme sanirana kako bi se spriječila ozbiljna dotrajalost sredstava; (ii) česti kvarovi uzrokovani slabim održavanjem; (iii) visok procenat gubitka vode; i konačno (iv) tehnički, finansijski i organizaciono neefikasan sistem.

Lokalni donositelji odluka bi trebali brinuti o upravljanju komunalnom imovinom na isplativ način iz nekoliko razloga: 1) ova vrsta imovine predstavlja veliku javnu investiciju; 2) dobro vođena infrastruktura je važna za privredni razvoj; 3) pravilan rad i održavanje komunalija je bitno za javno zdravlje i sigurnost; 4) komunalna imovina osigurava važnu službu za korisnike; i 5) upravljanje imovinom promovira učinkovitost i inovacije u radu sistema.

Najvažniji povod za provedbu prakse upravljanja imovinom u javnim komunalijama je zabrinutost zbog starenja materijalne imovinu. Ako potrebno godišnje održavanje nije provedeno u potrebnoj mjeri (to je obično 2% od investirane vrijednosti na godišnjem nivou), i ako se periodična nadogradnja imovine (kapitalne investicije) ne izvode na strateškim mjestima, imovina će se znatno pogoršati. Troškovi rada i održavanja također će se povećati ovisno o dobi imovine, dodatno opterećujući JKP sa pretjeranim troškovima koje si više ne može priuštiti. Naravno, JKP nemaju dovoljno finansijskih sredstava za sanaciju ili zamijenu sve dotrajale imovine odjednom, i stoga im je potreban strateški i integrirani pristup koji pruža odgovore na pitanja kako odrediti prioritete među investicijama/intervencijama i donijeti bolje odluke.

Specifična situacija u javnim komunalijama je nedostatak osnovnih podataka o karakteristikama i lokaciji imovine (zakopane imovine), jer su ovi podaci često poznati samo starijim radnicima/radnicima pred penzijom, i potrebno je prenijeti to znanje u evidenciju imovine/inventar.

Još jedan povod je nepouzdana mreža/sistem koji je predmet čestih kvarova, što otežava isporuku vrste usluge koju kupci očekuju i zahtijevaju. Posljedice kvara na imovini mogu biti šire od prekida u pružanju usluga, uključujući posljedice po okoliš, ekonomiju i zdravlje.

Konačno, obično nema dugoročnog planiranja kapitalnih investicija na temelju usporedbe rizika i posljedica zatajenje imovine sa troškovima ulaganja. Kao rezultat toga, oskudni finansijski resursi, i općinski i JKP-a, troše se na neprioritetne investicije umjesto na investicije koje više doprinose poboljšanju učinkovitosti sistema u ispunjavanju potrebnog nivoa usluge, te poboljšanju poslovne efikasnosti JKP-a. Planirano održavanje i pravovremena nadogradnja

sistema omogućuje fokus na tim intervencijama/investicijama koje pružaju bolju uslugu po razumnoj cijeni.

Različiti elementi Sistema upravljanja imovinom bave se svim ovim ključnim pitanjima.

## 2.2 REGULATORNI OKVIR ZA UPRAVLJANJE IMOVINOM

Usluge vodosnabdijevanja i upravljanja otpadnim vodama u zemljama jugoistočne Evrope su obično regulirane relevantnim odlukama/uredbama koje utvrđuju osnovne elemente ovih usluga, kao i odgovornosti javnih komunalnih preduzeća. Ovim odlukama se definiraju vrste komunalnih usluga, uređuju uslovi snabdijevanja pitkom vodom, ispuštanje urbanih otpadnih voda preko kanalizacije, priključenje na vodovodne i kanalizacione sisteme, odnose između davatelja usluge i korisnika usluge, i tako dalje. Ovaj segment je u većini zemalja reguliran općinskim propisima, dok je u nekim reguliran državnim propisima. Ovi propisi obično sadrže odredbe da su JKP dužna osigurati kontinuirano i nesmetano pružanje komunalnih usluga svim korisnicima, održavati dobro stanje i funkcionalnost komunalne imovine, održavati zdravstvene i higijenske standarde, itd. Međutim, prisutan je nedostatak odredbi o metodologiji ili sistemu za postizanje gore navedenih zahtjeva.

Vlade pojedinih zemalja sa visokim stepenom implementacije upravljanja imovinom u vodovodnim preduzećima, poput Australije i Novog Zelanda, snažno su podržale koncept upravljanja imovinom. Zakonodavstvo u ovim zemljama je pozvalo vodovodna preduzeća da poboljšaju upravljanje finansijama i da naplate punu cijenu usluga. U Velikoj Britaniji, preduzeća moraju imati planove upravljanja imovinom koja identificiraju nivo investicija potreban za održavanje i poboljšanje kapitalnih sredstava svakih pet godina. Zakonodavstvo Portugala je također propisalo obavezno upravljanje imovinom u vodovodnim preduzećima.

Državne/općinske vlasti u zemljama jugoistočne Evrope također trebaju razmotriti unošenje zahtjeva za upravljanje imovinom u odgovarajuće pravne/regulatorne akte.

## 2.3 PRISTUP

Upravljanje imovinom je sasvim novi pristup koji je u svijetu razvijen u posljednjih desetak godina. Vodeće zemlje u provedbi upravljanja imovinom su Novi Zeland, Australija i Kanada, a u Evropi - Velika Britanija i Portugal.

Među dostupnom literaturom o upravljanju imovinom može se naći nekoliko različitih pristupa tom pitanju.

U 2008. godini, Institut za upravljanje imovinom iz Velike Britanije razvio je smjernice za provedbu upravljanja imovinom, pod nazivom PAS 55<sup>1</sup>. Tu je dat opis 28 aspekata dobre prakse

<sup>1</sup> The Institute of Asset Management, PAS 55-1:2008, Part 1: Specification for the optimized management of physical assets, 2008 (*Institut za upravljanje imovinom, PAS 55-1:2008, Dio 1: Specifikacija optimalnog upravljanja materijalnim sredstvima*)

upravljanja imovinom, od strategije životnog ciklusa u svakodnevnom održavanju (trošak / rizik / performanse). PAS 55 je osnova za razvoj standarda ISO 55000 koji je objavljen u januaru 2014. Prema PAS-u, svi aspekti upravljanja imovinom su integrirani u sveobuhvatnom tzv. sistemu za upravljanje imovinom. Ovaj pristup je primjenjiv na sve djelatnosti koje temelje svoje poslovanje na imovini, a ne samo na komunalne infrastrukture.

AWARE-P metodologija<sup>2</sup> je inovativna metodologija planiranja za upravljanje infrastrukturnom imovinom, namijenjena konkretno za primjenu u komunalnim preduzećima koja se bave vodosnabdijevanjem. Razvili su je uglavnom portugalski stručnjaci u okviru AWARE-P projekta. Ovaj pristup podrazumijeva tri nivoa planiranja i donošenja odluka: strateški nivo, potaknut korporativnim i dugoročnim pogledom, s ciljem uspostavljanja i komuniciranja strateških prioriteta uposlenicima i građanima; taktički nivo, gdje srednji nivo menadžmenta zadužen za infrastrukturu treba odabrati najbolja srednjoročna interventna rješenja; i operativni nivo, gdje se kratkoročne mjere planiraju i provode. Ovaj pristup podrazumijeva da planiranje budućih intervencija uključuje procjenu i usporedbu interventnih alternativa, od performansi, troškova i rizika preko analize. Potrebne kompetencije i znanje za donošenje takvih odluka su trostruke: poslovno upravljanje, inženjerstvo i informacije.

Pristup korišten u ovome priručniku je kombinacija dostupnih pristupa, pojednostavljenjem uslova i nivoa detalja u sistemu upravljanja imovinom.

---

<sup>2</sup> Helena Alegre and Sérgio T. Coelho, Infrastructure Asset Management of Urban Water Systems, IWA Publishing, 2013 (*Helena Alegre i Serđo T. Koeljo, Upravljanje infrastrukturom gradskih vodovodnih sistema, u izdanju Međunarodne asocijacije voda*)

## 2.4 STRUKTURA SISTEMA ZA UPRAVLJANJE IMOVINOM

Sistem upravljanja imovinom je skup elemenata / praksi koje koriste odgovarajući donositelji odluka (općina, javno komunalno preduzeće) koji žele provesti upravljanje imovinom. Prvi korak u primjeni upravljanja imovinom je definiranje opsega sistema upravljanja imovinom.

Sistem upravljanja imovinom koji se preporučuje u ovome priručniku bi trebao sadržavati sljedeće elemente:

- politiku upravljanja imovinom,
- strategiju upravljanja imovinom i ciljeve,
- plan upravljanja imovinom,
- ljudski faktor u upravljanju imovinom,
- tehnike upravljanja imovinom,
- praćenje/monitoring i poboljšanje upravljanja imovinom,
- upravljanje informacijama o imovini.

## 2.5 ELEMENTI PLANIRANJA I PROVEDBE SISTEMA UPRAVLJANJA IMOVINOM

### 2.5.1 Politika upravljanja imovinom

Kao polazište u provedbi upravljanja imovinom, donositelji odluka trebaju napraviti jasnu izjavu koja podrazumijeva promjenu postojeće rutine i reaktivne kulture rješavanja problema u javnom komunalnom preduzeću u proaktivnu kulturu predviđanja događaja i planiranja aktivnosti.

Politika se odnosi na to da oba donositelja odluka navedu preuzimanje nekoliko obaveza koje su najrelevantnije za pružanje komunalnih usluga. Izvještaji o politici bi trebali biti: i) usmjereni na kupce, uključujući sadašnje i buduće kupce, ii) gledati naprijed u vezi s budućim izazovima, iii) usmjereni na usluge, iv) utemeljeni na riziku, v) utemeljeni na vrijednosti, vi) holistički, vii) sistematski, i viii) inovativni. Politika također treba sadržavati kratak opis alata i metoda postizanja definiranih preuzetih obaveza/ishoda.

Politika upravljanja imovinom treba biti:

- u skladu sa zakonski propisanim uvjetima za pružanje javnih komunalnih usluga,
- u skladu s postojećom i očekivanom potražnjom kupaca,
- usaglašena između predstavnika općine i javnog komunalnog preduzeća,
- usvojena na nadležnim tijelima općine i JKP-a za određeno dugoročno razdoblje,
- s vremena na vrijeme revidirana od strane imenovanih predstavnika općine i JKP-a.

Svrha politike upravljanja imovinom je uspostaviti jasan smjer u kojem donositelji odluka žele ići u planiranju budućih aktivnosti u vezi sa pružanjem komunalnih usluga.

### 2.5.2 Strategija upravljanja imovinom, ciljevi i planovi

#### 2.5.2.1 Strategija i ciljevi upravljanja imovinom

Strategija upravljanja imovinom je dokument visokog nivoa, ali vrlo važan, koji usmjerava sve aktivnosti upravljanja imovinom unutar organizacija (općine i JKP-a). Strategija podrazumijeva

istraživanje dugoročnih strateških pitanja, i treba gledati najmanje 20 godina unaprijed.

Ovaj dokument treba postaviti kako će se postići politika upravljanja imovinom kroz poslovne aktivnosti. Strategija upravljanja imovinom treba biti usklađen s općinskim strateškim razvojnim ciljevima koji se odnose na sektore vode i otpadnih voda.

Strategija polazi od "vizije, ciljeva i zadataka" i opisuje kako se, u praktičnom smislu, ovi strateški ciljevi mogu postići (uglavnom na duži rok). Strategija obuhvata makro aktivnosti, a detaljne (mikro) aktivnosti ostavlja za određenije planove.

Strategija upravljanja imovinom treba uključivati, najmanje, sljedeće elemente:

- dokumentiranje trenutnog stanja podataka o imovini i definiranje budućih zahtjeva za podacima o imovini;
- definiranje potrebnog nivoa usluge (LOS) koji se mora pružiti klijentima, dok sve ostale poslovne aktivnosti služe u svrhu postizanja ovog nivoa usluge. Potrebni nivo usluge mora uskladiti zakonske obaveze, očekivanja kupaca s rizikom imovine, dostupnost i vremenska ograničenja;
- pregled glavnih problema u pružanju potrebnog nivoa usluge;
- definiranje strateških ciljeva upravljanja imovinom;
- definiranje potrebnih protokola za upravljanje imovinom, koji će pružiti smjernice za sve uključene strane u provedbi određenih praksi u sistemu upravljanja imovinom, kao što su:
  - o protokol o prikupljanju podataka o imovini i hijerarhiji,
  - o protokol o stanju i procjeni performansi,
  - o protokol o procjeni kritičnosti/rizika,
  - o protokol o odgovoru na prekid pružanja usluga
  - o protokol o odgovoru na pritužbe kupaca,
  - o itd.
- razvijanje potrebe za ljudskim resursima, znanjem o upravljanju imovinom i kompetencijama uposlenika;
- definiranje uloge i odgovornosti oba donositelja odluka (općina i JKP) u okviru sistema upravljanja imovinom;
- usvajanje ocjenjivanja stanja i performansi imovine kao preduvjeta za izradu svih odluka u upravljanju imovinom;
- usvajanje procese donošenja odluka na temelju rizika za određivanje prioriteta za održavanje i radnje/intervencija koje se odnose na kapitalna ulaganja;
- usvajanje određivanja troškova životnog ciklusa pri ocjenjivanju konkurentnih potreba za investiranjem u imovinu u okviru komunalne imovine;
- definiranje praćenje efikasnosti prakse upravljanja imovinom s ciljem kontinuiranog poboljšanja.

Strategiju upravljanja imovinom trebaju zajednički razvijati oba lokalna donositelja odluka. Pri određivanju vizije i strateških ciljeva i zadataka, donositelji odluka trebaju razmotriti primjenu participativnog pristupa planiranju, uključujući mišljenje kupaca i njihova očekivanja u pogledu nivoa usluge. Nakon što donositelji odluka shvate što kupci očekuju, oni mogu planirati kako

upravljati infrastrukturom imovine kako bi se zadovoljili zahtjevi u pogledu usluge. Na temelju zahtjeva kupaca, odgovarajući zadaci koji se tiču imovina i oni koje se ne tiču imovine trebaju biti formulirani u strategiji upravljanja imovinom.

Ciljevi upravljanja imovinom trebaju biti što je više moguće u skladu sa tzv. pametnim pristupom (*eng. SMART: Specific, Measurable, Achievable, Realistic, and Time-based*): konkretni, mjerljivi, ostvarivi, realni i vremenski utemeljeni. Ciljevi mogu biti konkretni zadaci koji se tiču performansi i stanja imovine kao što su:

- zakonodavni i regulatorni zahtjevi;
- standardi usluge, nivo usluge, količina i kvalitet usluge;
- pouzdanost i funkcionalnost sistema vodosnabdijevanja i otpadnih voda;
- zadovoljstvo kupaca;
- sigurnost i uticaj na okoliš;
- itd.

Ciljevi upravljanja imovinom trebaju pokazati predanost donositelja odluka kontinuiranom poboljšanju u pružanju komunalnih usluga.

### 2.5.2.2 Plan upravljanja imovinom

Detaljni plan upravljanja bi trebao opisati ishode (i vrijeme) koji rezultiraju ispunjavanjem ključnih strateških ciljeva. Detaljni plan uključuje operativne planove sa srednjoročnim vremenskim okvirom (npr. petogodišnji plan). Plan upravljanja imovinom je detaljnije opisan u poglavlju 2.5.

## 2.5.3 Ljudski faktori u upravljanju imovinom

Ljudski faktori čine dio sistema upravljanja imovinom koji omogućuje jednostavnu provedbu svih drugih praksi upravljanja imovinom. Ljudski faktori uključuju: jasnu podjelu uloga i odgovornosti za provedbu relevantnih zadataka, definiranje potrebnih znanja i stručnosti uposlenika, i razumijevanje potrebe za obukom.

Pretpostavka uspješnog upravljanja imovinom je da svi koji su uključeni u proces imaju dovoljnu količinu informacija i znanja o upravljanju imovinom i njegovim zahtjevima.

### 2.5.3.1 Uloge i odgovornosti

Oba donositelja odluka koji su odgovorni za pružanje komunalnih usluga (općina i JKP) moraju biti predani razvoju i implementaciji sistema za upravljanje imovinom. Svaka od strana mora imati jasno razumijevanje preuzetih odgovornosti u provedbi upravljanja imovinom. Potrebno je imati pisani sporazum između općine i JKP koji propisuje njihove uloge i odgovornosti.

Općina obično treba preuzeti ulogu regulatora, kontrolora i, do određene mjere, nositelja prakse upravljanja imovinom. Naime, uloga općine treba biti posebno važna u razvoju politike i strategije upravljanja imovinom, gdje općina može uspostaviti osnovne uslove za ostale prakse upravljanja imovinom koje treba provesti JKP. Glavna uloga JKP-a je primjena tehnika upravljanja imovinom i razvoj plana upravljanja imovinom.

Kada se počinje sa provođenjem upravljanja imovinom ključno je uspostaviti jasnu odgovornost za upravljanje imovinom na najvišoj razini. Oba donositelja odluka trebaju imenovati lice/lica koja će biti menadžeri za upravljanje imovinom u svojim organizacijama, odgovorni za sve aspekte provedbe sistema upravljanja imovinom. Ovi menadžeri trebaju osigurati da svi

odgovarajući resursi - ljudski, tehnički i finansijski, budu dostupni, kako u općini tako i u JKP-u, za uspostavljanje i održavanje sistema za upravljanje imovinom.

