



Implemented by:

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



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



# Skup alata za upravljanje imovinom u lokalnoj samoupravi

(smjernice za donosiocce odluka na lokalnoj razini)

Studeni, 2014.

## LISTA ČINJENICA

Klijent:	Stalna konferencija gradova i opština (SCTM) i Mreža udruženja lokalne samouprave jugoistočne Europe (NALAS)
Financirao:	GIZ / ORF
Izradio:	Hidro-inženjerski institut Sarajevo (HEIS)
Naziv projekta:	„Priprema Izvješća o upravljanju imovinom vezano za postojeće AM prakse u državama partnerima i međunarodne AM prakse u EU te izrada Skupa alata za upravljanje imovinom u lokalnoj samoupravi“
Naziv dokumenta:	Skup alata za upravljanje imovinom u lokalnoj samoupravi

Skup alata za upravljanje imovinom u lokalnoj samoupravi pripremljen je u sklopu projekta „Upravljanje imovinom u sustavu vodovoda i odvodnje u jugoistočnoj Europi“. Projekt su financirali Ministarstvo za ekonomski razvoj i suradnju Savezne Republike Njemačke (BMZ) i Vlada Švicarske, a implementirali su ga njemačka organizacija za tehničku suradnju GIZ (Otvoreni regionalni fond za modernizaciju lokalnih usluga - ORF MMS) i Mreža udruuga lokalnih vlasti jugoistočne Europe - NALAS).

Mreža udruuga  
lokalnih vlasti  
Jugoistočne Europe



U suradnji s:



**SADRŽAJ:**

<b>1</b>	<b>UVOD</b>	<b>5</b>
1.1	ŠTO ZNAČI UPRAVLJANJE IMOVINOM?	5
1.2	CILJEVI UPRAVLJANJA IMOVINOM	5
1.3	NA KOJI NAČIN DJELUJE UPRAVLJANJE IMOVINOM?	5
1.4	SVRHA OVOG SKUPA ALATA	7
1.5	KAKO KORISTITI OVAJ SKUP ALATA	7
<b>2</b>	<b>KONCEPCIJSKI OKVIR ZA UPRAVLJANJE IMOVINOM</b>	<b>8</b>
2.1	POTREBA ZA SUSTAVOM UPRAVLJANJA IMOVINOM	8
2.2	REGULATIVNI OKVIR ZA UPRAVLJANJE IMOVINOM	9
2.3	PRISTUP	9
2.4	STRUKTURA SUSTAVA UPRAVLJANJA IMOVINOM	10
2.5	PLANIRANJE I IMPLEMENTACIJA ELEMENATA SUSTAVA UPRAVLJANJA IMOVINOM	10
2.5.1	Politika upravljanja imovinom	10
2.5.2	Strategija, ciljevi i planovi upravljanja imovinom	11
2.5.3	Ljudski faktori upravljanja imovinom	12
2.5.4	Tehnike upravljanja imovinom	14
2.6	IMPLEMENTACIJA PLANA UPRAVLJANJA IMOVINOM	27
2.6.1	Pristup	27
2.6.2	Zahtjevi AM plana	27
2.6.3	Metodologija	27
2.6.4	Format dokumenta	28
2.7	PRAĆENJE PERFORMANSE I UNAPRIJEĐENJA	32
2.8	UPRAVLJANJE IMOVINOM I RODNO PITANJE	32
<b>3</b>	<b>UPRAVLJANJE INFORMACIJAMA O IMOVINI</b>	<b>33</b>
3.1	UVOD	33
3.1.1	Informacije o imovini	34
3.1.2	Strategija upravljanja informacijama o imovini	34
3.2	INFORMACIJSKI ZAHTJEVI I INFORMACIJSKE POTREBE	35
3.2.1	Korisnici informacija o imovini	35
3.2.2	Zahtjevi i potrebe za informacijama o imovini	36
3.2.3	Potrebne informacije	37
3.2.4	Klasifikacija imovine	37
3.3	CJELOVITOST I KVALITETA INFORMACIJA O IMOVINI	38
3.3.1	Cjelovitost i dostupnost informacija o imovini	38
3.3.2	Kvaliteta informacija	38
3.4	UPRAVLJANJE INFORMACIJAMA O IMOVINI	39
3.4.1	Sustavi upravljanja informacijama o imovini	39
3.4.2	Implementacija informacijskih sustava	40
3.4.3	Programska rješenja posebno vezana za imovinu kod upravljanja imovinom	46
<b>4</b>	<b>LITERATURA</b>	<b>48</b>
	<b>DODATAK: PITANJA ZA SAMOPROCJENU KORISNIKA SKUPA ALATA ZA UPRAVLJANJE IMOVINOM NA LOKALNOJ RAZINI</b>	<b>49</b>

## SKRAĆENICE

---

<b>SEE</b>	Jugoistočna Europa
<b>PUC</b>	Komunalno poduzeće
<b>AM</b>	Upravljanje imovinom
<b>WS</b>	Javna vodoopskrba
<b>WW</b>	Javna odvodnja
<b>O&amp;M</b>	Djelovanje i održavanje
<b>LOS</b>	Razina usluge
<b>ISO</b>	Međunarodna organizacija za standardizaciju
<b>GIS</b>	Geografski informacijski sustav
<b>SCADA</b>	Nadzorna kontrola i pribavljanje podataka
<b>CAD</b>	Kompjuterski potpomognuta izrada
<b>RDBMS</b>	Sustav upravljanja relacijskom bazom podataka
<b>ERP</b>	Planiranje resursa u korporacijama
<b>CIS</b>	Sustav korisničkih informacija
<b>CMMS</b>	Kompjuterizirani sustav upravljanja održavanjem
<b>CRM</b>	Upravljanje odnosima s korisnicima
<b>EMS</b>	Sustavi upravljanja inženjeringom
<b>CPMS</b>	Softver za upravljanje glavnim programom

---

# 1 UVOD

## 1.1 ŠTO ZNAČI UPRAVLJANJE IMOVINOM?

Upravljanje imovinom je integrirani pristup praćenju, djelovanju, održavanju, nadograđivanju i raspolaganju imovinom na ekonomičan način, a da se pritom održi željena razina usluge. To se može primijeniti na materijalnu imovinu, kao što su objekti ili oprema, pa tako i na nematerijalnu imovinu, kao što je intelektualno vlasništvo. Upravljanje imovinom primjenjuje se u raznim industrijama, kao što su prijevoz, električna energija, proizvodnja, komunalno gospodarstvo i druge.

Upravljanje imovinom uključuje niz praksi namijenjenih za donosioce odluka i operatere koji imaju za cilj poboljšanje procesa donošenja odluka i time unaprjeđenje cjelokupne poslovne performanse.