Odgovornosti menadžera za upravljanje imovinom trebaju uključivati, ali nisu ograničene na, sljedeće:

- cjelokupni dizajn, dokumentacija, pregled i poboljšanje sistema upravljanja imovinom;
- osiguravanje da su svi relevantnim zaposlenici upoznati sa dokumentacijom/ protokolima / procesima u vezi sa upravljanjem imovinom;
- osiguravanje da svi relevantni zaposlenici imaju puno razumijevanje vlastitih pojedinačnih uloga i odgovornosti unutar sistema za upravljanje imovinom;
- brigu da zaposlenici dobivaju adekvatnu obuku za provođenje prakse upravljanja imovinom;
- praćenje rada odgovornih zaposlenika u provođenju tehnika upravljanja imovinom;
- upravljanje i praćenje učinka zaposlenih;
- praćenje i izvještavanje promjena stanja, učinkovitosti i profila rizičnosti pojedinih sredstava;
- blagovremeno pripremanje i pregledanje izvještaja o upravljanja imovinom.

Odgovornost za aktivnosti upravljanja imovinom mora biti upravljana od vrha prema dolje, što je razlog zašto je potrebno najprije imati odgovornost višeg nivoa (menadžeri za upravljanje imovinom). Drugo, sve ostale uloge koje su važne za provođenje sistema upravljanja imovinom također moraju biti definirane i dokumentirane, kao što su: inženjeri, dizajneri, tehnički stručnjaci, poslovođe, serviseri, ekonomisti, pravници, itd. Za svako radno mjesto treba pripremiti poseban opis poslova, koji sadrži jasno merljiva očekivanja.

Treba imati na umu da donositelji odluka ne trebaju formirati posebnu organizacijsku jedinicu za upravljanje imovinom, već upravljanje imovinom mora biti uklopljeno u postojeću organizaciju i sa postojećim kadrom. Odgovorni na višem nivou moraju omogućiti promjenu koja je potrebna unutar same organizacije i u svakodnevnim aktivnostima zaposlenika. Upravljanje imovinom se ne smije promatrati kao projekt, već mora biti usvojeno kao unaprijeđeni način poslovanja.

### 2.5.3.2 Komunikacija, znanje i obuka

Svi relevantni zaposlenici moraju biti upoznati s obavezom provođenja sistema upravljanja imovinom. Kako bi ispunili svoju ulogu unutar sistema upravljanja imovinom, zaposlenicima se moraju jasno dodijeliti pojedinačne odgovornosti, trebaju znati šta se od njih očekuje i koji nivo znanja i stručnosti su dužni imati.

Svi relevantni zaposlenici trebaju biti upoznati sa organizacijskom strukturom, radnim protokolima i procedurama, kao i važnošću ispunjavanja zahtjeva u vezi sa upravljanjem imovinom.

Analiza raskoraka između kvalifikacija kadrova potrebnih za sistem upravljanja imovinom, s jedne strane, i onih trenutno raspoloživih (unutar općine i JKP-a), s druge strane, pokazat će koja vrsta izgradnje kapaciteta / obuka za zaposlene je potrebna kako bi se ti zahtjevi ispunili u budućnosti. Obuka se obično osigurava iz vanjskih izvora.

## 2.5.4 Tehnike upravljanja imovinom

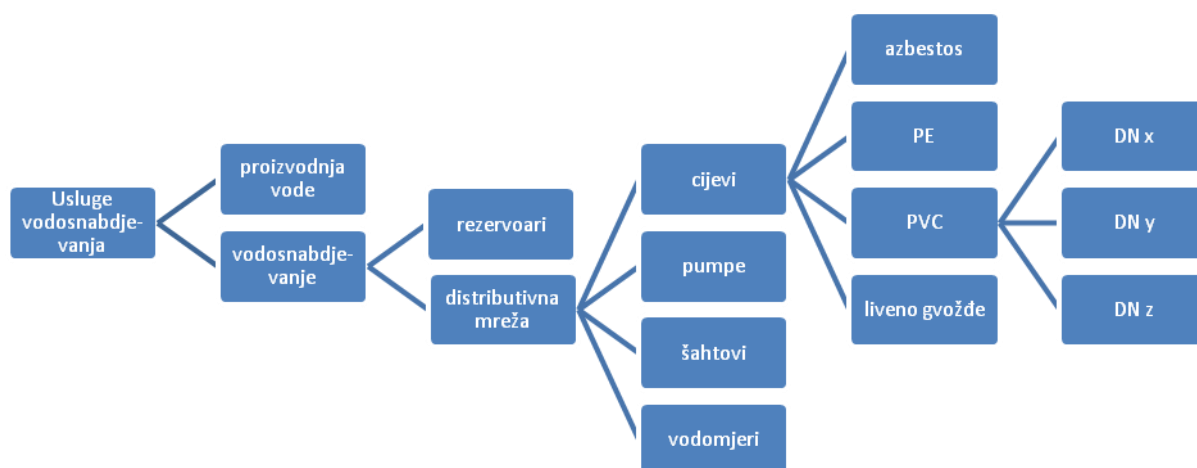
### 2.5.4.1 Prikupljanje podataka o imovini

Da bi se počelo s bilo kakvim planiranjem budućih aktivnosti, potrebno je imati određenu količinu informacija o imovini u vlasništvu, kao i o tome gdje se ona nalazi.

Podaci o imovini mogu se prikupljati na jedan od sljedećih načina:

- istraživanja na licu mjesta, obilazak terena,
- fotografije, video,
- podaci iz projekata i studija (grafička dokumentacija - šeme iz izvođačkog i glavnog projekta),
- podaci iz priručnika dobavljača / proizvođača,
- podaci prikupljeni tokom redovnog održavanja,
- podaci prikupljeni od zaposlenih.

Kako je imovina koja čini sistem vodosnabdjevanja i sistem otpadnih voda brojna, ona se mora podijeliti u grupe/kategorije imovine, prema vrsti i karakteristikama imovine, koristeći hijerarhijski pristup (slika 2). Donositelji odluka mogu odabrati dubinu hijerarhije imovine na osnovu raspoloživih resursa za prikupljanje podataka.



**Slika 2: Primjer hijerarhije imovine**

Prikupljanje podataka o imovini može se podijeliti u sljedeće korake/nivoje prateći strukturu "drveta", počevši sa gornjim nivoom "drveta" i postepenim ispunjavanjem nivoa koji su ispod. Važno je napomenuti da nedostatak detaljnih inventara podataka nije prepreka razvoju inicijalnog sistema upravljanja imovinom. Iako će inventar u jednom trenutku biti potreban, sasvim je prikladno izgraditi početni sistem sa ograničenim podacima.

Svaka identificirana imovina može imati brojne specifične podatke/karakteristike. Preporučuje se da se prikupe sljedeći podaci o imovini:

- starost, stanje, lokacija;
- veličina i kapacitet;
- proizvođač i građevinski materijal;
- podaci o instalaciji i očekivani vijek;
- istorija održavanja i performansi;
- istorija kvarova;
- kritičnost, izvedena iz okvira za upravljanje rizikom komunalnih preduzeća.



Kako su neke od metoda prikupljanja pouzdanije od drugih, pouzdanost prikupljenih podataka se također može ocijeniti na osnovu rejting kriterija: visoka, srednja, niska.

Potrebno je razviti pisani protokol prikupljanja podataka o imovini i hijerarhiji imovine. Također, potrebno je razviti obrasce za prikupljanje podataka o imovini. Potrebno je izraditi različite obrasce za različite kategorije imovinske, pošto svaka kategorija imovine ima specifične karakteristike koje treba opisati. Tabela 2 daje primjer obrasca za prikupljanje podataka o imovini.

| Obrazac za prikupljanje podataka o imovini               |                    |                     |                    |
|--|--------------------|---------------------|--------------------|
| Građevinska struktura sredstava - rezervoari             |                    |                     |                    |
| Naziv lokacije i adresa:                                 |                    |                     |                    |
| Veličina/kapacitet:                                      |                    |                     |                    |
| Ocjena stanja (1-5):                                     |                    |                     |                    |
| Građevinski materijali:                                  |                    | Datum instaliranja: |                    |
| Komentari (o stanju i neophodnom održavanju i popravci): |                    |                     |                    |
| Pouzdanost podataka:                                     |                    |                     |                    |
| Prateća oprema:  |                    |                     |                    |
| Mjerači protoka  | Mjerač protoka (1) | Mjerač protoka (1)  | Mjerač protoka (1) |
| Proizvođač:  |                    |                     |                    |
| Veličina:  |                    |                     |                    |
| Serijski broj:   |                    |                     |                    |
| Stanje:  |                    |                     |                    |
| Komentar:  |                    |                     |                    |
| Ostali komentari:  |                    |                     |                    |

Tabela 1: Primjer obrasca za prikupljanje podataka o sredstvima

#### 2.5.4.2 Procjena stanja i funkcionalnosti

Veoma je važno da donositelji odluka jasno znaju kakvo je stanje njihove imovine i kakva joj je funkcionalnost. Cilj ova dva aspekata imovine je da se omogući procjena budućih zahtjeva za manjim i većim popravkama, remontom i zamjenom.

Postoji mnogo načina da se procjeni stanje imovine. Stanje neke imovine se može vizualno procijeniti, dok za neku drugu može biti potrebno analogno ili digitalno testiranje. Na primjer, vodovodne cijevi mogu biti testirane na pritisak ili na curenja, pumpe se mogu pratiti u odnosu na energetske učinkovitost, itd. Stanje neke imovine se može procijeniti korištenjem znanja i iskustva zaposlenih.

Stanje imovine ne ukazuje samo na njenu starost, već i na njenu sposobnost da osigura potreban nivo usluge, sa razumnim nivoom održavanja. Stoga, kada se procjenjuje stanje imovine, može se prepoznati i potreban nivo održavanja / investicije.

Osnovni pristup za ocjenjivanje stanja je prikazan u tabeli 2. Međutim, može se razviti detaljniji pristup za ocjenjivanje, na primjer, za glavne kategorije imovine, kao što su: zgrade, rezervoari, cijevi, električna i mehanička oprema, itd.

Za preduzeća koje tek počinju sprovoditi upravljanje imovinom, treba primjeniti jednostavan sistem bodovanja, kao na primjer ocjene od 1 do 5.

| Ocjena stanja        | Opis  | Nivo održavanja                                 |
|----------------------|---|---|
| <b>1<br/>odlično</b> | Sredstvo je kao novo, u potpunosti operativno, dobro održavano, ima konzistentnu funkcionalnost na nivou ili iznad trenutnih standarda. Mala istrošenost i nisu potrebne daljnje akcije.  | Normalno preventivno održavanje                 |
| <b>2<br/>dobro</b>   | Sredstvo je u dobrom stanju i dobro je održavano, ali pokazuje neke znakove istrošenosti. U potpunosti je učinkovito sa manjim ili nikakvim pogoršanjima funkcionalnosti. Svako planirano održavanje je preventivne prirode. U najgorem slučaju, samo manje popravke mogu biti potrebne u bliskoj budućnosti.   | Normalno preventivno održavanje, manje popravke |
| <b>3<br/>srednje</b> | Sredstvo je funkcionalno dobro, pokazuje normalne znakove istrošenosti, kao posljedica starosti i korištenja. Može imati manje kvarove ili smanjenu učinkovitost i neka pogoršanja funkcionalnosti. Vjerovatno pokazuje malo povećane aktivnosti održavanja i/ili operativne troškove. Manje do umjereno renoviranje može biti potrebno u bliskoj budućnosti. | Normalno preventivno održavanje, veće popravke  |
| <b>4<br/>slabo</b>   | Sredstvo funkcionira ali zahtijeva visok nivo održavanja kako bi ostalo operativno. Pokazuje značajnu istrošenost i vjerovatno će pokazati veća pogoršanja funkcionalnosti u bliskoj budućnosti. U bliskoj budućnosti bit će potrebna sanacija ili zamjena.   | Veće popravke, remont                           |
| <b>5<br/>kvarovi</b> | Efektivni upotrební vijek potrošen i/ili se pojavlju visoki troškovi održavanja. Visoki rizik prekida ili neposrednog kvara sa ozbiljnim uticajem na funkcionalnost. Ne očekuje se produžetak upotrebnog vijeka; potrebna trenutna zamjena ili sanacija   | Zamjena   |

Tabela 2: Primjer ocjenjivanja stanja imovine

Normalno preventivno održavanje uključuje redovne aktivnosti održavanja kao što su programi inspekcije, čišćenje, podmazivanje, itd.

Manje popravke uključuju sitne popravke vodovodnih sistema i sistema otpadnih voda, zamjenu manjih dijelova sredstava, itd.

Veće popravke uključuju aktivnosti kao što su popravke isprekidanih napajanja, zamjena motora ili pumpi i slične vanredne ili neplanirano hitne aktivnosti koje se sprovode održavanje servisa za vodovodne sisteme i sisteme otpadnih voda.

Sanacija je uglavnom jednokratni događaj dizajniran da produži vijek trajanja imovine, kao što su instaliranje katodne zaštite u vodovodnom sistemu.

Zamjena je neizbježan događaj koji se dešava na kraju radnog vijeka svih sredstava. Za vodovodne sisteme i sisteme otpadnih voda, zamjena obično znači površinsko instaliranje.

Ukoliko donositelji odluka žele, a imaju resurse na raspolaganju, mogu uvesti složeniji sistem ocjenjivanja koji uključuje detaljniju procjenu funkcionalnosti imovine. U nastavku je prikazana matrica za sistem bodovanja sa višestrukim indikatorima učinka, različite težine, na osnovu kojih se dobija odgovarajući rezultat:

- fizičko stanje - trenutno strukturalno stanje imovine koje je rezultat interakcije korištenja, starosti, održavanja, dizajna;

- operativna funkcionalnost - trenutna sposobnost sredstva da sada i u doglednoj budućnosti ispuni operativne zahtjeve. Ovaj pokazatelj je pod uticajem traženih nivoa karakteristika imovine/sredstva, tehničke zastarjelosti, politika i istorije rada i održavanja, te efikasnog dizajna i učinkovitosti procesa;
- pouzdanost - sposobnost sredstva da obavlja svoju funkciju pod navedenim uslovima za određeni vremenski period. Pouzdanost se često posmatra u odnosu na učestalost kvaranja sredstva;
- dostupnost - procenat vremena za koje je sredstvo u stanju da funkcioniра u odnosu na vrijeme koje korisnik očekuje da funkcioniра; dostupnost je uglavnom funkcija učestalosti kvarova i njihovog trajanja;
- sposobnost održavanja - one karakteristike dizajna i instalacije koje određuju vjerovatnoću uspjeha da sredstvo u kvaru bude vraćeno u normalno operativno stanje u datom vremenskom roku, koristeći propisane postupke i procedure. Dvije glavne komponente su mogućnost servisiranja (lakoća izvođenja planiranih pregleda i servisiranje) i mogućnost saniranja (lakoća vraćanja usluge nakon kvara). Ovo se često mjeri u odnosu na srednje vrijeme koje je potrebno za popravku.

| Indikator                        | Ocjena i opis                               |   |  |  |  |
|----------------------------------|---|---|--|--|--|
|                                  | 1   | 2   | 3  | 4  | 5  |
| <b>Fizičko stanje</b>            | Prevazilazi trenutne zahtjeve               | Ispunjava trenutne zahtjeve ali ima prostora za poboljšanja         | Očigledni problemi: pitanja troškova/koristi   | Neučinkovit; postaje neefikasan, zastario  | Kvarovi, nije u mogućnosti da održi potrebnu funkcionalnost  |
| <b>Operativna funkcionalnost</b> | Prevazilazi trenutne zahtjeve               | Ispunjava trenutne zahtjeve ali ima prostora za poboljšanja         | Očigledni problemi: pitanja troškova/koristi   | Otežano održava funkcionalnost   | Kvarovi, nije u mogućnosti da održi potrebnu funkcionalnost  |
| <b>Pouzdanost</b>                | Kao što je proizvođač naznačio              | Rijetki prekidi   | Povremeni prekidi  | Periodični prekidi   | Stalni povratni prekidi  |
| <b>Raspoloživost</b>             | Uvijek operativna                           | Van upotrebe samo na kratak period                                  | Van upotrebe na srednji period; umjereno otežan povratak u funkciju                            | Izraženo trajanje zastoja; otežan povratak u funkciju; otežana nabavka djelova, potrebne rijetke vještine  | U suštini nemoguće vratiti u funkciju; djelovi više nisu raspoloživi; nedostupno obučeno osoblje   |
| <b>Sposobnost održavanja</b>     | Samo preventivno održavanje; osnovni nadzor | Potrebno manje korektivno održavanje; skraćivanje intervala nadzora | Predviđeno i korektivno održavanje postaje dominantno; značajno se povećava broj radnih naloga | Radni nalozi prilično iznad prosjeka za tu vrstu sredstava; povratne manje popravke; potreban česti nadzor | Korektivno održavanje je učestalo sa povratnim uzorcima kvara; sredstva moraju biti pod stalnim nadzorom ili se mora imati spreman odgovor na kvar |

Tabela 3: Primjer ocjene funkcionalnosti imovine/sredstva

Potrebno je izraditi pisani protokol o stanju imovine i metodologiju procjene funkcionalnosti.

### 2.5.4.3 Procjena kritičnosti/rizika

Nakon utvrđivanja stanja imovine i potrebnog nivoa održavanja / investicija, sljedeći korak je identifikacija rizika kvara sredstava. Ovo iz razloga što je potrebno napraviti prioritete za najkritičniju imovinu, jer si ograničeni budžeti JKP-a i općine ne mogu priuštiti realizaciju svih potrebnih održavanja i aktivnosti/intervencije kapitalnih investicija odjednom. Dakle, svrha identifikacije kritične imovine je da se omogući donositeljima odluka da bolje odlučuju u vezi sa korištenjem svojih budžetskih sredstava. Najkritičnija imovina je ona za koju je vjerovatnije da će propasti i čiji kvarovi imaju značajnije posljedice. Osim toga, kvarovi najkritičnije imovine imaju tendenciju da prouzrokuju i najveće troškove.

Pri utvrđivanju kritičnosti imovine, donositelji odluka treba da sagledaju šta znaju o vjerovatnoći da će se dato sredstvo pokvariti. Sljedeće komponente se uzimaju u obzir prilikom određivanja vjerovatnoće kvara imovine:

- Koliko je imovina stara: starost imovine može biti faktor u određivanju vjerovatnoće kvara, ali ne bi trebalo da bude jedini faktor. Vremenom, imovina propada, bilo zbog upotrebe ili zbog fizičkih uslova, kao što je interakcija s vodom ili zemljom, čime se povećava vjerovatnoća kvara. Upotrebni vijek imovine je usko povezan sa uslovima korištenja, količinom održavanja, originalnim tehnikama konstrukcije, kao i vrstom materijala od kojeg je imovina napravljena.
- Stanje imovine: Jedan od najvažnijih faktora u određivanju vjerovatnoće kvara imovine je njeno stanje. Kako se njeno stanje pogoršava, to će biti mnogo vjerovatnije da će se pokvariti. Važno je, dakle, pokušati na najbolji način dati razumnu procjena stanja imovine. Procjena stanja također treba biti ažurirana tokom vremena, a samim tim se ažurira i procjena njene kritičnosti.
- Istorija kvarova: Važno je pratiti kada se imovina/sredstvo kvare i evidentirati o kojoj vrsti kvara se radi. Ove informacije trebaju biti što konkretnije kako bi pomogle sistemu da razumije modalitete svojih kvarova. Prošli kvarovi ne mogu u potpunosti predvidjeti buduće kvarove, ali mogu pružiti neke indikacije o vjerovatnoći budućih kvarova, posebno ako se prikupljaju i pregledavaju detaljne informacije o kvarovima. Sistem upravljanja imovinom treba da prati i analizira istoriju kvarova za sve kategorije imovine/sredstava, uključujući i sljedeće:
  - vrsta kvara (prekid, mehanički kvar, mala curenja),
  - uzroci kvara, razloge zbog kojih je došlo do kvara – osnovni uzrok i uzroci koji doprinose;
  - način kvara, mehanizam kvara - sistematski niz uzastopnih i međusobno povezanih uzročnih koraka koji dovode do kvara imovine/sredstava;
  - ponašanje kvara - očigledno, skriveno, nasumično.

Opšta iskustva sa imovinom/sredstvima: Iako je vjerovatnoća kvara specifična za mjesto na kome se imovina nalazi, neke smjernice u pogledu vjerovatnoće kvara mogu se dobiti uvidom u opšta iskustva sa tom vrstom sredstava. Na primjer, ako postoji istorija određenog tipa pumpe koja se često kvare poslije 2 godine korištenja, a sistem ima taj tip pumpe i trenutno je 18 mjeseci star, tom sredstvu se može dati veća vjerovatnoća kvara nego što bi to bio slučaj kada ne bi bilo iskustva ovog tipa.

Faktori koji su gore obrađeni mogu zajedno predvidjeti vjerovatnoću kvara sredstava. Skala za ocjenjivanje bi trebala biti jednostavna, npr. ocjene od 1 do 5.

Što se tiče posljedica kvara, važno je uzeti u obzir sve moguće troškove kvara. Sljedeće komponente se uzimaju u obzir prilikom određivanja posljedica kvara imovine/sredstava:

- Troškovi popravke: Kada se sredstvo pokvari, biće neophodno na neki način ga popraviti. U zavisnosti od vrste sredstva i obima kvara, popravka može biti jednostavna ili obimna. Ako se sredstvo može lako popraviti i bez ogromnih troškova, onda je posljedica manja. Ako su troškovi popravke veći, onda je posljedica kvara također veća.
- Socijalni troškovi povezani sa gubitkom sredstva: Kada se sredstvo pokvari, to može izazvati neprijatnost za potrošača. U nekim slučajevima, ova neprijatnost može biti manja, dok u drugim slučajevima socijalni troškovi mogu biti mnogo veći. Na primjer, ako se cijev mora popraviti u stambenoj zoni, može biti nekoliko potrošača koji će biti bez vode na kratko vrijeme. U ovoj situaciji, trošak za posljedice kvara povezan sa socijalnim troškom je manji. Sa druge strane, ako sistem ima vrlo malo izolacionih ventila tako da bilo kakve popravke na sistemu zahtijevaju gašenje cijelog sistema, neprijatnosti za potrošače su mnogo veće. U ovoj situaciji, trošak za posljedicu kvara povezan sa socijalnim troškom je veliki.
- Troškovi popravke/zamjene koji su povezani sa kolateralnom štetom prouzrokovanom kvarom: Kada se sredstvo pokvari, u nekim slučajevima šteta se može prouzrokovati i na drugim sredstvima koja nisu vezana za sistem vodosnabdijevanja ili otpadnih voda. Primjeri ove vrste štete obuhvataju sljedeće: vodovodna cijev koja propadne izazove odlijevanje vode u zemljište čime se prouzrokuje šteta na temeljima neke zgrade ili kuće, ili izazove propadanje velikog dijela puta. Dakle, postoji kolateralna šteta. Preduzeće će biti odgovorano za ovu kolateralnu štetu, tako da troškovi koji se odnose na ovu vrstu kvara treba da se razmatraju kroz procjenu troškova za posljedice nastalih tim kvarom.
- Troškovi zaštite životne sredine koji su povezani sa kvarom: Neke vrste kvarova sredstava mogu imati uticaja na životnu sredinu. Troškovi koji se odnose na ove uticaje ne mogu se uvijek lako procjeniti u novčanom smislu. Međutim, treba pokušati uspostaviti neku vrstu novčane vrijednosti u odnosu na ekološke posljedice. Jedan primjer troškova za zaštitu životne sredine prouzrokovanih kvarom sredstava bi bio kada usljed kvara kanalizacione cijevi kanalizacija procuri u vodni put ili na zemljište. Vrijednost, bilo novčana ili kvalitativna, bi trebala biti utvrđena za ovu vrstu posljedica.
- Smanjenje nivoa usluga: Sredstva moraju biti u ispravnom stanju da bi se isporučio željeni nivo usluga. Ako se sredstvo pokvari, može biti ugrožena sposobnost da se isporuči željeni nivo usluga. Sredstvo koje ima veliki uticaj na sposobnost da se zadovolji željeni nivo usluge će se smatrati kritičnijim za sistem od sredstva čiji kvar neće imati značajan uticaj na nivo usluge.

Gore navedeni faktori se mogu koristiti zajedno u procjeni posljedica kvara. Skala za ocjenjivanje treba biti jednostavna, npr. ocjena od 1 do 5.

Sljedeći korak je množenje bodova vjerovatnoće kvara sa bodovima posljedica kvara, na koji način će se dobiti konačan rezultat kritičnosti sredstva. Matrica kritičnosti je predstavljena u nastavku.

| Pomnoženo sa       |   | Posljedica (trošak) kvara |    |    |    |    |
|--------------------|---|---------------------------|----|----|----|----|
|                    |   | 1                         | 2  | 3  | 4  | 5  |
| Vjerovatnoća kvara | 1 | 1                         | 2  | 3  | 4  | 5  |
|                    | 2 | 2                         | 4  | 6  | 8  | 10 |
|                    | 3 | 3                         | 6  | 9  | 12 | 15 |
|                    | 4 | 4                         | 8  | 12 | 16 | 20 |
|                    | 5 | 5                         | 10 | 15 | 20 | 25 |

Tabela 4: Matrica kritičnosti sredstava

Matrica rizika treba imati najmanje tri nivoa rizika (nizak, srednji i visoki) koji će biti povezani sa nivoima prihvatanja rizika: niski ili prihvatljivi rizik (1-6); srednji ili podnošljivi rizik (8-12); i visoki ili neprihvatljivi rizik (15-25).

Neophodno je periodično pregledati analizu kritičnosti i uraditi potrebna prilagođavanja u odnosu na promjene u vjerovatnoći kvara i posljedicama kvara.

Potrebno je razviti pisani protokol metodologije procjene kritičnost / rizika.

#### 2.5.4.4 Upravljanje životnim ciklusom imovine/sredstava

Ekonomski princip navodi da potrebe uvijek prevazilaze sposobnost resursa da zadovolje te potrebe. Budžetska ograničenja su realnost života. U svjetlu ograničenja finansiranja važno je odrediti prioritete u potrošnji. Potrošnja za obrtna sredstva treba biti usmjerena prvo na potrebe najkritičnijih sredstava. Potrošnja za nova sredstva treba dati prioritet na način koji omogućava da organizacija dobije najviše koristi u odnosu na troškove koje će imati.

Pristup za upravljanje životnim ciklusom infrastrukture sastoji se od sljedećih faza:

- planiranje punog životnog ciklusa imovine;
- uspostavljanje/stvaranje infrastrukturne imovine (projektovanje, nabavka i izgradnja);
- funkcioniranje i održavanje infrastrukturne imovine;
- sanacija /obnova infrastrukturne imovine.

Donositelji odluka moraju uključiti sve ove faze u proces planiranja. Mnogi projektni planovi ne razmatraju izazove i troškove koji nastaju nakon izgradnje, a koji mogu imati značajan uticaj na tehničko rešenje i dugoročnu održivost infrastrukture.

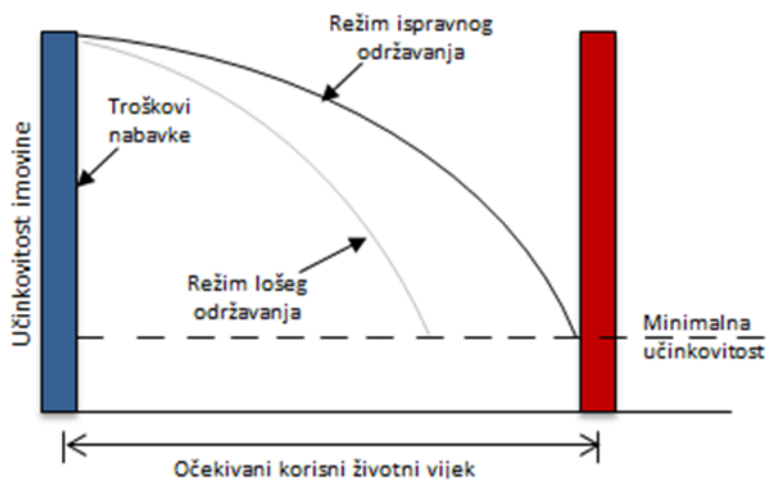
Često je primamljivo pokušati uštedjeti na troškovima jeftinim načinom gradnje ili smanjivanjem operativnih troškova i troškova održavanja. Međutim, cijena izgradnje je samo jedna komponenta troškova životnog ciklusa, a građevinske uštede mogu naknadno dovesti do većih troškova životnog ciklusa. Uštede na operativnim troškovima i troškovima održavanja, s druge strane, mogu dovesti do skraćivanja upotrebne vijeka imovine i ranije potrebe za sanacijom i/ili zamjenom. Dakle, kratkoročno smanjenje troškova dovodi do dugoročnog povećanja troškova.



Slika 3: Upravljanje životnim ciklusom imovine/sredstava

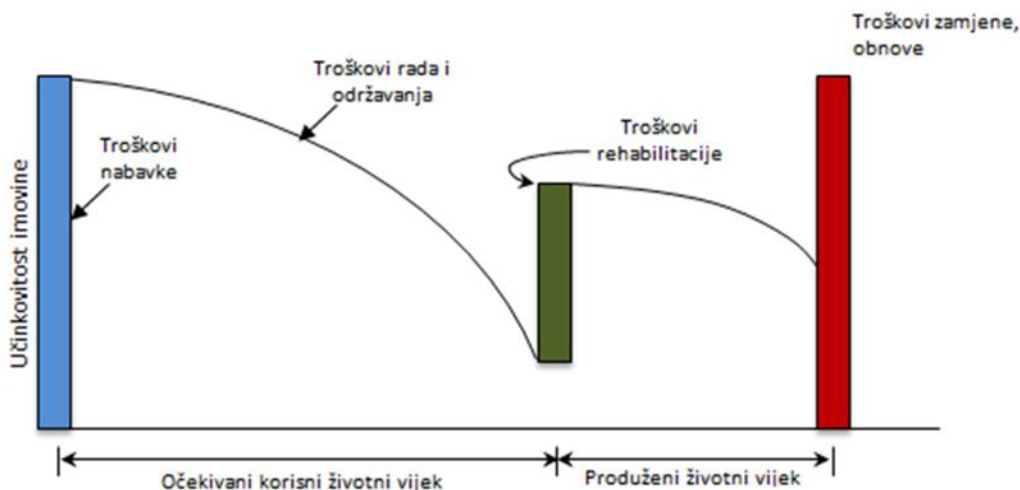
Upravljanje životnim ciklusom sredstava treba biti usmjereno ka postizanju sljedeća tri cilja:

- da se osigura da sredstvo, u najmanju ruku, postigne svoj originalno dizajnerski ili procijenjeni upotrební vijek. To se radi kroz odgovarajuće *funkcioniranje i održavanje sredstva*. Kada se sprovedi loš režim održavanja, sredstvo ne može da dostigne svoj dizajnerski upotrební vijek, i tada nastaju finansijski gubici.



Slika 4: Veza između odgovarajućeg održavanja i očekivanog upotrebnog vijeka sredstva

- da se produži živoni vijek i/ili kapacitet sredstava putem selektivnog obnavljanja/sanacije na strateškim tačkama, radije nego da se sredstvo u potpunosti rekonstruira po većoj cijeni



Slika 5: Veza između strateške rehabilitacije/sancije i produženog upotrebno vijeka sredstva

- da se umanje ukupni troškovi životnog ciklusa kroz tačno projektovanje i kompromise između različitih komponenti troškova životnog ciklusa i blagovremenih akcija u toku životnog ciklusa.

#### 2.5.4.5 Izračunavanje vrijednosti sredstava

Međunarodni računovodstveni standard 16 za "nekretnine, postrojenja i opremu" dozvoljava dva računovodstvena modela za stalna sredstva: troškovni model i model revalorizacije. Koristi od revalorizacije sredstava se ogledaju u tome da računovodstveni podaci budu više povezani sa ekonomskom realnošću i fer vrijednošću, kako bi različiti donositelji odluka mogli donijeti informirane odluka na osnovu ovih podataka.

Komunalna preduzeća obično navode vrijednost svoje imovine u Knjizi stalnih sredstava koja sadrže podatke kao što su: nabavna vrijednost, amortizirana vrijednost i sadašnja vrijednost imovine. Međutim, knjigovodstvena vrijednost vodovodnih i kanalizacionih sredstava ne predstavlja njihovu realnu vrijednost, pošto realna ili fer vrijednost imovine zahtijeva periodičnu revalorizaciju. Fer vrijednost komunalne imovine može se definirati kao vrijednosti preostalog korisnog vijeka sredstava.

Fer vrijednost se može zasnivati na tržišnoj vrijednosti tamo gdje se ona može razumno uspostaviti, kao što je slučaj sa zemljištem i poslovnim zgradama, dok će se infrastruktura obično procijeniti korištenjem pristupa amortiziranog troška zamjene. Ovaj pristup prepoznaje da niz faktora, uključujući kvalitet održavanja, može uticati na životni vijek sredstava. Shodno tome, periodično ponovno procjenjivanje stvarnog preostalog vijeka trajanja je od suštinskog značaja. Ovo naročito jer životni vijek infrastrukturnih sredstava može pokrivati raspon od nekoliko decenija.

Amortizirani trošak zamjene (ATZ) može se izračunati na sljedeći način:

$$ATZ = \frac{PUV}{OUV} \times TTZ$$

Gdje je:

PUV = Preostali upotrebni vijek, koji se utvrđuje na sljedeći način: (a) nadzemna sredstva – vizualna procjena stanja i znanje o režimu održavanja (vidjeti Tabela 2); (b) podzemna sredstva – OUV minus godine (od konstrukcije/izgradnje ili posljednjeg obnavljanja);

OUV = Očekivani upotrebni vijek, koji je očekivani životni vijek sredstva od nabavke ili obnavljanja do kvara, uzimajući pri tome u obzir radno okruženje i režim održavanja;



TTZ = Trenutni trošak zamjene, koji je procjena trenutnog troška zamjene sredstva sa modernijim ekvivalentom sličnog kapaciteta, a koja je zasnovana na cijeni jedinice. Cijena jedinice bi trebala uključivati trošak sredstva, materijala i rada vezanog za konstrukciju, kao i troškove planiranja, dizajniranja i nadzora, gdje je to primjenjivo, i PDV.