Jezgra upravljanja imovinom podrazumijeva procese ili aktivnosti koje se bave proaktivnim upravljanjem imovine u obliku infrastrukture, umjesto reaktivnog upravljanja, i to na sljedeći način:

- Održavanje sustavne evidencije pojedine imovine (inventar) u pogledu troškova akvizicije, izvornog i preostalog korisnog vijeka trajanja, fizičkog stanja, i povijesti troška za popravak i održavanje;
- Posjedovanje definiranog programa za održivost sveukupne imovine kroz planirano održavanje, popravak, i/ili izmjenu;
- Implementacija i rukovođenje informacijskih sustava kao podrška tim elementima.

Ovi procesi su međusobno povezani, a u nekim slučajevima i međuzavisni. Slika 1 ilustrira input/output (potrošnja/proizvodnja) model sustava upravljanja imovinom prikazujući općeniti odnos između svih elemenata.

## 1.2 CILJEVI UPRAVLJANJA IMOVINOM

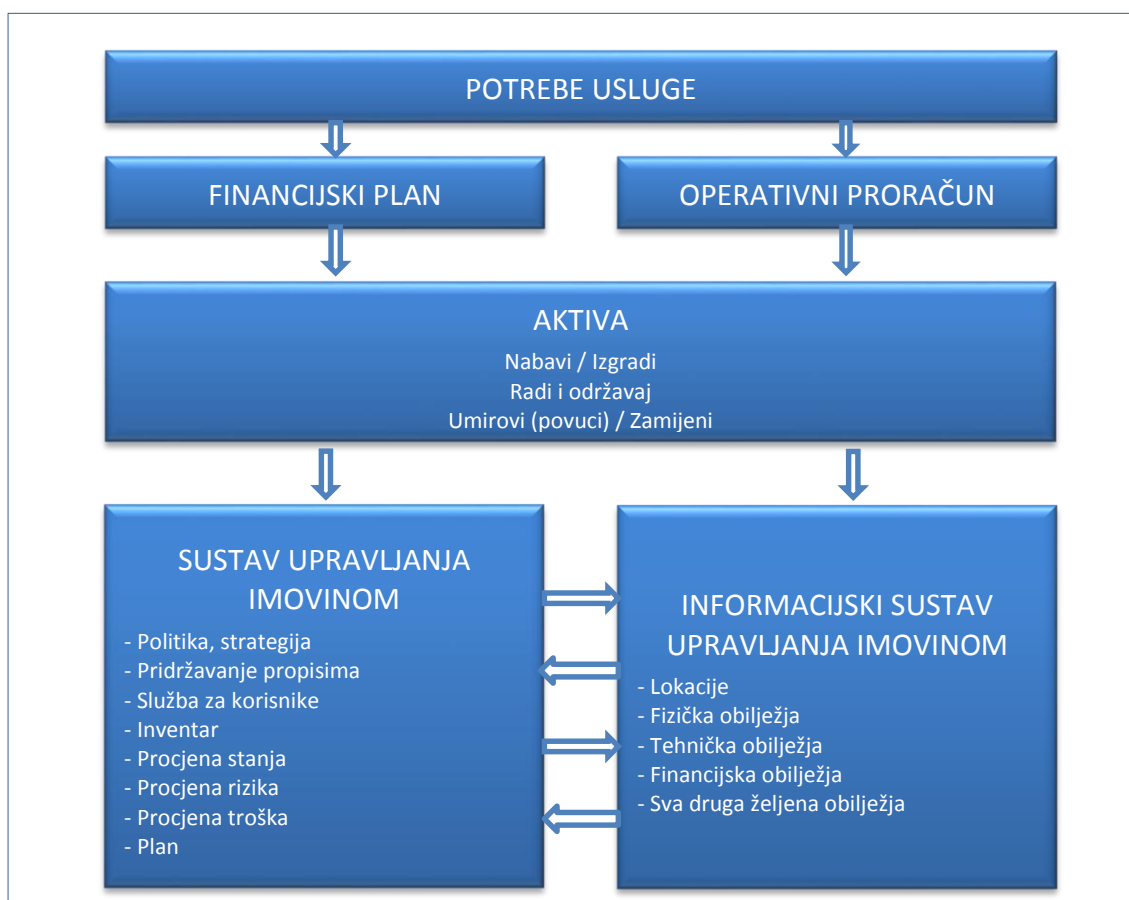
Primarni cilj upravljanja imovinom je pomoć organizacijama u dostizanju potrebne razine usluge na najekonomičniji način, time osiguravajući dugoročnu održivost bilo koje organizacije ili poduzeća, uključujući javne usluge.

## 1.3 NA KOJI NAČIN DJELUJE UPRAVLJANJE IMOVINOM?

Ovaj dokument se posebno bavi upravljanjem materijalnom imovinom u javnim komunalnim poduzećima, što nazivamo *upravljanje imovinom u obliku infrastrukture (infrastructure asset management)*.

Osnovna premisa upravljanja imovinom u obliku infrastrukture je intervencija u strateškim točkama u normalnom životnom ciklusu pojedinog imovinskog sredstva kako bi produljili očekivani radni vijek, i time održali njegovu performansu. Uobičajeno je da pojedino imovinsko sredstvo veći dio svog vijeka ima tendenciju rada na prilično solidnoj razini

uvjeta/stanja. Nakon nekoliko godina, nakon tog relativno stabilnog perioda slijedi period povišene stope degradacije jer se troše komponente imovinskog sredstva. To uzrokuje degradaciju performanse imovine i znatno povećava troškove djelovanja. Kako bi izbjegli da se to dogodi, imovina s dugim ciklusom života zahtijeva višestruke točke intervencije uključujući kombinaciju popravka, prevencije i/ili prognostičkih aktivnosti održavanja, ili čak cjelokupnu rehabilitaciju. To znači trošiti novac na poboljšanje materijalnog stanja i poboljšanje performanse s ciljem produženja radnog vijeka. Duži radni vijek se može produžiti prije nego što se u potpunosti izmjeni imovinsko sredstvo, ekonomičnije je produžiti sveukupnu performansu. Troškovi se umanjuju zahvaljujući planiranom održavanju umjesto neplaniranog održavanja. Međutim, preveliki broj planiranih održavanja povećava troškove. Stoga je potrebno napraviti balans između to dvoje.



Slika 1: Model upravljanja imovinom

Imovina ili sustav imovinskih sredstava koji imaju izrazito dug životni ciklus možda će zahtijevati kombinaciju aktivnosti popravka i održavanja nakon čega bi uslijedila cjelokupna rehabilitacija. Ovaj se ciklus može više puta ponoviti za vrijeme radnog vijeka imovinskog sredstva prije nego što je potrebna cjelokupna izmjena. Svako poboljšanje stanja diže imovinsko sredstvo na višu razinu na njegovoj krivulji stanja. Svaka rehabilitacija vraća krivulju stanja na početak, iako možda ne na tako visoku razinu kao kod sasvim novog imovinskog sredstva ili kod cjelokupne izmjene. Upotrebom investicija u strateško isplaniranom periodu vremena, ukupni učinak tih aktivnosti je nastavljnje podizanja krivulje stanja, time produžujući sveukupni životni ciklus imovine.

Strateške točke za intervenciju na stanje imovine su prije nego što se dostigne točka degradacije kada zamjena postaje ekonomičnija od rehabilitacije. Identifikacija tih strateških točaka zahtijeva iskustvo i profesionalno prosuđivanje. Jednako je važna dostupnost podataka o stanju imovinskog sredstva, povijesti troškova za popravak i održavanje te procijenjenim troškovima rehabilitacije.

#### 1.4 SVRHA OVOG SKUPA ALATA

Ovaj skup alata namijenjen je za donosiocima odluka na lokalnoj razini, u lokalnoj samoupravi i u javnim komunalnim poduzećima, koji bi trebali djelovati zajedničkim snagama koristeći ovaj skup alata, nadilazeći međusobna neslaganja i fokusiranjem na ono što je najbolje za zajednicu u pogledu komunalnih usluga.

Svrha ovog skupa alata je upoznavanje donosioca odluka sa sustavnim pristupom upravljanju imovinom javnih isporučitelja vodnih usluga (sredstva za javnu vodoopskrbu i odvodnju) te također pružanje smjernica za implementaciju praksi upravljanja imovinom.

Korištenje ovog skupa alata trebalo bi pomoći donosiocima odluka na sljedeće načine:

- Prepoznavanje prednosti integriranog sustavnog pristupa upravljanju osnovnim sredstvima komunalne službe,
- Uspostavljanje bolje organizacijske strukture i određivanje odgovornosti u upravljanju osnovnim sredstvima komunalne službe,
- Postupno uvođenje praksi upravljanja imovinom kao dio svakodnevnih aktivnosti.

Cilj ovog skupa alata jest pružiti ljudima koji provode upravljanje komunalnom imovinom i rukovodiocima osnovne informacije i znanje kako bi im se pomoglo u implementiranju najosnovnijih aspekata upravljanja imovinom. Skup alata bi osobama koji ga čitaju trebao omogućiti da identificiraju nedostatke ili izazove, i da učine nacrt strategije za savladavanje tih izazova koristeći informacije i druge izvore prikupljene u tu svrhu.

#### 1.5 KAKO KORISTITI OVAJ SKUP ALATA

Ovaj skup alata je praktični priručnik koji sadrži korisne pristupe ekonomičnom upravljanju javnih komunalnih imovinskih sredstava. Primjena bi trebala ići korak po korak i to s pristupom koji počinje od najviše konceptualne razine a završava u detaljima.

Startna točka bi trebala biti jasno dodjeljivanje zadataka i uloga između tijela lokalnih vlasti (jedinice lokalne samouprave), na jednoj strani, i javnih komunalnih poduzeća (javni isporučitelji vodnih usluga), na drugoj strani, te također dodjeljivanje zadataka osoblju obiju strana.

Izjava AM politike i razvoj AM strategije trebao bi biti sljedeći korak koji pokreće osoblje na visokoj poziciji. Preduvjet za razvoj AM plana je prikupljanje podataka i informacija o imovini te primjena ostalih tehnika upravljanja imovinom u opsegu koji je izvediv u tom razdoblju. Taj se korak u prvom redu provodi na razini komunalnih poduzeća, međutim jedinica lokalne samouprave provodi nadzor. U tom trenutku, važna uloga jedinice lokalne samouprave, je procjena dostupnih sredstava za implementaciju aktivnosti preporučenih u AM planu.

## 2 KONCEPCIJSKI OKVIR ZA UPRAVLJANJE IMOVINOM

### 2.1 POTREBA ZA SUSTAVOM UPRAVLJANJA IMOVINOM

U državama jugoistočne Europe, imovinska sredstva komunalne službe su u vlasništvu jedinica lokalne samouprave, dok svakodnevne operacije vezane za osnovna sredstva komunalne službe spadaju pod odgovornost javnog komunalnog poduzeća (PUC). Očito je da sadašnja praksa upravljanja infrastrukturom komunalne službe nije bila zadovoljavajuća jer je rezultirala brojnim problemima s kojima se danas suočavaju jedinice lokalne samouprave i javna komunalna poduzeća.

Lokalna vlast bi trebala voditi brigu o ekonomičnom upravljanju javne komunalne službe i to iz nekoliko razloga: 1) ta vrsta osnovnih sredstava predstavlja veliko javno ulaganje; 2) dobro vođena infrastruktura je važna za ekonomski razvoj; 3) ispravno djelovanje i održavanje komunalne infrastrukture je ključno za javno zdravstvo i sigurnost; 4) komunalna infrastruktura pruža neophodnu uslugu za korisnike; i 5) upravljanje imovinom potiče učinkovitost i inovaciju kod djelovanja sustava.

Najvažniji okidač za implementaciju praksi upravljanja imovinom u komunalnoj službi je briga o starenju materijalnih osnovnih sredstava. Ako se održavanje koje je potrebno na godišnjoj razini ne provodi u odgovarajućem opsegu (koje obično iznosi 2% od njegove vrijednosti investicije na godišnjoj razini), i ako se kod strateških točaka ne provodi periodička nadogradnja osnovnih sredstava (kapitalna ulaganja), osnovna će sredstva propadati u osjetnoj mjeri. Troškovi funkcioniranja i održavanja također će porasti u skladu sa starenjem osnovnih sredstava, opterećujući PUC-ove, do te mjere, s prekomjernim troškovima koji se više neće moći pokriti. Inače PUC-ovi nemaju dovoljno financijskih resursa da odjednom rehabilitiraju ili izmijene sva pogoršana osnovna sredstva, i stoga, oni moraju imati strateški i integrirani pristup koji pruža odgovore po pitanju stvaranja prioriteta između investicija/intervencija i za donošenje boljih odluka.

Specifična situacija u komunalnoj službi je manjak osnovnih podataka o karakteristikama i lokacijama osnovnih sredstava (zakopana osnovna sredstva), budući da su ti podaci često poznati samo radnoj snazi koja stari ili se umirovljuje, i njihovo znanje se treba prenijeti u evidenciju/inventar osnovnih sredstava.