Izračunavanje vrijednosti sredstava je ključno kako bi donositelji odluka bili svjesni realne/preostale vrijednosti sredstava, te kako bi znali buduće troškove za održavanja sredstava i mogli osigurati dovoljno finansijskih sredstava za održavanje mreže na duži rok.

#### 2.5.4.6 Opcije za intervencije

Prethodno preduzete tehnike upravljanja imovinom trebalo bi već da ukažu donositeljima odluka: a) za koje sredstva je potrebno normalno/redovno održavanje, a koja zahtijevaju određene kapitalne investicije, i b) prioritete za preduzimanje konkretnih mjera.

Pored toga, sprovođenje dalje analize opcija može biti neophodno za definiranje najbolje raspoložive opcije. Ova analiza poredi različite aktivnosti koje će omogućiti da sredstva osiguraju potrebne nivoe usluge.

Opcije se dalje mogu upoređivati na osnovu:

- troškova životnog ciklusa - ukupni troškovi izgradnje, održavanja, obnavljanja i funkcioniranja infrastrukturne imovine/sredstava u toku njihovog upotrebog vijeka. Budući troškovi moraju biti diskontirani i inflacija također mora biti uračunata. Donostelji odluka trebaju koristiti odgovarajuće indekse za izračunavanje diskontne stope ili stope inflacije.
- procjena svih ostalih relevantnih direktnih i indirektnih troškova i koristi povezanih sa svakom opcijom. Primjeri uključuju:
  - o efekte učinkovitosti i umrežavanja (kao što je ušteda u potrošnji energije prilikom zamjene starih pumpi);
  - o sigurnost i uticaje na životnu sredinu;
  - o itd.

Sljedeći paragrafi daju informacije o zahtjevima utvrđenih opcija za rad sa sredstvima.

#### Funkcioniranje i održavanje

Elementi funkcioniraja i održavanja se odnose na svakodnevno funkcioniranje i održavanje sredstava. Redovno funkcioniranje i održavanje je definirano kao normalna podrška, koja je periodična i manjeg obima, a koja je potrebna da se održe karakteristike i funkcionalnost sredstava u skladu sa dizajnom, proizvodnjom, i operativnim zahtjevima.

Pravilno funkcioniraja i održavanje sredstava je od kritične važnosti za efikasnost cijele kompanije. Efikasne prakse funkcioniraja i održavanja su od ključnog značaja za postizanje cilja koji se odnosi na osiguravanje potrebnog nivoa usluge sa najnižim mogućim troškom životnog ciklusa. Primarni cilj održavanja je da se izbjegnu ili ublaže posljedice kvara sredstava, što može biti skupo.

Ugrubo, preventivno održavanje košta za trećinu manje od reaktivnog održavanja za isti zadatak. Reaktivno hitno održavanje može biti najskuplja vrsta održavanja i obično ne bi trebalo biti više od 20% do 25% od ukupnog održavanja.

Preventivno održavanje se može opisati kao održavanje opreme ili sistema prije nego što dođe do prekida, a može se podijeliti u dvije podgrupe:

- planirano održavanje, zakazan pregled kako bi se osiguralo ispravno funkcioniranje sredstva,
- održavanje na osnovu stanja, izvršava se nakon što jedan ili više indikatora pokažu da će doći do kvara sredstva ili da se učinak opreme pogoršava.

Preporučljivo je da se uspostave standardizirane procedure za funkcioniranje i održavanje.

Operativne procedure se mogu klasificirati kao:

- standardna operativna procedura: koristi se na dnevnoj osnovi tokom normalnih uslova rada;
- alternativna operativna procedura: koristi se periodično kada je sredstvo na servisu zbog zakazane popravke;
- hitna operativna procedura: koristi se u vanrednim uslovima kada dođe do kvara na sredstvu.

Procedure za održavanje se mogu klasificirati kao:

- procedure za preventivno održavanje: razvijene su da se spriječi kvar i produži životni vijek sredstva;
- procedure za reaktivno održavanje: koriste se za popravku sredstava koja su u kvaru.

Primjer rasporeda održavanja dat je u tabeli:

| Kategorija sredstva   | Vjerovatnoća kvara | Posljedice kvara | Rad i održavanje   | Procjena stanja  |
|---|--------------------|------------------|--|--|
| 0-30 godina stare PVC distribucijske cijevi i prateći dijelovi, u stambenoj oblasti | Niska              | Niska            | Pročišćavanje cijevi 1/godišnje<br>Provjera ventila 1/godišnje<br>500 EUR/godišnje | Praćenje lokacija prekida i informacija o prekidu (vrsta, popravka, veličina, itd.) na osnovu terenskih aktivnosti i radnih naloga<br>500 EUR/godišnje |

**Tabela 5: Primjer rasporeda održavanja**

Prilikom svake aktivnosti na održavanju, veoma je važno imati radni nalog koji sadrži sljedeće podatke:

- informacije o tome da li je u pitanju planirano ili neplanirano održavanje;
- procjenjene troškovi održavanja;
- korišteni rad;
- korišteni materijali;
- uzrok kvara;
- vrsta kvara (način na koji je došlo do kvara);
- uticaj na potrošače (usluga);
- neproduktivno vrijeme sredstva;
- druga pitanja.

Podaci iz radnih naloga mogu biti veoma korisni za mnoge vrste analiza koje su od pomoći u upravljanju imovinom: analiza troškova životnog ciklusa, uzrok kvara i analize vrste kvara, analiza posljedica kvara, analiza učinkovitosti sredstava, itd.

## Popravka, sanacija i zamjena imovine/sredstava

Kada dođe do kvara, sredstvo se može popraviti, sanirati ili zamijeniti.

Popravka sredstva je obnova mimo normalnog periodičnog održavanja, relativno mala u obimu, bez poboljšanja sposobnosti sredstva. Sanacija sredstva znači zamjenu komponenti kako bi se sredstvo vratilo na nivo funkcionalnosti koji je iznad minimalnog prihvatljivog nivoa, a može da uključi manje poboljšanje sposobnosti sredstva. Zamjena sredstava je zamjena cjelokupnog sredstva novim sredstvom.

Izbor vrste intervencije se određuje na osnovu stanja i funkcionalnosti sredstava, pri čemu se prioritet i vrijeme za intervenciju određuje na osnovu procjene njihove kritičnosti.

Intervencije se mogu podijeliti u dvije kategorije: a) rutinska popravka i zamjena, i b) velika sanacija i zamjena.

Rutinska popravka i zamjena se mogu rasporediti vrlo lako, na osnovu prethodnog iskustva, u periodičnim intervalima. Primjer za raspored popravke i zamjene je dat u tabeli.

| Godina | Stavka | Intervencija       | Procjena troškova (EUR) | Vremenski period ponavljanja |
|--------|--------|--------------------|-------------------------|------------------------------|
| 2015   | Metri  | Zamjena 1/5 metara | 10.000                  | Svakih 5 godina              |

**Tabela 6: Primjer rasporeda popravki i zamjene**

Preporučuje se da se veća sanacija i zamjene planiraju u okviru detaljnijeg plana kapitalnih investicija koji bi trebao uzeti u obzir buduće potrebe komunalnih preduzeća, i to u planskom periodu od najmanje 5 godina.

Kategorije plana kapitalnih poboljšanja mogu biti sljedeće:

- kapitalne potrebe koje se odnose na veću sanaciju i zamjenu sredstava;
- kapitalne potrebe koje se odnose na širenje vodovodnih sistema i sistema otpadnih voda;
- kapitalne potrebe koji se odnose na poboljšane tehnologije (npr. SCADA sistem).

| Godina | Naziv projekta     | Opis projekta                      | Potreba za projektom                  | Fleksibilan datum | Procjena troškova | Izvor finansiranja              | Izmjene u operativnosti  | Uticaj na nivo usluga  |
|--------|--------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|--|--|
| 2015   | Zamjena rezervoara | Zamjena sa novim većim rezervoarom | Rezervoar je došao do kraja upotrebno | da                | 100.000           | 50% vlastiti izvori, 50% kredit | Može zahtjevati promjene u količini vremena za ispumpavanje bunara | Poboljšanje ukupne količine skladištenja sistema, povećanje pritiska u sistemu i dostupnost i vode |

**Tabela 7: Primjer plana kapitalnih poboljšanja**

## 2.6 IMPLEMENTACIJA PLANA UPRAVLJANJA IMOVINOM

### 2.6.1 Pristup

U pripremi plana upravljanja imovinom važno je imati pregled postojeće situacije u odnosu na zahtjeve koji su postavljeni u strategiji upravljanja imovinom, na način što će se definirati koji od tih zahtjeva se mogu postići i u kojoj mjeri u nekom srednjem roku (npr. petogodišnji do desetogodišnji plan). Plan upravljanja imovinom je strateški dokument koji navodi kako će se upravljati grupom sredstava tokom određenog vremenskog perioda. Konkretno, plan utvrđuje uočene prednosti i slabosti i, što je najvažnije, ono što bi se moglo uraditi bolje.

Izrada plana upravljanja imovinom podrazumijeva, u najmanju ruku, sljedeće elemente:

- razvoj specifičnih ciljeva i metrike za potrebni nivo usluge,
- detaljni tehnički pregled trenutnih sistema vodosnabdjevanja i otpadnih voda (sredstava) koristeći tehnike upravljanja imovinom, kao i hidrauličko modeliranje,
- prijedlog aktivnosti za poboljšanje trenutnih sistema vodosnabdjevanja i otpadnih voda (sredstava) u cilju ispunjavanja potrebnog nivoa usluge,
- detaljna analiza drugih aspekata, ne samo onih koji se odnose na sredstva (ljudskih resursa, IT tehnologija) i prijedlog aktivnosti za poboljšanje.

Također, plan upravljanja imovinom predstavlja rezultat svih nalaza tokom prethodnih faza sistema upravljanja imovinom i pruža alat donositeljima odluka za opravdavanje inetrvencija održavanja i kapitalnih investicija.

Prednosti plana upravljanja imovinom su:

- pruža centralni popis imovine;
- pruža dosljedne informacija;
- povezuje investicije sa nivoima usluge kroz ocjene funkcionalnosti i stanja sredstava;
- vrednuje sredstva;
- planira i postavlja prioritete za investicije;
- mjeri poboljšanja kroz određeni vremenski period.

### 2.6.2 Zahtjevi plana upravljanja imovinom

Polazna tačka u izradi plana za upravljanje imovinom je postojanje nekog nivoa popisa imovine. Nakon sastavljanja inventara, izrada plana za upravljanje imovinom se nastavlja definiranjem detaljnijeg opisa potrebnog nivoa usluga za period planiranja, pošto su sve druge aktivnosti usmjerene na postizanje tog nivoa usluga. Strategija upravljanja imovinom je već dala neke indikacije o nivou usluge, ali u opštim crtama, koje su zasnovane, uglavnom, na regulatornim zahtjevima i zahtjevima potrošača. Plan upravljanja imovinom treba osigurati detaljniji opis nivoa usluge, ukazujući na to kako sistem trebao da se ponaša, kao i koje aktivnosti JKP treba preduzeti kako bi se zadovoljili regulatorni zahtjevi i zahtjevi potrošača.

### 2.6.3 Metodologija

S obzirom na to da plan upravljanja imovinom predstavlja dokument koji također treba obuhvatati rezultate tehnika upravljanja imovinom, metodologija izrade ovog plana uključuje i

te tehnike. Metodologija za izradu plana upravljanja imovinom obuhvata nekoliko glavnih segmenata:

- prikupljanje podataka o imovini koja obuhvata:
  - o prikupljanje i analizu postojećih studija i dokumenata,
  - o sastanke sa zaposlenima,
  - o terenske preglede;
- definiranje očekivanog nivoa usluge koji se zasniva na:
  - o analizi zakonskih uslova
  - o anketa o očekivanjima potrošača;
- izrada programa mjera koji se zasniva na:
  - o pripremi hidrauličnih modela i kalkulacija,
  - o procjeni postojeće operativnosti infrastrukture,
  - o definiranje elemenata programa/projekta,
  - o idejnom rješenju elemenata programa/projekta (i varijanti),
  - o procjeni troškova za investicije, upravljanje i održavanje,
  - o evaluaciji varijanti (matrica sa više kriterijuma sa novčanim i nenovčanim kriterijima),
  - o prijedlogu za bolji koncept operativnosti - aktivnosti koje optimiziraju troškove, rizike i funkcionalnost imovine;
- strategija za finansiranje koja se zasniva na:
  - o finansijskoj analizi troškova i prihoda JKP, uključujući pokriće troškova, analizu tarifa, učinkovitost naplate,
  - o finansijskoj analizi općinskih budžeta,
  - o procjeni spremnosti i kupovne moći potrošača da plate za usluge.

#### 2.6.4 Format dokumenta

Plan opisuje karakteristike i stanje infrastrukture imovine, nivoje usluga koje se očekuju, planirane akcije/intervencija kojima se osigurava da sredstva pružaju očekivani nivo usluge, kao i strategije finansiranja za implementaciju planiranih aktivnosti. Detaljan plan za upravljanje imovinom treba sadržavati sljedeće sekcije:

- Sažetak
- Uvod
- Stanje sredstava
- Očekivani nivoi usluga
- Program mjera
- Strategija finansiranja

##### 2.6.4.1 Sažetak

Sažetak je dio koji se obično posljednji priprema i koji daje koncizan pregled plana.

##### 2.6.4.2 Uvod

U uvodu se:

- objašnjava kako općinski strateški ciljevi u vezi sa snabdijevanjem vodom i sistemom otpadnih voda zavise od infrastrukturnih sredstava. Ovaj dio može uključiti opis toga kako infrastrukturna sredstva podržavaju ekonomsku aktivnost i poboljšavaju kvalitet života. Ciljevi općine mogu već biti postavljeni u strategiji upravljanja imovinom;

- predstavlja javnosti svrhu plana upravljanja imovinom (tj. postavlja kako će se upravljati infrastrukturnim sredstvima kako bi se osiguralo da ona budu u stanju pružiti očekivane nivoe usluga);
- navodi koja infrastrukturna imovina/sredstva su obuhvaćena planom;
- utvrđuje koliko godina pokriva plan upravljanja imovinom i kada će biti ažuriran. Plan može pokrivati period od 5 do 10 godina i može se redovno ažurirati;
- opisuje kako je razvijen plan upravljanja imovinom – ko je bio uključen, koji resursi su se koristili, kakva su bila ograničenja, itd .;
- utvrđuje kako će se ocjenjivati i poboljšavati plan kroz jasno definirane aktivnosti.

#### 2.6.4.3 Stanje imovine/sredstava

Ovaj dio se rezimira u jednoj ili više tabela:

- vrste sredstava, veličina i količina;
- računovodstveno vrednovanje i vrednovanje troškova zamjene. Finansijsko vrednovanje koristi istorijske troškove i pretpostavke amortizacije. Vrednovanje troškova zamjene gleda unaprijed na način da se obračunava očekivana inflacija, promjene u tehnologiji i drugi faktori;
- distribucija starosti sredstava i starost sredstava kao proporcija očekivanog upotrebnog vijeka;
- stanje sredstava, funkcionalnost i profil rizika.

U ovom dijelu također se razmatra kako i kada će se ažurirati informacije u vezi sa karakteristikama, vrijednošću i stanjem imovine/sredstava.

Ova sekcija se zasniva na:

- bazi podataka inventara infrastrukturnih sredstava koja su obuhvaćena planom;
- protokolu za prikupljanje podataka o sredstvima i hijerarhiji;
- protokolu za procjenu stanja i procjenu rizika.

#### 2.6.4.4 Očekivani nivoi usluge

U ovom dijelu se:

- definira nivo usluga kroz mjere funkcionalnosti, ciljeva i rokova za postizanje ciljeva ukoliko se već ne postižu. Na primjer, nivoi usluge za vodovod mogu uključivati:
  - o „X“ kvarova koji su godišnje na 100 km glavne vodovodne cijevi prihvatljivi,
  - o kvarovi na glavnoj vodovodnoj cijevi će biti popravljani u roku od "X" sati nakon početka popravke, 95% vremena,
  - o na žalbe potrošača će biti odgovoreno u roku od 24 sata,
  - o ispunjavanje svih regulatornih zahtjeva;
- razmatraju svi spoljni trendovi ili pitanja koja mogu uticati na očekivane nivoe usluge ili sposobnost javnih komunalnih preduzeća i općine da ih ispune (npr. novi standardi pristupačnosti, uticaji klimatskih promjena).
- prikazuju trenutni učinak u odnosu na postavljene ciljeve (tabela može i ovdje biti korisna).

Ovaj dio je praćen dokumentacijom koja određuje koje mjere funkcionalnosti su povezane sa kojim sredstvima, trenutnu i očekivanu funkcionalnost u planiranom periodu, kao i sve pretpostavke. Jedan od načina da se povežu mjere funkcionalnosti i trenutna / očekivana funkcionalnost relevantnih sredstva je kroz bazu podataka inventara sredstava.