Još jedan okidač je nepouzdana mreža/sustav koja često zataji, otežavajući pružanja vrste usluge koju korisnici očekuju i zahtijevaju. Posljedice zatajenja imovine može biti većeg opsega od prekida u isporuci usluge, uključujući ekološke, ekonomske i zdravstvene posljedice.

Konačno, obično ne postoji dugoročno planiranje kapitalnih investicija zasnovano na balansiranju između rizika i posljedica od zatajenja imovine i troškova investicija. I kao rezultat, skromni financijski resursi, kod jedinica lokalne samouprave i kod PUC-ova, troše se na investicije koje nemaju prioritet umjesto na investicije koje više doprinose poboljšanju učinkovitosti sustava kako bi se zadovoljila potrebna razina usluge, i poboljšala poslovna učinkovitost PUC-ova. Planirano održavanje i pravovremena nadogradnja sustava omogućava fokusiranje na one intervencije/investicije koje pružaju poboljšanu uslugu uz razuman trošak.



Sva ta ključna pitanja rješavaju se pomoću različitih elemenata sustava upravljanja imovinom.

## 2.2 REGULATIVNI OKVIR ZA UPRAVLJANJE IMOVINOM

U državama jugoistočne Europe vodne su usluge uglavnom regulirane relevantnim odlukama i uredbama koje uspostavljaju osnovne elemente za provedbu tih usluga te odgovornost isporučitelja vodnih usluga – javnih komunalnih poduzeća. Takvi pravni akti reguliraju vrstu usluga, uvjete isporuke pitke vode, ispust otpadnih voda u recipient putem kanalizacijskog sustava, odnose između isporučitelja i korisnika vodnih usluga, itd. U većini država ti su aspekti određeni lokalnim regulativama iako u pojedinim državama reguliranje dolazi s državne razine. Regulativa uglavnom sadrži odredbe kojima su komunalna poduzeća dužna pružiti kontinuiranu vodnu uslugu svim korisnicima, održavati dobro stanje i funkcioniranje vodno-komunalne infrastrukture, pridržavati se zdravstvenih i higijenskih standarda. No, nedostaju odredbe o metodologiji ili sustavu kojima bi se postigli propisani zahtjevi.

Vlade pojedinih država s visokom razinom provedbe upravljanja imovinom u vodnom sektoru, poput Australije i Novog Zelanda, snažno podržavaju koncept upravljanja imovinom. Zakonodavstvo tih zemalja nalaže isporučiteljima vodnih usluga unaprjeđenje njihovog financijskog poslovanja i puni povrat troškova usluge. U Ujedinjenoj Kraljevini isporučitelji vodnih usluga moraju usvojiti planove upravljanja imovinom koji identificiraju razinu ulaganja potrebnu za održavanje i unaprjeđenje kapitalne imovine u razdoblju od pet godina. Portugalsko zakonodavstvo također propisuje obvezno upravljanje imovinom u isporučiteljima vodnih usluga.

Nacionalne i lokalne vlade država jugoistočne Europe trebale bi razmotriti uvođenje zahtjeva za upravljanje imovinom u svojim zakonskim i podzakonskim aktima.

## 2.3 PRISTUP

Upravljanje imovinom je prilično nov pristup koji se razvija u svijetu u zadnjih desetak godina. Države koje su vodeće u implementaciji upravljanja imovinom su Novi Zeland, Australija i Kanada, a u Europi – Ujedinjeno Kraljevstvo i Portugal.

Po pitanju dostupne literature o upravljanju imovinom, možemo pronaći različite pristupe tom problemu.

U 2008., Institut upravljanja imovinom iz Ujedinjenog Kraljevstva razvio je smjernice za implementaciju upravljanja imovinom, pod imenom PAS 55<sup>1</sup>. Tu je pružen opis 28 aspekata dobrih praksi upravljanja imovinom, počevši od strategije životnog ciklusa do svakodnevnog održavanja (trošak/rizik/performansa). PAS 55 je bio osnova za razvoj standarda ISO 55000 koji je objavljen u siječnju 2014. Prema PAS-u, svi aspekti upravljanja imovinom su integrirani u cjelokupni, takozvani, sustav upravljanja imovinom. Ovaj pristup se može

---

<sup>1</sup> Institut upravljanja imovinom, PAS 55-1:2008, Dio 1: Specifikacija za optimizirano upravljanje fizičkom imovinom, 2008.

primijeniti u svim industrijskim granama čije je poslovanje zasnovano na osnovnim sredstvima, ne samo u komunalnom sektoru.

AWARE-P metodologija<sup>2</sup> je inovativna metodologija upravljanja infrastrukturom osnovnih sredstava posebno namijenjena za implementaciju u vodno-komunalnom sektoru. Razvili su ju uglavnom portugalski stručnjaci i to unutar AWARE-P projekta. Ovaj pristup podrazumijeva tri razine planiranja odlučivanja: strateška razina, navođena korporativnim i dugoročnim razmatranjima te usmjerena na uspostavljanje strateških prioriteta te prenošenje istih osoblju i građanima; taktička razina, gdje srednji rukovodioci zaduženi za infrastrukturu moraju odabrati koja su najbolje srednjoročne intervencije/rješenja; i operativna razina, gdje se provode i planiraju srednjoročne akcije. Ovaj pristup implicira da planiranje budućih intervencija podrazumijeva procjenu i usporedbu alternativnih intervencija iz perspektive performanse, troška i rizika preko analize horizonta. Znanje koje je potrebno za donošenje takve odluke je trostruko: poslovni menadžment, inženjering i informacije.

Pristup korišten u ovom skupu alata bit će kombinacija dostupnih pristupa, pojednostavljajući uvjete i razinu detalja sustava upravljanja imovinom.

## 2.4 STRUKTURA SUSTAVA UPRAVLJANJA IMOVINOM

Sustav upravljanja imovinom je niz elemenata / praksi koje koriste pojedinačni donositelji odluka (jedinica lokalne samouprave, javno komunalno poduzeće) u nastojanju da implementiraju upravljanje imovinom. Prvi korak u provođenju upravljanja imovinom je definiranje opsega AM sustava.

AM sustav preporučeni u ovom skupu alata bi se trebao sastojati od sljedećih elemenata:

- Politika upravljanja imovinom,
- Strategija i ciljevi upravljanja imovinom,
- Plan upravljanja imovinom,
- Ljudski faktori upravljanja imovinom,
- Tehnike upravljanja imovinom,
- Praćenje i unaprjeđenje upravljanja imovinom,
- Upravljanje informacijama o imovini.