#### 2.6.4.5 Program intervencija

Program intervencija je skup planiranih mjera/projekata koji će omogućiti da sredstva osiguraju željene nivoe usluga na održiv način, upravljajući rizikom po najnižem trošku životnog ciklusa.

Ovaj dio plana upravljanja imovinom:

- sumira planirane intervencije, uključujući:
  - neinfrastrukturne/institucionalne mjere - akcije ili politike koje mogu sniziti troškove ili produžiti vijek sredstava (npr. bolje integrirano planiranje infrastrukture, upravljanje potražnjom, optimizacija procesa, rješavanje nedostataka, itd.),
  - aktivnosti održavanja - kao što su redovno zakazani pregledi i održavanja, ili aktivnosti povezane sa neočekivanim događajima,
  - aktivnosti obnavljanja/sanacije - značajne popravke dizajnirane da produže životni vijek sredstva,
  - aktivnosti zamjene - aktivnosti koje se očekuju kada sredstvo dođe do kraja svog radnog vijeka i kada obnova/sanacija više nije opcija,
  - aktivnosti proširenja - planirane aktivnosti potrebne za proširenje usluga na područja koja do tada nisu bila obuhvaćena uslugama - ili proširivanje usluga da se zadovolje rastući zahtjevi,
  - aktivnosti poboljšanja tehnologije - sredstvo može biti zamjenjeno jer je prvobitno instalirana tehnologija zastarjela i mora se modernizirati, ili zato što će poboljšanje tehnologije omogućiti bolju uslugu za potrošače ili poboljšati učinkovitost;
- sadrži pregled rizika povezanih sa programom (tj. načine na koji plan može da ne uspije generirati očekivane nivoe usluga) i aktivnosti koje će biti preduzete kao odgovor na to.

S obzirom na to da su sredstva koja čine vodovodni sistem i sistem otpadnih voda međusobno zavisna, potrebno je pri odabiru intervencije posmatrati cjelokupni sistem. U tom smislu, program mjera za upravljanje imovinom treba posmatrati kao skup aktivnosti koje, zajedno, imaju najniži ukupni trošak – a ne kao skup mjera od kojih svaka ima najnižu pojedinačnu cijenu.

#### 2.6.4.6 Strategija finansiranja

Finansijski plan je veoma važan za sprovođenje plana upravljanja imovinom. Pored toga, kada postoji dobar finansijski plan donositelji odluka mogu dokazati da su uložili zajedničke napore da integriraju planiranje upravljanja imovinom sa finansijskim planiranjem i budžetiranjem, kao i da u potpunosti iskoriste sve raspoložive finansijske alate.

U ovom odjeljku se:

- prikazuju godišnje prognoze rashoda razvrstane na:
  - neinfrastrukturne / institucionalne mjere;
  - aktivnosti održavanja;
  - aktivnosti obnavljanja/sanacije;
  - aktivnosti zamjene;
  - aktivnosti proširenja;

- aktivnosti poboljšanja tehnologije.
- prikazuju stvarne rashode za ove kategorije iz prethodne dvije do tri godine u svrhu poređenja;
- prikazuje pregled godišnjih prihoda po izvorima (sopstvena sredstva JKP-a i raspoloživi općinski budžet);
- razmatraju ključne pretpostavke i alternativni scenariji, kada je to potrebno;
- utvrđuju svaki manjak finansiranja u odnosu na finansijske zahtjeve koji se ne mogu eliminirati revidiranjem nivoa usluga, upravljanjem imovinom i/ili strategijama finansiranja, i razmatraju posljedice manjka finansiranja i način upravljanja tim posljedicama.

Ovaj odjeljak je podržan dokumentacijom koja objašnjava kako su pripremljene prognoze za rashode i prihode. Prognoze rashoda moraju biti u skladu sa analizom opcija (opisanom u poglavlju 2.4.4.5.). Prognoze prihoda moraju biti dokumentirane posebno, zajedno sa pretpostavkama i alternativnim scenarijima.



## 2.7 MONITORING FUNKCIONIRANJA I POBOLJŠANJE

Menadžeri za upravljanje imovinom trebaju periodično (npr. godišnje) pratiti učinak praksi upravljanja imovinom u ispunjavanju strateških ciljeva. Svrha monitoringa je da se utvrdi je li sistem za upravljanje imovinom implementiran i održavan, i je li je efikasan u ispunjavanju opštih ciljeva općine i JKP-a u pružanju usluga u oblasti vodosnabdjevanja i sistema otpadnih voda.

Donositelji odluka uspostavljaju elemente monitoringa u formi pisanog protokola ili procedura, a više rukovodstvo općine i JKP-a ih redovno treba sprovoditi.

Protokol ili procedura monitoringa treba se odnositi na:

- odgovornosti i nadležnosti za planiranje i sprovođenje monitoringa i rezultate izvještavanja;
- određivanje kriterija, obima i metoda za monitoring.

Monitoring mogu vršiti zaposleni u okviru organizacije ili spoljni stručnjaci.

Na osnovu rezultata monitoringa, odgovarajuće aktivnosti za poboljšanje trebaju biti definirane i realizirane.

## 2.8 UPRAVLJANJE IMOVINOM I PITANJE RODNE RAVNOPRAVNOSTI

Pitanje rodne ravnopravnosti u okviru upravljanja imovinom može se dvostrano posmatrati. Jedna strana je ravnopravno učešće žena i muškaraca u odlučivanju u sektoru vodosnabdjevanja i upravljanja otpadnim vodama. U tom smislu, posebni ciljevi rodne ravnopravnosti trebaju biti navedeni unutar nacionalnih politika i strategija koje se odnose na ovaj sektor. Druga strana je uticaj dostupnosti vodovoda i kanalizacije u odnosu na pitanja rodne ravnopravnosti. Naime, dostupnost i kvalitet vode disproportionalno pogađaju žene zbog njihove odgovornosti za osnovne potrebe i zdravlje porodice. Upravljanje imovinom kao sredstvo za poboljšanje komunalnih usluga može se posmatrati i kroz pozitivan uticaj na pružanje jednakih prava za muškarce i žene. Osim toga, u slučaju konsultiranja zainteresiranih strana/potrošača prilikom pripreme planova, budžeta i strategija JKP-a, treba voditi računa da glasovi žena i muškaraca budu ravnopravni.

## 3 UPRAVLJANJE INFORMACIJAMA O SREDSTVIMA

### 3.1 UVOD

Menadžment, u najširem značenju tog pojma, nije izvodljiv bez posjedovanja i upravljanja informacijama. Shodno tome, upravljanje infrastrukturnim sredstvima se zasniva na jednom od ključnih preduslova, a to je posjedovanje podataka, informacija i znanja u vezi sa imovinom.

ISO 55000 serije međunarodnih standarda fokusiraju se na upravljanje imovinom i zahtijevaju da organizacije koje ih primjenjuju prepoznaju informacije i njihov potrebni kvalitet kako bi uspješno upravljali svojom imovinom na strateškom i operativnom nivou. Standard također zahtijeva razvoj i održavanje upravljanja informacijama kako bi se osiguralo da su informacije konzistentne, održavane, kontrolirane i dostupne svima onima kojima su potrebne.

U praksi, razlika između sistema upravljanja informacijama i informacionih sistema je obično loše protumačena. Organizacije koje imaju potrebu da upravljaju imovinom, obično ulažu značajna sredstva za implementaciju informacionih sistema koji podržavaju poslovne procese koji su povezani sa upravljanjem imovinom. Međutim, teško je izmjeriti prednosti u pogledu rezultata, pa se donositelji odluka još uvijek suočavaju sa značajnim problemima u dobijanju informacija neophodnih za upravljanje imovinom.

Efikasno upravljanje informacijama o sredstvima je ključni aspekt upravljanja imovinom, bez obzira na to da li se zasniva na sofisticiranom informacionom sistemu zasnovanom na relacionim bazama podataka ili na informacionom sistemu zasnovanom na istorijskim dokumentima u papirnom obliku, uz podršku jednostavnih elektronskih registara. Sistem upravljanja informacijama se oslanja na razumijevanje i upravljanje informacijama, razumijevanje vrijednosti informacija, razumijevanje potrebe za informacijama i konteksta informacija, kao i na posvećenost kontinuiranom održavanju kvaliteta informacija.

Naredna poglavlja su, stoga, posvećena ovim aspektima sistema upravljanja informacijama o sredstvima, sa ciljem da se uspostavi smislen temelj za implementaciju ili uspostavljanje informacionih sistema čiji je cilj da olakšaju proces upravljanja imovinom u cjelini. Korisnici kojima je namijenjen ovaj Priručnik su svi oni koji su uključeni u, ili su odgovorani za upotrebu ili upravljanje informacijama o sredstvima, donositeljima odluka, inženjerima i IT stručnjacima - ali ne isključuje i javnost koja je zainteresirana za bolje razumijevanje značaja dobrih praksi u upravljanju informacijama o sredstvima.

Ističemo da ovaj Priručnik ne teži da pruži praktične aspekte realizacije u smislu korištenja određenih informacionih tehnologija i informacionih sistema, iako će se oni pomenuti na nekim mjestima, kako bi se postiglo bolje razumijevanje stvari. Svrha ovog Priručnika je da se podigne svijest i shvatanje da se najvažniji napredak, u smislu potrebnih informacija za upravljanje imovinom, odnosi na procese njihovog prikupljanja, organiziranja i korištenja, pri čemu on nužno ne zavisi od izabrane tehnologije ili informacionog sistema.

### 3.1.1 Informacije o sredstvima

Informacije o sredstvima su kombinacija podataka o materijalnim sredstvima koje se koriste da se informiraju donositelji odluka o tome kako se upravljalo sredstvima.

Informacije o sredstvima je uobičajen termin koji uključuje sljedeće vrste opštih informacija:

- evidencija o postojanju materijalne imovine, poznatija pod nazivom registar sredstava;
- karakteristike koji se odnose na sredstva, kao što su: proizvođač, model, serijski broj, datum stavljanja u upotrebu, kapacitet, itd .;
- lokacija - prostorne informacije o lokaciji sredstava i informacije o odnosu prema drugim sredstvima, najčešće u okviru geografskog informacionog sistema (GIS);
- subjektivne informacije o sredstvima, kao što su karakteristike sredstava, stanje, očekivani životni vijek, procjenjene mogućnosti održavanja, itd .;
- planirane kratkoročne, srednjoročne i dugoročne aktivnosti na održavanju i istorija prethodnih aktivnosti održavanja;
- dokumenta, crteži (CAD) i fotografije sredstava.

Nemoguće je napraviti dobre odluke koje se tiču upravljanja sredstvima bez dobrih informacija, kao što su određivanje optimalne frekvencije održavanja ili obnavljanja sredstava. Takve odluke moraju biti zasnovane na informacijama o lokaciji i stanju sredstava, vjerovatnoći kvara i njegovog uticaja, kao i na informacijama o troškovima održavanja, izvorima prihoda koji su dostupni i drugim poslovnim prioritetima. To znači da su informacije o sredstvima veoma vrijedne i imaju veoma važnu ulogu za učinkovitost i funkcioniranje organizacija čija se poslovna djelatnost zasniva na efikasnom upravljanju imovinom. Visoka vrijednost nosi sa sobom visoke troškove upravljanja informacijama o sredstvima. Troškovi upravljanja informacijama o sredstvima obuhvataju ne samo troškove prikupljanja, evidentiranja i čuvanja informacija, već i skrivene troškove, kao što su: vrijeme pronalaženja informacija, prikupljanje i obrada podataka iz različitih izvora i različitih formata, i vrlo česta ponavljanja ovih aktivnosti za potrebe različitih grupa korisnika i poslovnih procesa. Korištenje različitih tehnologija i informacionih sistema nosi 2% do 5 % ukupnih troškova upravljanja informacijama o sredstvima, što je veoma malo. Međutim, mnogo veći dio ukupnih troškova odnosi se na sistem upravljanja informacijama o sredstvima - 20% do 30 %, dok se preostali dio troškova odnosi na sam proces upravljanja imovinom.

### 3.1.2 Strategija upravljanja informacijama o sredstvima

Razumijevanje koje informacije su potrebne, kako ih treba prikupljati, čuvati, organizirati i analizirati je kompleksno pitanje za sve organizacije u kojima je proces upravljanja imovinom jedan od najvažnijih procesa u okviru njihove osnovne djelatnosti. Dok tehnologija i razni informacioni sistem za skladištenje i upravljanje podacima o sredstvima igraju važnu ulogu, sistemi upravljanja informacijama o sredstvima su suočeni sa znatno širim izazovima, kao što su:

- Koje informacije o sredstvima su nam zaista potrebne i zašto?
- Kako olakšati mjerenje i osigurati kvalitet informacija?
- Koje rizike smo spremni prihvatiti ako kvalitet informacija nije dobar?
- Kako se prikupljanje, čuvanje, održavanje i upravljanje informacijama o sredstvima može kontrolirati?
- Kako osigurati da svi korisnici informacija razumiju značaj informacija i njihovu ulogu u cijelom životnom ciklusu sredstava?

- Kako se informacije i druge tehnologije uklapaju u sve ove aspekte?
- Kako povećati koristi od postojećih sistema i procesa?

Odgovori na ova pitanja se ne mogu dobiti bez sistematskog pristupa sistemu upravljanja informacijama o sredstvima. Sistematski pristup uključuje definiranje strategije upravljanja informacijama o sredstvima. Strategija treba da definiše kako organizacija nastoji osigurati prikupljanje, organizaciju, održavanje, korištenje i analizu informacija o sredstvima, kako bi se efikasno podržali procesi strateškog i operativnog sprovođenja aktivnosti tokom cijelog životnog ciklusa sredstava. Ovo treba biti u skladu sa opštom strategijom upravljanja organizacije i njenim ciljevima, na način koji je također propisan u ISO 55000: 2014 standardu za upravljanje imovinom.

Strategija upravljanja informacijama o sredstvima treba sadržavati:

- ključne odluke i informacije potrebne za njihovo usvajanje;
- povezanost sa poslovnim procesima od značaja za upravljanje imovinom;
- predloženi pristup definiranju zahtjeva za informacijama, koji bi trebao uključivati troškove pružanja informacija o sredstvima;
- protok informacija, sistemi interfejsa i logički modeli podataka;
- organizaciju informacija i upravljanje podacima;
- troškove, koristi i vremenski okvir aktivnosti za postizanje neophodnih poboljšanja u upravljanju informacijama o sredstvima;
- ključne funkcionalnosti sistema informacija o sredstvima koji treba podržati ili koje su propisane;
- uslove za osnovne, najvažnije sisteme informacija o sredstvima;
- izradu raznih integracija informacionih sistema (i postojećih i planiranih);
- strategiju za migraciju postojećih informacionih sistema u novouvedene informacione sisteme.

Standard upravljanja imovinom zahtijeva da strategija upravljanja informacijama uključuje ciljeve relevantne za predložena poboljšanja upravljanja informacijama o sredstvima koji trebaju biti konkretni, merljivi, dostižni, realni i blagovremeni.

## 3.2 ZAHTJEVI I POTREBA ZA INFORMACIJAMA

Odgovori na pitanja o tome koje informacije o sredstvima su potrebne i zašto su potrebne su u činjenici da su često isti podaci i slične informacije potrebne za različite namjene. Korisnici se često rukovode samo svojim potrebama, što dovodi do situacije da različiti korisnici pokušavaju razviti sopstvene informacione sisteme za svoje potrebe za informacijama, što rezultira nedosljednošću informacija u praksi. Stoga, prije nego što se odgovori na pitanja, potrebno je da se utvrdi kome su potrebne informacije o sredstvima, u koju svrhu (zašto) i na kraju koje informacija su potrebne kojoj grupi korisnika.

### 3.2.1 Korisnici informacija o sredstvima

Postoji širok spektar korisnika informacija o sredstvima koji obuhvata nekoliko nivoa donositelja odluka za upravljanje imovinom, od direktnih učesnika u raznim operativnim

aktivnostima vezanim za upravljanje imovinom do spoljnih korisnika, kao što su organizacije potrošača, partneri, Vlada i regulatorna tijela, naučne institucije i stručne organizacije, itd.

U zavisnosti od njihove uloge i položaja, korisničke grupe zahtjevaju informacije koje se razlikuju u odnosu na njihovu svrhu i nivo detalja. Međutim, bez obzira na granularnost tražene informacije, njena konzistentnost mora biti očuvana u svim slučajevima korištenja, bilo unutar bilo izvan organizacije. Drugim riječima, neophodno je da informacije koje se koriste na najnižem nivou operativnih aktivnosti budu usklađene sa onima koje se koriste na višim taktičkim i strateškim nivoima odlučivanja, odnosno da postoji tzv. "jedna verzija istine". Organizacije koje mogu pružiti i demonstrirati jedinstven protok informacija su bolje pripremljene da reaguju na promjene u poslovnom okruženju i na nove izazove.