## 2.5 PLANIRANJE I IMPLEMENTACIJA ELEMENATA SUSTAVA UPRAVLJANJA IMOVINOM

### 2.5.1 Politika upravljanja imovinom

Kao početna točka upravljanja imovinom, donositelji odluka se moraju izjasniti u pogledu izmjene postojeće rutine i kulture reagiranja kod pristupa problemima u javnoj komunalnoj službi u proaktivnu kulturu predviđanja događaja i planiranja aktivnosti.

<sup>2</sup> Helena Alegre i Sérgio T. Coelho, Upravljanje infrastrukturom imovine kod gradskog vodovodnog sustava, IWA Publishing, 2013.

Politika se odnosi na navođenje nekoliko obaveza, kod oba donositelja odluka, koje su najrelevantnije za pružanje komunalnih usluga. Proklamirane politike bi trebale biti: i) fokusirane na korisnike, ii) usmjerene prema naprijed, vezane za buduće izazove, iii) fokusirane na uslugu, iv) zasnovane na riziku, v) zasnovane na vrijednosti, vi) holističke, vii) sustavne, i viii) inovativne. Politika bi trebala imati kratak opis alata i metoda za ostvarivanje obaveza/rezultata.

AM politika bi trebala biti:

- U skladu s pravnim okvirima koji su propisani za pružanje usluga javne komunalne službe,
- U skladu s postojećim i očekivanim zahtjevima korisnika,
- Takva da je prihvaćena od strane predstavnika jedinice lokalne samouprave i i javne komunalne službe,
- Usvojena od strane relevantnog općinskog i PUC-ovog tijela za specificirani dugoročni period,
- Periodički pregledavana od strane postavljenih predstavnika jedinice lokalne samouprave i PUC-a,

Svrha AM politike je uspostavljanje jasnog smjera u kojem donositelji odluka žele ići kada planiraju aktivnosti u budućnosti vezane za pružanje komunalnih usluga.

## 2.5.2 Strategija, ciljevi i planovi upravljanja imovinom

### 2.5.2.1 AM strategija i ciljevi

Strategija upravljanja imovinom je dokument visoke razine ali izuzetno važan koji usmjerava cjelokupne aktivnosti upravljanja imovinom unutar organizacija (jedinica lokalne samouprave i PUC). Budući da se radi o strategiji, cilj je istražiti dugoročna strateška pitanja obuhvaćajući vremenski okvir od najmanje 20 godina.

Ovaj bi dokument trebao prikazati kako ostvariti AM politiku kroz poslovne aktivnosti. AM strategija bi trebala biti usklađena sa strateškim ciljevima razvoja JLS, i to onima koji se tiču vodno-komunalnog sektora e.

Strategija započinje s "vizijom, ciljevima i zadacima" i na praktičan način opsuje kako se mogu ostvariti ti strateški zadaci (obično dugoročno). Strategija obuhvaća makro aktivnosti i ostavlja detaljne (mikro) aktivnosti za planove koji su specifičniji.

AM strategija bi trebala obuhvatiti barem sljedeće elemente:

- Dokumentiranje trenutnog statusa podataka o imovini i definiranje budućih zahtjeva podataka o imovini;
- Definiranje potrebne razine usluge (LOS) koju je potrebno pružiti korisnicima, budući da sve ostale poslovne aktivnosti služe za ostvarivanje ove razine usluge. Potrebna razina usluge mora biti izbalansirana između pravnih okvira, očekivanja korisnika s rizikom, priuštivosti i vremenskih ograničenja imovine;
- Pregled glavnih problema u pružanju potrebne razine usluge;
- Definiranje strateških zadataka upravljanja imovinom;
- Definiranje neophodnih protokola upravljanja imovinom, koji pružaju smjernice svim uključenim stranama kako bi implementirali specifične prakse unutar sustava upravljanja imovinom, kao što su:
  - o Prikupljanje podataka o imovini i hijerarhijski protokol,

- Protokol procjene stanja i performanse,
- Protokol procjene kritičnosti/rizika,
- Protokol reakcije na prekide usluge,
- Protokol reakcije na žalbe korisnika,
- itd.
- Razvijanje uvjeta za ljudske resurse, znanje o upravljanju imovinom i kompetencije osoblja;
- Definiranje uloga i odgovornosti za oba donositelja odluka (jedinica lokalne samouprave i PUC) unutar sustava upravljanja imovinom;
- Usvajanje procjene stanja i performanse osnovnih sredstava u obliku prognoze za donošenje svih odluka o upravljanju imovinom;
- Usvajanje procesa za donošenje odluka zasnovanih na riziku u svrhu stvaranja prioriteta kod akcija/intervencija održavanja i kapitalnog ulaganja;
- Usvajanje troška životnog ciklusa prilikom ocjenjivanja konkurentskih potreba zainvesticije u komunalnu infrastrukturu;
- Definiranje praćenja učinkovitosti AM praksi s pogledom na kontinuirani napredak.

Oba lokalna donositelja odluke bi trebali zajednički izraditi AM strategiju. Prilikom definiranja vizije i strateških ciljeva i zadataka, donositelji odluka bi trebali uzeti u obzir primjenu participacijskog pristupa planiranju tako da uključe mišljenje i očekivanja korisnika u pogledu razine usluge. Kada donositelji odluka shvate što korisnici očekuju, onda mogu planirati rukovođenje infrastrukture kako bi zadovoljili zahtjeve usluge. Na osnovu zahtjeva korisnika, u AM strategiji bi trebalo formulirati odgovarajuće materijalne i nematerijalne ciljeve.

AM ciljevi bi trebali imati sljedeća obilježja i to u što većoj mjeri: specifični, mjerljivi, realistični, ostvarivi i zasnovani na vremenu. Ciljevi mogu poprimiti oblik specifičnih ciljeva performanse i stanja imovinskog sredstva kao što su:

- Zakonodavni i regulatorni uvjeti;
- Standardi usluge, razina usluge, količina i kvaliteta isporučene usluge;
- Pouzdanost i funkcionalnost sustava javne vodoopskrbe i odvodnje;
- Zadovoljstvo korisnika;
- Sigurnost i utjecaj na okoliš;
- itd.

AM zadaci trebaju pokazati obvezu donositelja odluke da kontinuirano poboljšava pružanje komunalne usluge.

### 2.5.2.2 AM plan

Detaljan AM plan bi trebao opisivati ishode (i vremensko planiranje) koje rezultira zadovoljavanjem ključnih strateških zadataka. Detaljni plan podrazumijeva operativni plan sa srednjoročnim vremenskim okvirima (npr. petogodišnji plan). AM plan je detaljnije opisan u poglavlju 2.5.