Informacije koje su potrebne za efikasno upravljanje imovinom mogu se grupirati na sljedeći način:

- strateške informacije - koje koristi najviše rukovodstvo i ključni donositelji odluka;
- taktičke informacije - koje su stvorili i koje koriste menadžeri za tehničko planiranje;
- operativne informacije - koje su stvorili i koje koriste operativno i tehničko osoblje.

### 3.2.2 Zahtjevi i potrebe za informacijama o imovini/sredstvima

Informacije o sredstvima su potrebne da podrže jedan ili više poslovnih procesa koji se odnose na upravljanje imovinom. Ovi procesi mogu biti, kao što je ranije pomenuto, na strateškom, taktičkom ili na operativnom nivou.

Međutim, prije razmatranja specifičnih detalja o informacijama neophodnim za pojedine nivoe upravljanja, bitno je razjasniti zašto je informacija potrebna određenoj grupi korisnika, kako bi se izbjegla situacija da je informacija svrha sama po sebi. Korisno je izmjeriti troškove vlasništva (prikupljanje, obrada) određenih informacija, jer u nekim situacijama to može biti ključni motiv za prihvatanje ili odbijanje nekog zahtjeva za informacijama. Troškovi se mogu procijeniti spajanjem ostvarenih ili procijenjenih troškova sa procesom prikupljanja informacija, što je dovoljno razumljiv način da se izmjeri potreba za vlasništvom nad informacijama.

Izvori i krajnje destinacije svih poslovnih informacija su poslovi koji ih generiraju ili koriste. Učesnici u ovim poslovnim procesima su korisnici informacija i najbolji način da dobijete odgovore na to zašto su određene informacije potrebne ili tražene je da svi korisnici kojima su potrebne određene informacije daju objašnjenje razloga za te potrebe i vežu ih za odgovarajuće poslovne procese. Očigledno, ovo podrazumijeva dobro razumijevanje poslovnih procesa, kao i odgovornost za njihovo funkcioniranje u okviru organizacije.

Jedna od metoda za prikupljanje zahtjeva za informacijama je skiciranje dijagrama poslovnih procesa i zatim ispitivanje potencijalnih odgovora za ključne tačke svakog od tih poslovnih procesa. Štaviše, bilo bi pragmatičano sastaviti tim za prikupljanje preciznih zahtjeva za informacijama, vodeći računa o kompetencijama članova tima, jer na primjer, operativni ili tehnički menadžeri ne bi trebali definirati potrebe za informacijama koje se odnose na uspostavljanje korporativne strategije organizacije.

Iz gore navedenog je očigledno da čitav proces prikupljanja, razmatranja i odobravanja zahtjeva za informacijama treba biti dobro organiziran i dobro izveden, uzimajući u obzir potrebe i zahtjeve svih zainteresiranih korisnika u okviru organizacije.

### 3.2.3 Potrebne informacije

Nakon pregleda potreba i zahtjeva korisnika informacija, izvodljivo je da se nastavi sa definiranjem detaljne specifikacije zahtjeva za informacijama. Po samoj svojoj prirodi, upravljanje imovinom zahtjeva informacije iz različitih izvora i različiti nivo detalja. U cilju usvajanja realnih planova upravljanja imovinom, neophodno je pružiti informacije o stanju i funkcionalnosti sredstava, kao što su:

- starost sredstava;
- sadašnje stanje sredstava;
- stvarna vrijednost sredstava;
- lokacija sredstava;
- evidencija održavanja, popravki i zamjene sredstava;
- konstrukcijske i tehničke karakteristike;
- troškovi zamjene i/ili održavanja;
- procijenjeni preostali radni vijek;
- procijenjena korisnost sredstava;
- procijenjeni rizik kvara;
- odnos prema drugim sredstvima;
- itd.

Gore navedene informacije se najčešće koriste za poređenje (*benchmarking – ocjenjivanje prema referentnim vrijednostima*) stanja i funkcionalnosti sredstava u određenom vremenskom periodu i mogu biti objedinjene po nekim kriterijima radi pružanja pregleda stanja i funkcionalnosti cjelokupnog sistema ili pojedinih njegovih komponenti.

Tokom izrade detaljne specifikacije zahtjeva za informacijama o sredstvima, možemo se rukovoditi sljedećim setom informacija:

- fizički podaci o sredstvima;
- lokacija sredstava i prostorna povezanost sa ostalim sredstvima;
- podaci o aktivnostima održavanja ili zamjene sredstava;
- podaci o funkcionalnosti sredstava;
- podaci o stanju sredstava;
- finansijski podaci o sredstvima.

Međutim, pored detaljne specifikacije potreba za informacijama, potrebno je razmotriti i druge aspekte potrebnih informacije, kao što su:

- učestalost korištenja informacija - odnosno koliko često je potrebna određena informacija;
- posebne karakteristike sredstava - odnosno karakteristike sredstava koje su neophodne za donošenje odluka;
- tačnost i preciznost informacija - odnosno u kojoj mjeri se može tolerirati netačnost ili nepreciznost informacija o sredstvima.

### 3.2.4 Klasifikacija informacija

Potreba za objedinjavanjem informacija o sredstvima podrazumijeva da je poželjno isplanirati i definirati klasifikaciju sredstava prema utvrđenim kriterijumima i karakteristikama u toku

evaluacije neophodnih i traženih informacija. Klasifikacija obično nije jednodimenzionalna, već hijerarhijska. Definiranje hijerarhijske klasifikacije sredstava uspostavlja konzistentan okvir odlučivanja i obično se svodi na određivanje prioriteta sredstava prema njihovoj kritičnosti za poslovanje.

Kriteriji za klasifikaciju utiču na pristup za skladištenje informacija u okviru informacionog sistemom za upravljanje imovinom, a također direktno oblikuju proces donošenja odluka u procesima upravljanja imovinom. Klasifikacija informacija može biti zasnovana na funkciji sredstava ili njihovoj vrsti. Za mnoge poslovne procese koji upravljaju infrastrukturnom imovinom, klasifikacija može biti šira i može obuhvatati lokaciju, godište, rizike, karakteristike/performance i nivoe usluga sredstava.

### 3.3 POTPUNOST I KVALITET INFORMACIJA O SREDSTVIMA

Znanje o tome koje su nam informacije potrebne, zbog čega su nam potrebne, ko je korisnik informacija i u koje svrhe, još uvek nije dovoljno da bi se donijele odluke o upravljanju imovinom sa punim povjerenjem u njihovu efikasnost. Moguće je posjedovati sve neophodne informacije, ali to može biti i nedovoljno – ili zbog toga što su nepotpune, ili nedovoljno detaljne, ili informacije nisu istorijski vezane ili informacije koje već postoje nisu lako dostupne. Sve su to razlozi da se zapitamo koje informacije trenutno posjedujemo, u kojem obliku i kakav je kvalitet tih informacija.

#### 3.3.1 Potpunost i dostupnost informacija o sredstvima

Aktivnost procjene informacija koje trenutno posedujemo, i jesu li u skladu sa prethodnim zahtjevima za informacijama, ne može se svesti samo na "da" ili "ne" odgovore. To je proces koji se ponavlja i koji se može vratiti ka korisnicima informacija i potrebi da se redefiniiraju potrebne informacije. Jedan od mogućih ishoda procjene je shvatanje da su troškovi prikupljanja informacija i čuvanje podataka previsoki i da, kao takvi, krše osnovne principe troškova i koristi. U tim slučajevima, neophodno je ponovno definirati potrebe i zahtjeve za informacijama, a zatim nastaviti proces procjene informacija koje imamo.

Tokom procjene jesu li potrebne informacije raspoložive, treba provjeriti sljedeće činjenice:

- Jesu li neophodni podaci uopšte prikupljeni i/ili uskladišteni?
- Jesu li neophodni podaci potpuni?
- Postoji li dovoljna i neophodna istorija podataka?
- Postoje li veze između različitih setova prikupljenih podataka?
- Jesu li neophodni podaci dovoljno lako dostupni za korištenje?

Za sve podatke koje posjedujemo i za koje su odgovori na prethodna pitanja pozitivni, potrebno je nastaviti sa procjenom njihovog kvaliteta. Za podatke ili informacije za koje su neki od odgovora negativni, neophodno je utvrditi i riješiti osnovne uzroke zbog kojih su odgovori negativni, prije nego što se nastavi sa njihovom procjenom kvaliteta.

#### 3.3.2 Kvalitet

Kvalitet informacija je ključni element efikasnog upravljanja imovinom. On je zasnovan na činjenici da informacija može biti raspoloživa i čak potpuna u određenom obimu, ali ukoliko ne postoji puno povjerenje u tačnost ovih informacija, upitan je njihov doprinos za donošenje

odluka o upravljanju imovinom. Bez povjerenja u tačnost informacija nema efikasnog sistema upravljanja imovinom.

Procjena kvaliteta informacija je vjerovatno jedan od najsloženijih i vremenski najzahtjevnih aktivnosti. Ona se zasniva na brojnim metodama, čija je svrha da se odgovori u odnosu na:

- nedvosmislenost interpretacije podataka;
- konzistentnost podataka;
- tačnost podataka;
- integritet podataka;
- jedinstvenost podataka.

Aktivnost procjene kvaliteta informacija o sredstvima nije jednokratna akcija - to je kontinuiran proces praćenja informacija. Ta aktivnost uključuje ljude, procese i informacione sisteme koji podržavaju upravljanje informacijama o sredstvima. Rezultat aktivnosti procjene je identifikacija osnovnih uzroka nedovoljnog kvaliteta informacija - ustvari, to je odstupanje trenutnih od očekivanih informacija, tako da ova aktivnost ima za rezultat:

- definiranje aktivnosti i planova za rješavanje utvrđenih nedostataka;
- procjenu uticaja nedostataka na sveukupan proces odlučivanja;
- procjenu rizika na nivou ukupnog sistema upravljanja imovinom;
- procjenu troškova za otklanjanje nedostataka.

Dobra praksa nalaže da se ustanove mjerljivi ključni pokazatelji poslovanja tokom aktivnosti procjene kvaliteta informacija. Na primjer, indikatori mogu biti – obim informacija ili skup informacija je potpun, odnosno u kojoj mjeri su određene informacije tačne. Pošto se razmatra kontinuirani proces procjene kvaliteta informacija koji se ponavlja u unaprijed određenim vremenskim intervalima, uspostavljeni ključni pokazatelji učinka će biti od pomoći u utvrđivanju uzroka nedostataka ili mana.

### 3.4 UPRAVLJANJE INFORMACIJAMA O IMOVINI

Informacije o sredstvima dolaze iz različitih izvora unutar ili izvan organizacije i neophodno je osigurati njihovo upravljanje i održivost, uzimajući u obzir sve gore navedeno u vezi sa kvalitetom informacija, njihovom dostupnošću, potpunosti, tačnošću, itd. Iako je upravljanje informacijama širi aspekt i obuhvata procese, procedure, ljude i tehnologije, u užem smislu ta riječ se uglavnom odnosi na informacione sisteme za upravljanje informacijama.

#### 3.4.1 Informacioni sistemi za upravljanje imovinom

Informacioni sistemi za upravljanje imovinom su aplikacije koje se koriste za prikupljanje, čuvanje, obradu i analizu podataka o sredstvima.

Ne postoji standard koji definira informacione sisteme koji će dati najbolje rezultate u praksi. U manjim organizacijama, informacioni sistem može biti zasnovan na papirnim dokumentima i tabelama, dok veće organizacije obično implementiraju automatizirane informacione sisteme koji su podržani računarima i informacionim tehnologijama.

Informacioni sistemi zasnovani na računarima variraju u složenosti i integraciji. U tom pogledu, postoje složeni, integrirani informacioni sistemi, zatim specijalizirane aplikacije koje su



integrirane u većoj ili manjoj mjeri u sveobuhvatne, integrirane informacione sisteme, i na kraju postoje pojedinačne aplikacije ili različiti analitički softverski alati zasnovani na tabelarnom prikazu. Sva rješenja se obično koriste za čuvanje i upravljanje informacijama o sredstvima, kao i za podršku strateškom, taktičkom i operativnom odlučivanju u vezi sa sistemom upravljanja imovinom.

Funkcionalnosti koje takvi softverski alati trebaju podržavati obuhvataju:

- učinkovito i sistematsko prikupljanje, čuvanje, pretraživanje, upravljanje i analizu informacija o sredstvima, te izvještavanje o informacijama;
- učinkovitu integraciju i upravljanje različitim aspektima životnog ciklusa sredstava integrišući različite poslovne procese, kao i prateće podatke;
- učinkovito praćenje i upravljanje informacijama u vezi s projektima, radnim nalogima i planovima, u cilju poboljšanja operativne učinkovitosti u procesima koji se odnose na planiranje, izvršenje i koordinaciju aktivnosti koje se odnose na održavanje imovine;
- podršku koordinaciji i optimizaciji dodjeljivanju i raspodjeli budžetskih sredstava za održavanje sredstava u skladu sa prioritetima i rizicima vezanim za degradaciju karakteristika sredstava.

Tipični informacioni sistemi za upravljanje informacijama o sredstvima obuhvataju:

- registar sredstava, uključujući i detaljne informacije o sredstvima koja su od interesa za upravljanje u okviru organizacije;
- informacioni sistem za aktivnosti vezane za planiranje i praćenje održavanja sredstava;
- geografske informacione sisteme, za čuvanje podataka o georeferenciranim podacima o sredstvima, kao što su njihove geografske lokacije ili drugi prostorni podaci;
- informacioni sistemi za praćenje i upravljanje logističkim informacijama u vezi sa rezervnim djelovima i opremom;
- procesni, telemetrijski i SCADA sistemi za snimanje u realnom vremenu i čuvanje informacija o funkcionalnosti sredstava;
- informacioni sistemi za skladištenje i praćenje informacija o monitoringu stanja i ključnim indikatorima performansi, u cilju lakšeg predviđanja kvarova sredstava;
- informacioni sistemi za lakše odlučivanje u strateškim aktivnostima planiranja, kao što su investicijsko modeliranje i druge slične aktivnosti.

Tokom životnog ciklusa sredstava, različite uloge i aktivnosti u okviru organizacije izražavaju potrebu za informacijama o sredstvima i zahtijevaju predstavljanje i upravljanje informacijama o sredstvima u različitim formatima. Stoga, od vitalnog je značaja da se izbjegnu robusni sistemi izvještavanja koji su integrirani u okviru informacionih sistema koji se koriste.

### 3.4.2 Implementacija informacionih sistema

Čak i u uslovima kada organizacija nema sofisticirane informacione sisteme, moguće je da postoje adekvatne informacije o sredstvima u okviru organizacije i one mogu biti preuzete iz različitih izvora u cilju upravljanja imovinom. Kada se implementira informacioni sistem, svi takvi izvori informacija moraju biti verifikovani kako bi se utvrdila početna baza podataka o sredstvima. U prethodnim poglavljima razmatrano je koje informacije su potrebne za adekvatno upravljanje imovinom. Tokom implementacije informacionih sistema, neophodno je da se procjeni isplativost prikupljanja i skladištenja informacija, uključujući utvrđivanje alternativa za prikupljanje i skladištenje samo onih informacija koje su neophodne za ispunjenje poslovnih

ciljeva. Razlike između tražene informacije i one izvedene iz metode procjene "trošak-korist-rizik" se moraju unaprijed uzeti u obzir i pri tome donijeti odgovarajuće odluke.

Izuzev tehnoloških, odluke uključuju ljudske resurse i proceduralne aspekte. Dok su male promjene u aktivnostima upravljanja imovinom dovoljne da se ostvari bolja efikasnost u određenim situacijama, motivacija, znanje i obuka uposlenih su ključni aspekti prevazilaženja praznina u drugim situacijama.

Organizacije koje sprovode intenzivne aktivnosti upravljanja imovinom, naročito ako su sredstva geografski raspoređena, prilikom uspostavljanju efikasnog sistema upravljanja imovinom mogu imati značajnu korist od usvajanja tehnologija ili modifikacije postojećih tehnologija, kada one dovode do raspoloživosti informacija i olakšavaju mehanizme za automatsko prikupljanje i skladištenje informacija o sredstvima. Svakako, potrebno je sprovesti procjenu kako bi se odlučilo koji informacioni sistemi za upravljanje imovinom su prikladni za organizaciju, koji mogu biti implementirani, kao i koji nivo integracije planiranog i trenutnog informacionog sistema je neophodan.

Konvencionalni informacioni sistem za upravljanje imovinom obuhvata dvije glavne komponente: relacione baze podataka sa podacima o sredstvima, i softverske alate za analizu i podršku u odlučivanju. Ulazi i izlazi u sistem su standardizirani, kao što je ručni unos podataka, ili unaprijed definirani izveštaji (automatski generirani ili na zahtjev) sa obrađenim podacima iz sistema.

Novije verzije uključuju interakciju i predstavljanje nekih aspekata podataka sa drugim sistemima interfejsa. Najistaknutiji primjer je vizuelizacija prostorne komponente sredstava u okviru geografskih informacionih sistema (GIS), ali druge funkcionalnosti uključuju i: analizu funkcionalnosti sredstava i modeliranje vodovodnog sistema, upravljanje troškovima životnog ciklusa sredstava, planiranje investicija i njihov uticaj, upravljanje održavanjem, korisnička podrška, itd.