### 2.5.3 Ljudski faktori upravljanja imovinom

Ljudski faktori sačinjavaju dio sustava upravljanja imovinom koji omogućava implementaciju svih ostalih praksi upravljanja imovinom. Ljudski faktori podrazumijevaju: jasno dodjeljivanje uloga i odgovornosti za implementaciju odgovarajućih zadaća, definiciju potrebnog znanja i stručnosti osoblja, i razumijevanje potrebe za obukom.

Premisa uspješnog upravljanja imovinom je da sve strane uključene u proces imaju dovoljnu količinu informacija i znanja o upravljanju imovinom i njenih uvjeta.

### 2.5.3.1 Uloge i odgovornosti

Oba donositelja odluka koja su odgovorna za pružanje usluga javne komunalne službe moraju biti predani u razvoju i implementaciji sustava upravljanja imovinom. Svaka strana mora jasno razumjeti odgovornosti koje ih obvezuju prilikom implementacije upravljanja imovinom. Potrebno je posjedovati pisani sporazum između jedinice lokalne samouprave i PUC-a koji propisuje njihove odgovarajuće uloge i odgovornosti.

Jedinica lokalne samouprave bi obično trebala preuzeti ulogu regulatora, kontrolora, i u nekoj mjeri, provoditelja praksi upravljanja imovinom. Naime, uloga jedinice lokalne samouprave bi naročito trebala imati važnost u razvoju AM politike i AM strategije, gdje jedinica lokalne samouprave može uspostaviti osnovne uvjete za ostale AM prakse koje treba provesti PUC.

Glavna uloga PUC je primjena tehnika upravljanja imovinom i razvijanje AM plana.

Prilikom započinjanja implementacije upravljanja imovinom ključno je uspostaviti jasnu odgovornost za upravljanje imovinom na najvišoj razini. Oba donositelja odluka trebaju odrediti osobu/osobe koji će biti upravitelji imovine u njihovim organizacijama, odgovorni za sve aspekte implementacije sustava upravljanja imovinom. Upravitelji imovine se trebaju pobrinuti da svi adekvatni resursi – ljudski, tehnički i financijski, budu dostupni, u jedinici lokalne samouprave i u PUC-u, kako bi se uspostavio i održavao sustav upravljanja imovinom.

Odgovornosti upravitelja imovine bi trebale podrazumijevati, ali ne biti ograničene na, sljedeće:

- Cjelokupnu izradu, dokumentaciju, pregled i unaprjeđenje sustava upravljanja imovinom;
- Pobrinuti se da je dokumentacija/protokoli/procesi upravljanja imovinom jasno prenesena svim relevantnim ljudima;
- Pobrinuti se da svi relevantni ljudi u potpunosti razumiju svoje pojedinačne uloge i odgovornosti unutar sustava upravljanja imovinom;
- Pobrinuti se da svi relevantni ljudi prolaze zadovoljavajuću obuku o implementaciji AM praksa;
- Odgovorne osobe prate implementaciju AM tehnika;
- Rukovođenje i praćenje performanse osoblja;
- Praćenje i izvještavanje o promjenama u profilima stanja, performanse i rizika pojedinačnih osnovnih sredstava,
- Priprema i pregledavanje pravovremenih izvješća upravljanja imovinom.

Odgovornost za AM aktivnosti mora biti vođena odozgo prema dolje, i to je razlog zašto je nužno imati prvo odgovornost kadrova na višim pozicijama (upravitelji imovinom). Drugo, sve druge uloge koje su važne za implementaciju AM sustava također moraju biti definirane i dokumentirane, kao što su: inženjeri, projektanti, tehnički stručnjaci, izvršitelji procesa, osoblje zaduženo za održavanje, ekonomisti, pravnici, itd. Specifični opis posla/uloge trebalo bi razviti tako da sadrže jasna mjerljiva očekivanja za svaku pojedinačnu ulogu.

Potrebno je imati na umu da donositelji odluka ne moraju formirati odvojeni odjeljak organizacije za upravljanje imovinom, nego zapravo, upravljanje imovinom mora biti

ukorijenjeno u postojeću organizaciju i postojeće osoblje. Osoblje na višim pozicijama s većom odgovornošću mora olakšati promjenu koja se mora odviti unutar organizacije i svakodnevnih aktivnosti osoblja. Upravljanje imovinom se ne smije percipirati kao projekt nego se mora usvojiti kao poboljšani način poslovanja.

#### 2.5.3.2 Komunikacija, znanje i obuka

Predanost implementaciji sustava upravljanja imovinom mora biti preneseno čitavom relevantnom osoblju. Kako bi ispunili svoju ulogu unutar AM sustava osoblje mora imat jasno dodijeljene pojedinačne odgovornosti, oni moraju znati što se od njih očekuje i koje se znanje i kompetencije zahtijevaju od njih.

Organizacijska struktura, protokoli rada i postupci, važnost zadovoljavanja uvjeta upravljanja imovinom, sve bi to trebalo prenijeti relevantnom osoblju.

Analiza nedostatka kroz analizu vještina i kompetencija osoblja koje zahtijeva AM sustav i onih koje su trenutno dostupne (unutar jedinice lokalne samouprave i PUC-a) će prikazati koji su to obuke / izgradnje kapaciteta nužni kako bi zadovoljili AM uvjete u budućnosti. Usluga obuke se obično ugovara izvana.

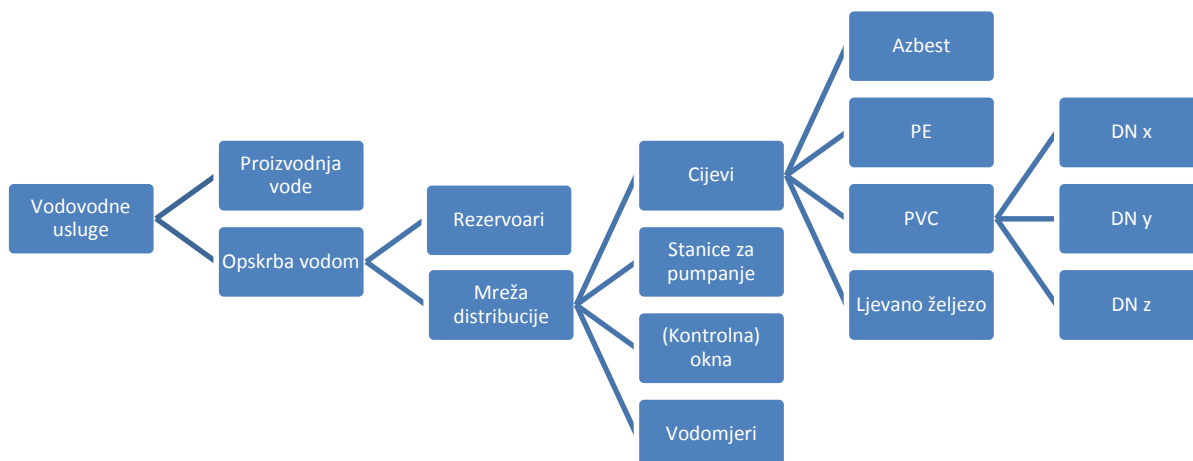
### 2.5.4 Tehnike upravljanja imovinom

#### 2.5.4.1 Prikupljanje podataka o imovini

Kako bi započeli s ikakvim planiranjem budućih aktivnosti, nužno je posjedovati određeni stupanj informacija o vlasništvu osnovnih sredstava i njihovoj lokaciji. Podatke o imovini možemo prikupiti na jedan od sljedećih načina:

- Inspekcije terena,
- Fotografije, video zapisi,
- Podaci od projekata i studija (nacrti izvedenog stanja, projektantski nacrti),
- Podaci iz priručnika dobavljača/proizvođača,
- Podaci prikupljeni tijekom redovnog održavanja,
- Podaci prikupljeni od osoblja.