Softver može biti kategoriziran kao softver opšte namjene i softver za posebna sredstava, u zavisnosti od toga u kojoj mjeri pokrivaju sistem upravljanja imovinom. Prva kategorija izvršava opštije funkcionalnosti tako da se mora podesiti i prilagoditi za tu svrhu. Softver za posebna sredstava ima konkretniju svrhu, koja se postiže implementacijom ugrađenih sadržaja radi pružanja podrške sredstvima užeg organizacijskog opsega.

Softver opšte namjene uglavnom upravlja informacijama o sredstvima koje se tiču njihovih osnovnih karakteristika, finansijskog aspekta, upravljanja radom i utvrđivanja rasporeda, kao i upravljanja budžetom i nabavkama. Međutim, njihova vrijednost se povećava ukoliko mogu uraditi interfejs sa ostalim sistemima koji dopunjavaju njegove funkcionalnosti (npr. ERP, GIS, CAD) i obuhvataju korporativni informacioni sistem sa dodatnom vrijednošću u odnosu na skup različitih sistema.

Softver za posebna sredstva je razvijen u posljednjoj deceniji i upravlja podsetovima sredstava za koje su dizajnirani da pružaju podršku. Njihove svrhe variraju i neki primjeri uključuju upravljanje sistemima za distribuciju vode i sistemima za otpadne/oborinske vode. Kao sistemi opšte namjene, oni također obično koriste RDBMS za skladištenje informacija i mogu da obuhvate GIS mogućnosti ili da podrže spoljne GIS sisteme. Njihova funkcionalnost upravljanja podacima često je dopunjena podrškom za monitoring karakteristika i stanja sredstava i njihovu uporednu analizu (*benchmarking*). Kao značajan primjer, u nastavku ovog dokumenta, dodatno su razrađeni tehnički sistemi za upravljanje (*Engineered Management Systems - EMS*) i sistemi daljinskog monitoringa.

### 3.4.2.1 Softverska rješenja opšte namjene za upravljanje imovinom

Za upravljanja imovinom, organizacije koriste niz različitih informacionih sistema opšte namjene. Za potrebe upravljanja imovinom, najvažniji od ovih sistema su sistemi za upravljanje finansijama i podacima kompanije, GIS, kompjuterski sistemi upravljanja održavanjem i informacioni sistemi za potrošače i naplatu.

Najčešće korišteni informacioni sistemi koji obuhvataju suštinsku podršku operativnim aktivnostima i poslovnim procesima u vezi sa imovinom u organizacijama su:

1. **Sistem za planiranje sredstava preduzeća (ERP, Enterprise Resource Planning System)** - Informacioni sistemi za vođenje i analizu glavne knjige, za praćenje dugovanja/potraživanja, budžetiranja i amortizacije stalnih sredstava. Obično sadrži: module za zalihe rezervnih djelova i potrošni inventar (od njihove nabavke do njihove potrošnje); upravljanje ljudskim resursima; platni spisak; praćenje radnog vremena i slično.
2. **Korisnički informacioni sistem (CIS, Customer Information System)** - Sistemi za prikupljanje, upravljanje i analizu usluga za potrošače i relevantne potrošene količine (npr. potrošnja vode). Oni obično uključuju fakturiranje za potrošače i praćenje naplate. U idealnim uslovima oni su podržani sistemima za očitavanje brojila različitog stepena automatizacije.
3. **Kompjuterizirani sistem za upravljanje održavanjem (CMMS, Computerized Maintenance Management System)** - Sistemi dizajnirani da planiraju, evidentiraju i prate preventivno i korektivno održavanje sredstava organizacije. Oni obuhvataju prikupljanje, praćenje i analizu informacija u vezi sa stanjem i funkcionalnošću sredstava.
4. **Geoprostorni informacioni sistem (GIS, Geospatial Information System)** - Informacioni sistemi za vizualnu prezentaciju i analizu sredstava na georeferenciranim mapama. GIS obično pomaže procese modeliranja i održavanja sredstava. Drugi značaj je njihov potencijal u donošenju odluka i podrška u komuniciranju podatka sa prostornom komponentom.

Ovi sistemi podržavaju većinu ključnih potrebnih funkcionalnosti neophodnih za sistem upravljanja imovinom u organizaciji.

Svaki od njih ima ulogu i značaj i fundamentalno doprinosi u upravljanju imovinom sa dva aspekta: prvi - prikupljanje i skladištenje podataka u cilju boljeg razumijevanja trenutnog stanja radi daljnjeg jačanja upravljanja i donošenja odluka na temelju informacija; i drugi - omogućavaju bolju učinkovitost poslovnih procesa, čineći ih agilnijim i pristupačnijim, što daje bolje rezultate za potrošače.

Ključni koncept za većinu identificiranih osnovnih informacionih sistema je da svaki od njih stvara specifične setove podataka u korist brojnih poslovnih procesa i uloga unutar preduzeća koje ih koristi. Međutim, prave prednosti i puni potencijal se postižu kada se koriste u sinergiji, kao jedan subjekt u kojem je protok podataka predvidljiv, na jasno definiran način, kroz sistem međusobno zavisnih subjekata.

Ipak, nažalost je uobičajeno da svaki sistem ima svoju bazu podataka, izolirajući globalne parametre i karakteristike sredstava za posebne namjene projektovanih sistema. Ovo proizvodi prepreke za preduzeće u cjelini i sukobljava se sa procesima neizbježne transparentnosti i dostupnosti na korporativnom nivou za potrebe upravljanja i razmjene informacija. Stoga, trebaju se preduzeti značajni napor u pogledu integracije relevantnih informacionih sistema radi njihove produktivne eksploatacije.

Ostatak ovog dijela razmatra "osnovne" informacione sisteme opšte namjene koji se koriste u većini preduzeća.

### 3.4.2.2 Sistemi za planiranje sredstava preduzeća (ERPs, Enterprise Resource Planning System)

Sistemi za planiranje sredstava preduzeća se koriste u organizacijama decenijama sa ciljem obuhvatanja osnovnih poslovnih funkcija u jedan softverski proizvod. U početku, oni su prvenstveno bili namjenjeni preduzećima koja su trebale izvršiti integrirane procese lanaca snabdijevanja, pružanja usluga, proizvodnje roba ili održavanja, ali su kasnije prošireni sa više funkcija, kao što su: finansije, finansijsko poslovanje, upravljanje ljudskim resursima i drugi moduli.

Trenutno, ERP sistemi se obično puštaju u rad kako bi upravljali sa nekoliko poslovnih funkcija:

- finansije i računovodstvo (npr: glavna računovodstvena knjiga, potraživanja i obaveze, finansijsko planiranje, izvještavanje i analiza, računovodstvo stalnih sredstava, investicije, upravljanje ljudskim resursima, plate, itd.),
- lanac nabavke (nabavke, upravljanje zalihama),
- mjere i izvještavanje o ključnim indikatorima funkcionalnosti.

ERP sistemi koriste znatanu funkcionalnu integraciju između navedenih poslovnih funkcija, kao na primjer, između praćenja inventara, nabavki i praćenja dobavljača. Moguće je da korisnici sistema iskoriste tu funkcionalnu integraciju ERP sistema kako bi lakše, učinkovitije i na mnogo konzistentniji način odradili svoje poslovne procese. Osim toga, svojstvena integriranost ERP sistema je jeftinije rješenje, jer ne zahtjeva dodatne troškove za integraciju pojedinačnih softverskih proizvoda.

U praksi, alternativa ERP sistemima je pristup poznat kao "*Best of Breed*" (najbolji u klasi). Umjesto jedinstvenog, objedinjenog ERP rješenja, ovaj sistem podrazumijeva nabavku samo jednog dijela ERP sistema i samo one module koji najbolje podržavaju njihove poslovne procese. Nedostajući moduli i funkcionalnosti su dopunjeni softverima različitih proizvođača. Često se posebni softverski proizvodi implementiraju za finansije i upravljanje ljudskim resursima, dok se funkcionalnost za upravljanje imovinom često povezuje sa softverom za kompjuterizirani sistem za upravljanje održavanjem (CMMS). Ove tri odvojena sistema se integriraju kroz daljnji proces i dodatne prilagođene softverske komponente. Prednost ovog pristupa je da integrirani sistem, koji je njegov rezultat, može bolje odgovarati specifičnim potrebama organizacije.

Iskustvo je pokazalo da implementacija ERP-a zahtijeva promjene u postojećim poslovnim procesima organizacije kako bi se izbjegle uobičajene zamke koje dovode do neuspjeha u implementaciji. To se prvenstveno odnosi na dobro razumjevanje poslovne strategije i osobenosti poslovnog modela organizacije prije početka implementacije ERP sistema.

Shodno tome, neintegrirana rješenja su donekle odgovorila na kratkoročne potrebe, ali također predstavljaju značajan izazov u pokušaju da se osigura konzistentan mehanizam izvještavanja i tzv. "jednu verzija istine - SVOT" (SVOT - IT koncept u poslovnom upravljanju koji promovira jedinstvenu bazu podataka ili sinhronizirane replike baze širom organizacije). Integrirana rješenja imaju za rezultat znatno brže i lakše procedure izvještavanja, kao i dosljedan i standardiziran pristup relevantnim informacijama.

Prednost u korištenju integriranog ERP proizvoda je za velike organizacije, koje imaju dovoljno sredstava i adekvatnu ekspertizu za uspješnu realizaciju. Međutim, mnoge organizacije i dalje

preferiraju kombinaciju i izbor "Best of Breed" aplikacija u odnosu na ERP, usprkos činjenici da im je potrebna integracija prije nego što počnu da funkcioniraju kao kohezivan, jedinstven informacijski sistem.

### 3.4.2.3 Korisnički informacijski sistem (CIS, Customer Information System)

Korisnički informacijski sistem (CIS), čija je funkcija da podrži naplatu, je jedan od bitnih informacijskih sistema u većini komunalnih preduzeća. Ovaj sistem obuhvata mnoge aspekte poslovanja povezane sa potrošačima i uslugama, kao što su upravljanje potrošačkim računima, fakturiranje, prikupljanje zahtjeva potrošača i naloga za servisiranje, kao i njihovu obradu.

U praksi, osim osnovne svrhe naplate i fakturiranja potrošača, mnogi dobro osmišljeni CIS-ovi pružaju dodatne koristi organizacijama:

- Jedinstveni, sveobuhvatan pregled potrošača. Podaci o potrošačima su naročito značajni za organizacije pošto pomažu u sprovođenju efikasne prakse u upravljanju naplatom i prihodima.
- Podrška u kreiranju portala za potrošače radi omogućavanja jednostavnijeg i transparentnijeg pristupa informacijama koje su važne za potrošače: pregled potrošnje, pregled i štampanje računa i historije naplate, izmjena informacija o računu, prijavljivanje problema i podnošenje zahtjeva za servis, itd.
- Čitanje i evidentiranje potrošnje sa različitim stepenom automatizacije. Moguće primjene variraju, kao npr.:
  - o Digitalno očitavanje brojila (npr. sa manualnih uređaja na terenu), čija je prednost čitanje brojila bez pristupa prostorijama potrošača. To donekle smanjuje količinu terenskog rada i broj pregleda, ali smanjuje i mogućnost ljudske greške prilikom čitanja analognog brojila.
  - o AMR, koji je potpuno automatizirani, centralizirani brojač (npr. preko radio veze) i koji se može odmah koristiti kao osnova za fakturiranje. To značajno smanjuje troškove fizičkog rada (ručno očitavanje kroz rad na terenu), ali i podržava agilnije prikupljanje podataka o potrošnji radi učinkovitije naplate, kao i bolje podršku planiranju i donošenju odluka.

Međutim, važno je napomenuti da oba tipa sistema zahtijevaju značajna ulaganja, kako u pogledu infrastrukture i opreme koja se stavljaju u upotrebu, tako i povećane i složenije tehničke stručnost koja je potrebna za rad, podršku i održavanje takvih sistema.

Veliki broj korisničkih informacijskih sistema je trenutno u upotrebi, a njihova osnovna karakteristika je da su svi zasnovani na korištenju interneta. Učinkoviti CIS je nametnuo integraciju sa drugim informacijskim sistemima, pa je uobičajeno da ima više interfejsa i tačaka integracije u poređenju sa drugim informacijskim sistemima.

### 3.4.2.4 Kompjuterizirani sistemi za upravljanje održavanjem (CMMS, Computerized Maintenance Management Systems)

Kompjuterizirani sistemi za upravljanje održavanjem je aplikacija za praćenje sredstva, historije održavanja i troškova.

Njegove osnovne karakteristike su da:

- osigurava prikupljanje i obradu podataka o sredstvima, vezane troškove održavanja u održavanju donošenja odluka povezanih sa upravljanjem imovinom, podržavajući ukupan program upravljanja imovinom;

- obrađuje informacije u vezi sa prioritetima, fizičkim stanjem, troškovima amortizacije i održavanje materijalnih sredstava;
- olakšava generiranje i praćenje radnih naloga i dodjelu resursa;
- centralizira procese preventivnog održavanja i njihovog zakazivanja;
- podržava integraciju sa GIS sistemima radi osiguranja prostornih informacija o sredstvima i relevantnih geoprostornih analiza;
- omogućava integraciju sa mobilnim uređajima, što pruža pristup informacijama sa terena.

CMMS su često raspoređeni kao dio većih poslovnih rješenja. Bez obzira na način njihovog sprovođenja, većina CMMS se sastoji od nekoliko velikih modula koji pokrivaju funkcionalnosti kao što su: registar sredstava, upravljanje radom i održavanjem, troškovi nabavke i materijala i usklađivanje računa. Osim toga, ovaj sistem je također dobro podržan funkcionalnostima koje podržavaju mobilni pristup za operacije održavanja na terenu, na koji način se učinkovito i odmah prate radni nalozi i njihov životni ciklus.

Pored toga, postoje jake veze između funkcija CMMS i raznih drugih sistema, uključujući:

- Geografski informacijski sistem (GIS) - mapiranje i geoprostorna analiza distribuiranih sredstava organizacije, od kojih se mnoga vode u CMMS-u;
- ERP - upravljanje "lancem isporuka", u kojem ERP (finansijski) sistem može biti sistem evidentiranja za popis i nabavku rezervnih djelova i potrošnog materijala za održavanje;
- Korisnički informacijski sistem (CIS) ili preciznije Sistem za upravljanje odnosima sa potrošačima (CRM) - upravlja pitanjima i žalbama potrošača i servisnim nalogima, obično se koordinira sa timovima za održavanje i CMMS sistemom radnih naloga za pojedine vrste aktivnosti održavanja.

CMMS podržava neke od ključnih procesa u organizaciji, dajući ključne prednosti ulozi organizacije u upravljanju imovinom:

- Pomoć u računovodstvu ukupnih troškova vlasništva nad sredstvima koja obuhvataju čitav životni ciklus kroz evidenciju održavanja. Ovi sistemi podržavaju obračunavanje kvantitativnog dijela upravljanja lancem snabdijevanja (radni nalozi, rad, usluge izvan organizacije, materijal, rezervni djelovi, itd.) i njegovu optimizaciju kroz dopunske procese organizacije.
- Budžetiranje i planiranje rashoda. Ovo je posebno korisno kod budžetiranja preventivnog održavanja, ali i korektivnog održavanja, jer istorijski podaci daju inpute za procjenu rizika, što zauzvrat podržava budžetiranje i raspodjelu sredstava.

Mnoge od CMMS aplikacija su zasnovane na korištenju interneta, dok su ranije tehnologije bile zasnovane na postavci klijent-server. Za rani CMMS je bilo potrebno prilagođavanje za rad sa GIS-om, ali moderne integracije imaju ugrađenu integraciju kao normu.

#### 3.4.2.5 Geoprostorni informacijski sistemi (GIS, Geospatial Information Systems)

Geoprostorni informacijski sistemi, kao sistemi za upravljanje prostornim podacima i pratećim karakteristikama, imaju sve važniju primjenu u mnogim komunalnim preduzećima. Razlog je činjenica da je većina sredstava geografski raspoređena i da se informacije o sredstvima često čuvaju u različitim oblicima i odvojenim spremištima podataka, pri čemu postoji potreba da se oni integrišu.

Dodjeljivanje prostorne komponente podacima, kao glavni cilj GIS-a u organizacijama koje implementiraju sistem upravljanja imovinom, omogućava analizu podataka i donošenje operativnih i strateških odluka na temelju informiranosti.

Štaviše, kako GIS može dodijeliti prostornu komponentu bilo kojem podatku, većina njegove upotrebne vrijednosti odnosi se na georeferenciranje sredstava i dodjeljivanje svojstava sredstvima, ali i pomaganje u lociranju problema i praćenje rada i održavanja sredstava. Ovo donosi mnogo više koristi od instinktivne percepcije GIS-a kao sredstva za prikazivanje mapa, jer znatno pojednostavljuje korektivno održavanje i direktno podržava donošenje odluka, sprovođenjem investicijske strategije i preventivnog održavanja.

Ipak, karakteristike i rezultati mapiranja su također od velike važnosti za terenske radnike tokom intervencija i održavanja. Adekvatne informacije mapiranja primjetno smanjuju vrijeme do lokacije i dijagnostike tokom popravke (kao prednost navodi se smanjenje vremena radnih naloga najmanje za četvrtinu). U tom smislu, GIS se prirodno dobro povezuje sa CMMS, šireći na taj način svoju funkcionalnost georeferenciranja podatka o sredstvima.