Imovinska sredstva, koji čine sustav javne vodoopskrbe i odvodnje, su vrlo brojna, njih je potrebno podijeliti u skupine/kategorije imovinskih sredstava, prema tipu i karakteristikama imovinskih sredstava, i to pomoću hijerarhijskog pristupa – roditelj-dijete (Slika 2). Dubinu hijerarhije imovinskog sredstva mogu odabrati donositelji odluka na osnovu resursa dostupnih za prikupljanje podataka.



Slika 2: Primjer hijerarhije imovinskog sredstva

Prikupljanje podataka o imovini može se podijeliti na korake/razine koji prate strukturu “stabla”, počevši s najvišom razinom “stabla” i postupnim ispunjenjem nižih razina. Važno je napomenuti da manjak detaljnih podataka inventara ne predstavlja prepreku ka razvoju početnog sustava upravljanja imovinom. Iako će inventar biti nužan u jednom trenutku, sasvim je prikladno izraditi početni sustav s ograničenim podacima.

Svako identificirano imovinsko sredstvo može imati brojne podatke/obilježja koja su mu dodijeljeni. Preporučeno je prikupiti sljedeće podatke/obilježja imovinskog sredstva:

- Starost, stanje, lokacija;
- Veličina i kapacitet;
- Proizvođač i građevinski materijali;
- Podaci o montaži i očekivani radni vijek;
- Povijest održavanja i performanse;
- Povijest kvarova;
- Kritičnost, dobivena iz okvira upravljanja rizikom komunalne infrastrukture.

Budući da su neke metode prikupljanja pouzdanije od ostalih, pouzdanost prikupljenih podataka se također može ocijeniti, na osnovu kriterija ocjenjivanja: visoko, srednje, nisko.

Potrebno je razviti pisani protokol prikupljanja podataka o imovini i hijerarhiji imovine. Također je potrebno razviti obrasce za prikupljanje podataka o imovini. Različite obrasce bi trebalo razviti za različite kategorije imovinskih sredstava, budući da svaka kategorija imovinskog sredstva ima specifične karakteristike koje je potrebno opisati. Tablica 2 predstavlja primjer obrasca za prikupljanje podataka o imovini.

Obrazac za prikupljanje podataka o imovini	
Imovina civilne infrastrukture - rezervoari	
Naziv lokacije i adresa:	
Veličina/kapacitet:	
Ocjena stanja (1-5):	
Građevinski materijali:	Datum izgradnje:

<b>Komentari (o stanju te nužnog održavanja i popravka):</b>			
<b>Pouzdanost podataka:</b>			
<b>Pridružena oprema:</b>			
<b>Mjerači protoka</b>	Mjerač protoka (1)	Mjerač protoka (1)	Mjerač protoka (1)
<b>Proizvođač</b>			
<b>Veličina</b>			
<b>Serijski broj</b>			
<b>Stanje</b>			
<b>Komentar:</b>			
<b>Drugi komentari:</b>			

**Tablica 1: primjer obrasca za prikupljanje podataka o imovini**

#### 2.5.4.2 Procjena stanja i performanse

Ključno je da donositelji odluka posjeduju jasno znanje o stanju svoje imovine te koje su njihove performanse. Zadaća ovih dviju aspekta imovine je omogućiti procjenu budućih zahtjeva za manjim i većim popravcima, rehabilitacijom i zamjenom.

Postoji puno načina procjenjivanja stanja imovine. Stanje nekih imovinskih sredstava može se vizualno procijeniti, ali za neke druge možda je potrebno analogno ili digitalno testiranje. Na primjer, na vodovodnim linijama se može testirati tlak ili curenje (propuštanje), kod pumpa možemo nadzirati energetske učinkovitost, itd. Stanje nekih imovinskih sredstava možemo procijeniti koristeći znanje i iskustvo osoblja.

Stanje imovinskog sredstva ne uključuje samo njegovu starost već također njegovu sposobnost da pruži potrebnu razinu usluge i to uz razumnu razinu održavanja. Stoga, prilikom ocjenjivanja stanja imovinskog sredstva, također se može identificirati potrebna razina održavanja/ulaganja.

Pristup ocjenjivanja osnovnog stanja je prikazan u tablici 2. Međutim, može se razviti detaljnije ocjenjivanje stanja, na primjer, za glavne kategorije imovinskog sredstva, poput: zgrada, rezervoara, cijevi, električne i mehaničke opreme, itd.

Za poduzeća koja tek počinju implementirati AM, trebalo bi primijeniti jednostavan sustav ocjenjivanja, npr. ocjene 1-5.



Ocjena stanja	Opis	Razina održavanja
<b>1 odlično</b>	Imovinsko sredstvo je kao novo, sasvim funkcionalno, dobro održano, i ima performanse koje su konstantno na trenutnim standardima ili iznad istih. Vidljivi su manji znakovi trošenja i nema potrebe za daljnjim akcijama.	Normalno preventivno održavanje
<b>2 dobro</b>	Imovinsko sredstvo je u dobrom stanju i dobro je održavano ali možda pokazuje neke znakove trošenja. Pruža visoku učinkovitost s malo ili nimalo pogoršanja performansi. Praktično sva održavanja su planirana preventivno. U najgorem slučaju, u skoroj budućnosti postoji potreba samo za manjim popravkom.	Normalno preventivno održavanje, manji popravak
<b>3 srednje</b>	Imovinsko sredstvo je u dobrom stanju što se tiče funkcionalnosti, prikazujući normalne znakove trošenja s obzirom na starost i korištenje. Može imati manje kvarove ili smanjenu učinkovitost i propadanje u nekoj mjeri u pogledu performanse. Izgledno je da se pokazuje umjereno povećanje troškova održavanja i/ili funkcioniranja. U skoroj budućnosti može biti potrebe za manjom ili srednjom obnovom.	Normalno preventivno održavanje, veći popravak
<b>4 loše</b>	Imovinsko sredstvo funkcionira ali zahtijeva poprilično visoku razinu održavanja kako bi ostalo u funkciji. Pokazuje veće znakove trošenja i izgledno je da će uzrokovati propadanje performansi u skoroj budućnosti. Potrebno je zakazati rehabilitaciju ili zamjenu u skoroj budućnosti.	Veći popravak, rehabilitirati
<b>5 kvarno</b>	Vijek trajanja je istekao i/ili su nastali prekomjerni troškovi održavanja. Postoji velik rizik pada sustava ili izglednog kvara s ozbiljnim učinkom na performansu. Ne očekuje se produženje vijeka trajanja; potrebna je instantna izmjena ili rehabilitacija.	Zamjeni