Pored navedenih prednosti, pravilno sprovođenje GIS-a u organizacijama igra važnu ulogu u analizi parametara mreže sredstava, kao i u evaluaciji i planiranju poboljšanja kvaliteta i nivoa usluga.

Integracija GIS-a sa drugim informacionim sistemima u organizacijama može se realizirati u nekoliko režima, koji se u principu odnose na to u kojem sistemu će se čuvati informacije o sredstvima. Jedan od pristupa je da se implementiraju GIS i CMMS kao jedinstveni informacioni sistem, dok može postojati neka vrsta integracije sa drugim informacionim sistemima. Alternativni pristup je da se nabave i implementiraju GIS, CMMS, ERP i drugi informacioni sistemi kao nezavisne komponente koje mogu imati djelimično ili u potpunosti definirane međusobne interfejse. Nedostatak ovog pristupa je da odvojeno skladištenje pojedinačnih pregleda sredstava razbija integraciju cjelokupnog sistema preduzeća, što znači da sve komponente donekle rade nezavisno, što otežava da se utvrdi cjelovit pregled sredstava.

### 3.4.3 Softverska rješenja za imovinu u procesu upravljanja imovinom

U praksi, niz namjenskih softvera za imovinu je u široj upotrebi u okviru upravljanja imovinom, kao što su:

- sistemi za nadzornu kontrolu i prikupljanje podataka (SCADA) - sistemi čiji je cilj automatizirani i daljinski nadzor i kontrola u realnom vremenu;
- softver za upravljanje programom kapitalnih investicija (CPMS) - sistemi namjenjeni za planiranje, praćenje i kontrolu kapitalnih projekata koji su vezani za upravljanje imovinom;
- tehnički sistemi za upravljanje (EMS) - informacioni sistemi za procjenu stanja imovine u smislu nivoa funkcionalnosti i alat za procjenu potreba za održavanjem.

Primjer softverskog rešenja specifičnog za imovinu su tehnički sistemi za upravljanje (EMS), koji pomažu u evaluaciji stanja imovine i procjenjivanju potrebe za održavanjem kroz kriterije učinka, uključujući i razmatranja prioriteta za aktivnosti održavanja.

Ovi sistemi prihvataju metodologiju za procjenu i mjerenje nivoa funkcionalnosti infrastrukturne imovine, što podrazumijeva korištenje podataka o stanju infrastrukturne imovine za dobijanje indeksa stanja (IS) i njegovo klasificiranje u okviru unaprijed definiranih rejting kriterija. Znači, ovaj indeks ukazuje na nivo funkcionalnosti komponenti sredstava, koji se koristi kao input za investicije u aktivnosti održavanja.

Mnoge organizacije izdvajaju resurse za razvijanje sopstvenih softverskih rešenja, na način da, uglavnom, prilagođavaju neke alate koji imaju širu namjenu. Takvim pristupom, za uspostavljanje platforme koja se dodatano prilagođava za svrhu upravljanja imovinom, koristi se široko dostupan komercijalni softver (očiti primjeri su tabele, CAD i GIS aplikacije i relacione baze podataka - RDBMS). Vremenom, ovi sistemi su se dalje razvili tako da obuhvataju još nekoliko procesa specifičnih za sredstva, kao što su npr.: upravljanje radom i održavanje, nabavka itd.

Jedan, pažnje vrijedan, primjer je daljinski monitoring sredstva koji se postiže pomoću niza senzora, brojila i sistema za nadzornu kontrolu i prikupljanje podataka (SCADA). Oni se posmatraju kao nasljeđa IT sistema, ali igraju važnu ulogu u operativnom upravljanju (npr. mogu alarmirati zaposlene u slučaju važnih događaja ili problema tako da se može izvesti korektivno održavanje).

Pored toga, oni pružaju važane povratne informacije o mjerenju funkcionalnosti, koja se može dalje analizirati. Na primjer, informacioni sistemi koji se bave planiranjem održavanja mogu procijeniti tu informaciju, uporediti je sa očekivanim nivoima funkcionalnosti i drugim sličnim sredstvima i time pomoći prilikom donošenja odluka u vezi sa investicijama i planiranjem održavanja. Istorijski podaci također doprinose jačanju kako tehničkih, tako i poslovnih procesa unutar organizacije, stvarajući bazu znanja i evidenciju informacija koje se mogu provjeriti. Generalno, takvi sistemi i njihove informacije mogu također doprinijeti poboljšanju kapaciteta za unapređenje učinkovitosti sistema kroz proces modeliranja sistema i vrednovanja efikasnosti investicija i politika održavanja.

Shodno tome, integracija sistema daljinskog monitoringa sa opštim procesima upravljanja imovinom i drugim relevantnim informacionim sistemima pomaže u produbljivanju saznanja o funkcionalnosti sredstva koje utiču na sposobnost organizacije da poboljšaja stopu povrata angažovanog sredstva.



## 4 LITERATURA

- [1] Institut za upravljanje imovinom, PAS 55-1:2008, Dio 1: Specifikacija za optimalno upravljanje fizičkim sredstvima, 2008
- [2] Institut za upravljanje imovinom, PAS 55-2:2008, Dio 2: Smjernice za primjenu PAS 55-1
- [3] Institut za upravljanje imovinom, Upravljanje imovinom – anatomija, Version 1.1, 2012  
Institut za upravljanje imovinom, Upravljanje imovinom – anatomija, Version 2, 2014
- [4] Helena Alegre I Sérgio T. Coelho, Upravljanje infrastrukturnim sredstvima gradskih vodovodnih sistema, IWA Publishing, 2013
- [5] Cagle, Ron F., Upravljanje infrastrukturnom imovinom: Novi pravac, AACE Međunarodne transakcije, 2003
- [6] McGraw-Hill Konstrukcija, Upravljanje vodovodnim infrastrukturnim sredstvima: Usvajanje najboljih prakse kako bi se omogućile bolje investicije, 2013
- [7] Centar za finansiranje zaštite životne sredine Novi Meksiko Tech, Upravljanje imovinom: Vodič za vodovodne i kanalizacione sisteme, 2006
- [8] EPA Agencija za zaštitu životne sredine Sjedinjenih država, Upravljanje imovinom: Vodič za najbolje prakse, 2008
- [9] Awwa Fondacija za istraživanja i Agencija za zaštitu životne sredine Sjedinjenih država, Mapa puta za istraživanje potreba za upravljanje imovinom, 2008
- [10] Škotske vode, Drugi nacrt biznis plana, Dodatak B – Starteški okvir za upravljanje imovinom, 2009
- [11] Jorkširske vode, Periodični pregled 2009 – Konačni biznis plan, Dio C3 – Inventar sredstava, 2009
- [12] Južne vodovodne usluge, Izjava o strateškom pravcu 2015-2040
- [13] Južne vodovodne usluge, Biznis plan 2015-2020
- [14] Tynemarch Systems Engineering, Zajednički okvir za planiranje kapitalnog održavanja u vodovodnoj industriji UK– od koncepta do trenutne stvarnosti, 2003
- [15] Ekonerg (2014). Primjena sustava Infor EAM u KD VIK Rijeka. DO BIH: Informacijski sistemi u održavanju, Zenica, 08.04.2014.
- [16] IFS (2012). Priča potrošača – Protok informacija na MPWiK u Krakovu
- [17] Quocirca Ltd (2006). Komunalni poslovi i upravljanje imovinom. Nezavisna studija Quocirca Ltd.
- [18] Fondacija za istraživanje voda (2013). Informacioni sistemi visokih performansi usklađeni sa poslovnom strategijom komunalnih preduzeća.
- [19] Institut za upravljanje imovinom (2009). Smjernice za informacije o sredstvima.
- [20] Halfawy, M.; Newton, L. ; Vanier, D. (2005). Upravljanje opštinskom infrastrukturnom imovinom: pregled stanja. Konferencija o informacionim tehnologijama u oblasti građevinarstva, Dresden, Njemačka, 19-22 jul, 2005, str. 1-8
- Kraljevski institut ovlašćenih istraživača, UK (2007). Amortizovani trošak zamjene, Metod vrednovanja za finansijsko izvještavanje.



## PRILOG: SMJERNICE ZA PITANJA ZA SAMOPROCJENU ONIH KOJI PRAKTIKUJU UPRAVLJANJE IMOVINOM

### Sistem upravljanja imovinom

1. Razumiju li donositelji odluka dobro svrhu upravljanja imovinom?
2. Jesu li donositelji odluka imenovali rukovodeći kadar koji će uspostaviti i sprovesti sistem upravljanja imovinom?
3. Je li rukovodeći kadar objasnio relevantnom osoblju značaj ispunjavanja zahtjeva sistema upravljanja imovinom?
4. Je li rukovodeći kadar utvrdio potrebni nivo stručnosti zaposlenih kako bi se ispunili zahtjevi sistema upravljanja imovinom?
5. Je li rukovodeći kadar isplanirao potrebnu obuku kako bi se osigurala adekvatna stručnost?
6. Jesu li svi zaposleni svjesni svoje uloge i svojih odgovornosti u okviru sistema upravljanja imovinom?
7. Koja pisana dokumentacija (protokoli/procedure) je pripremljena kako bi podržala sistem upravljanja imovinom i njegove elemente?
8. Jesu li donositelji odluka utvrdili očekivanja zainteresiranih strana?
9. Je li definiran obim sistema upravljanja imovinom?
10. Je li dokumentirana i usvojena politika sistema upravljanja imovinom i jesu li o njoj informirane sve zainteresirane strane?
11. Je li politika upravljanja imovinom usklađena sa opštinskim strateškim/razvojnim planom?
12. Izražava li politika upravljanja imovinom posvećenost stalnom unapređenju sistema upravljanja imovinom?
13. Kako donositelji odluka osiguravaju periodičnu reviziju politike upravljanja imovinom?
14. Je li strategija upravljanja imovinom usklađena sa politikom upravljanja imovinom?
15. Jesu li sve zainteresirane strane informirane o strategiji upravljanja imovinom?
16. Uzima li strategija upravljanja imovinom u obzir procjenu stanja i funkcionalnosti sredstava?
17. Uzima li strategija upravljanja imovinom u obzir rizike povezane sa sredstvima?

18. Uzima li strategija upravljanja imovinom u obzir trenutne problem povezane sa stanjem i funkcionalnošću sredstava?
19. Navodi li strategija upravljanja imovinom željeni nivo usluge?
20. Kako donositelji odluka osiguravaju periodičnu reviziju strategije upravljanja imovinom?
21. Na koji način donositelji odluka utvrđuju ciljeve upravljanja imovinom?
22. Jesu li ciljevi upravljanja imovinom mjerljivi?
23. Uzimaju li ciljevi upravljanja imovinom u obzir pravne, regulatorne i zahtjeve zainteresiranih strana?
24. Jesu li sve zainteresirane strane informirane o ciljevima upravljanja imovinom?
25. Izražavaju li ciljevi upravljanja imovinom posvećenost stalnom unapređenju usluga JKP-a?
26. Utvrđuje li plan upravljanja imovinom aktivnosti koje su potrebne za optimizaciju troškova, rizika i funkcionalnosti?
27. Jesu li o planu upravljanja imovinom informirani zaposleni koji su uključeni u njegovu realizaciju?
28. Jesu li u planu upravljanja imovinom definirane odgovornosti za njegovu realizaciju?
29. Kako organizacija prikuplja informacije o sredstvima?
30. Ima li organizacija obrasce za prikupljanje podataka?
31. Postoje li uspostavljeni kriteriji za gradiranje stanja i funkcionalnosti sredstava?
32. Postoje li uspostavljeni kriteriji kritičnosti sredstava?
33. Postoji li uspostavljeno upravljanje životnim ciklusom sredstava?
34. Jesu li uspostavljane procedure za funkcioniranje i održavanje?
35. Kolika je potreba za odgovarajućim preventivnim aktivnostima kako bi se izbjegli kvarovi?
36. Istražuje li organizacija kvarove sredstava?
37. Na koji način organizacija planira/utvrđuje raspored održavanja, popravki, sanacije i zamjene sredstava?
38. Postoji li pisana procedura za monitoring funkcionalnosti sistema upravljanja imovinom?
39. Jesu li jasno definirane odgovornosti za monitoring?

40. Jesu li definirani kriteriji, opseg i metode monitoringa?

### **Upravljanje informacijama o sredstvima**

1. Ko su korisnici informacija o sredstvima?
2. Postoje li jasno definirani zahtjevi za informacijama o sredstvima od strane različitih grupa korisnika?
3. Jesu li ti zahtjevi prenešeni / određeni?
4. Imaju li zahtjevi za informacijama od različitih grupa korisnika svrhu, jesu li opravdani i u skladu sa poslovnim procesima?
5. Jesu li zahtjevi za informacijama i rezultati procesa dostavljanja informacija jasno definirani?
6. Variraju li zahtjevi za informacijama u nivou detalja i u kojem obimu?
7. Koje od tih informacija (iz zahtjeva) već posjedujemo i sa kojima raspolazemo?
8. Postoji li jedno jasno mjesto za ove podatke?
9. Je li proces prikupljanja podataka dokumentiran i razumljiv?
10. Je li proces prikupljanja podataka jasan za praćenje?
11. Može li se proces drugačije interpretirati?
12. Je li ljudsko znanje osnovni element procesa?
13. Razumiju li ljudi važnost podataka?
14. Jesu li jasna pitanja odgovornosti za prikupljanje i održavanje podataka?
15. Postoji li mehanizam za osiguravanje jedinstvenog, konzistentnog pogleda na informacije, bez obzira na nivoe njihove detaljnosti i korištenja?
16. Je li lako unijeti/podnijeti podatke?
17. Je li lako preuzeti podatke?
18. Je li korisnicima lako da interpretiraju podatke?
19. Je li lako povezati jedan set podataka sa drugim kako bi se dobilo potrebno razumijevanje?

20. Jesu li identificirane devijacije između raspoloživih i potrebnih informacija?
21. Je li jaz između zahtjeva mali, tako da može biti pokriven manjim izmjenama postojećih procesa?
22. Proističe li jaz iz samih podataka, načina na koji se obrađuju ili od podnositelja zahtjeva?
23. Koji su troškovi i koristi osiguravanja informacija koje trenutno nisu raspoložive?
24. U čemu bi pomogla nova tehnologija za prikupljanje podataka?
25. Koja su tehnološka ograničenja povezana sa osiguravanjem informacija koje nisu trenutno raspoložive?
26. Koji su rizici i njihov nivo koji nastaju zbog neraspoloživosti potrebnih informacija?
27. Postoji li kultura razvijanja „lokalnih rješenja“ naspram korporativnih rješenja?
28. Ocjenjuje li se kvalitet informacija?
29. Postoji li svjesnost o rizicima povezanim sa netačnošću i nepreciznošću informacija?
30. Prati li se kvalitet i raspoloživost informacija?
31. Može li se utvrditi učinak uloge podataka?
32. Koji sistemi prikupljanja i upravljanja podacima su odgovarajući i raspoloživi, i koji je odgovarajući nivo integracije?
33. Šta rade slične organizacije (u ovoj ili sličnoj oblasti)?
34. U svjetlu mogućih opcija, je li neophodno ponovo razmotriti nivo podataka koje treba prikupiti i obraditi?
35. Je li sistem informacija o sredstvima usklađen sa standardima koji su utvrđeni za ovu poslovnu aktivnost?
36. Hoće li neko drugo tehnološko rješenje za godinu-dvije biti efikasnije i isplativije?
37. Je li ova tehnologija dokazana, ili bi mogla uvesti neki neprihvatljiv rizik?
38. Tehnologija ima potencijal da proizvede ogromne količine podataka. Jesu li nam ove količine potrebne i možemo li upravljati njima?
39. Je li pripremljena strategija upravljanja informacijama o podacima?
40. Jesu li definirane uloge i odgovornosti povezane sa strategijom upravljanja informacijama o sredstvima?
41. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o sredstvima ključne odluke i informacije koje su neophodne za njeno usvajanje?

42. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o sredstvima međusobne odnose sa poslovnim procesima koji su relevantni za upravljanje imovinom?
43. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o sredstvima predloženi pristup za definiranje zahtjeva za informacijama, koji treba sadržavati trošak osiguravanja informacija o sredstvima?
44. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o sredstvima protok informacija, systemske interfejsa i logičke modele podataka?
45. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o sredstvima organizaciju informacija i upravljanje podacima?
46. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o sredstvima troškove, koristi i vrijeme aktivnosti za postizanje neophodnih poboljšanja u upravljanju informacijama o sredstvima?
47. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o sredstvima ključne funkcionalnosti sistema upravljanja informacijama koji treba podržati ili koje su propisane?
48. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o sredstvima zahtjeve za osnovnim, najvažnijim sistemima informacija o sredstvima?
49. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o sredstvima elaboraciju integriranja različitih informacionih sistema (i postojećih i planiranih)?
50. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o sredstvima strategiju za migraciju postojećih informacionih sistema na novouvedene informacione sisteme?
51. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o sredstvima konkretne, mjerljive, dostižne, realne i blagovremene ciljeve koji se odnose na predložena poboljšanja u procesu upravljanja informacijama o sredstvima?