Tablica 2: Primjer ocjenjivanja imovinskog sredstva

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

Manji popravci podrazumijevaju manje popravke vodovodnog sustava, izmjena manjih dijelova imovinskog sredstva, itd.

Veći popravak podrazumijeva aktivnosti kao što su popravljivanje neispravne električne mreže, izmjena motora ili pumpi, i slične nezakazane ili neplanirane hitne aktivnosti koje se provode za održavanje usluge vodovodnog sustava.

Rehabilitacija su u pravilu odvija samo jednom, a zamišljena je da produži vijek imovinskog sredstva, kao na primjer montaža katodne zaštite u vodovodnom sustavu.

Izmjena je događaj koji se ne može izbjeći, a nastaje na kraju radnog vijeka svakog imovinskog sredstva. Kod vodovodnih sustava, izmjena obično znači montažu s iskopavanjem.

Ako donositelji odluka žele, i imaju dostupne resurse, mogu primijeniti kompleksnije ocjenjivanje koje uključuje detaljniju procjenu performansi imovinskog sredstva. To je matrični sustav ocjenjivanja s višestrukim pokazateljima performanse i ponderima da bi se dobio rezultat:

- Fizičko stanje – trenutno strukturalno stanje imovinskog sredstva koje je rezultat međusobnog djelovanja korištenja, starosti, održavanja, izrade.
- Operativna performansa – trenutna mogućnost imovinskog sredstva da zadovolji sadašnje operativne uvjete i one u doglednoj budućnosti. Na ovaj pokazatelj utječu potrebne razine usluge/performance imovinskog sredstva, tehnička zastarjelost, politike i povijest održavanja i funkcioniranja, i učinkovitost izrade/učinkovitost procesa.

- Pouzdanost – sposobnost imovinskog sredstva da izvršava funkciju koja se od njega traži i to pod navedenim uvjetima u zadanom periodu vremena; pouzdanost često razmatramo s obzirom na učestalost kvarova imovinskog sredstva.
- Dostupnost – postotka vremena u kojem je imovinsko sredstvo sposobno funkcionirati u odnosu na vrijeme koje korisnik očekuje da će imovinsko sredstvo djelovati; dostupnost u većoj mjeri smatramo funkcijom učestalosti pada sustava i njihovog trajanja.
- Mogućnost održavanja – one karakteristike izrade i montaže koje određuju vjerojatnost da se kvarno imovinsko sredstvo može vratiti u njegovo normalno stanje djelovanja unutar danog vremenskog okvira koristeći propisane prakse i postupke. Njegove dvije glavne komponente su mogućnost servisiranja (lakoća provođenja zakazanih inspekcija i servisiranja) i mogućnost popravka (lakoća vraćanja usluge nakon što je došlo do kvara). To se obično mjeri pomoću prosječnog vremena koje je potrebno za popravak.

Pokazatelj	Ocjena i opis				
	1	2	3	4	5
<b>Fizičko stanje</b>	Premašuje trenutne uvjete	Zadovoljava trenutne uvjete ali ima prostora za poboljšanje	Očiti problemi: Pitanja troška/dobiti	nedjelotvorno; postaje neučinkovito, zastarjelo	Kvarno, nije u mogućnosti održati potrebnu performansu
<b>Operativna performansa</b>	Premašuje trenutne uvjete	Zadovoljava trenutne uvjete ali ima prostora za poboljšanje	Očiti problemi: Pitanja troška/dobiti	Teško održava performansu	Kvarno, nije u mogućnosti održati potrebnu performansu
<b>Pouzdanost</b>	Sukladno specifikacijama proizvođača	Rijetki pad sustava	Povremeni pad sustava	Periodički pad sustava	Kontinuirani ponavljajući pad sustava
<b>Dostupnost</b>	Gotovo uvijek u funkciji	Nije u funkciji samo na vrlo kratke periode	Nije u funkciji samo u vremenskom razdoblju srednje dužine; osrednja težina vraćanja u funkciju	Značajno razdoblje trajanja prekida rada; Teško se vraća u funkciju; dijelove je teško nabaviti, potrebne vještine su deficitarne	Gotovo nemoguće vratiti u funkciju; dijelovi više nisu dostupni; nema dostupnog osposobljenog osoblja
<b>Mogućnost održavanja</b>	Samo preventivno održavanje; praćenje osnovnih odrednica	Potrebno je manje korektivno održavanje; skraćivanje intervala praćenja	Predvidljivo i korektivno održavanje postaje dominantno; učestalost radnih narudžbi se povećava u znatnoj mjeri	Radne narudžbe osjetno iznad prosjeka s obzirom na vrstu imovine; Ponavljajući manji popravak; potrebno je često praćenje	Učestalo korektivno održavanje s ponavljajućim uzorcima kvarova; Imovina se stalno treba pratiti ili se mora biti spreman za reakciju implementacije "hitnog održavanja"

Tablica 3: primjer ocjenjivanja performanse imovinskog sredstva

Potrebno je razviti pisani protokol metodologije procjene stanja i performanse imovinskog sredstva.

### 2.5.4.3 Kritičnost/Procjena rizika

Nakon određivanja stanja imovinskog sredstva i potrebne razine održavanja/ulaganja, sljedeći korak je identificirati rizik od kvara imovinskog sredstva. To radimo kako bi napravili prioritete najkritičnijih imovinskih sredstava, jer ograničeni proračuni PUC-ova i jedinice lokalne samouprave ne mogu priuštiti implementaciju svih potrebnih održavanja i akcija/intervencija kapitalnih investicija u jednom potezu. Dakle, svrha identifikacije kritičnih imovinskih sredstava je omogućiti bolju informiranost donositelja odluka kako bi bolje odlučivali o korištenju proračuna. Najkritičnija imovina je ona imovina za koju je izgledno da će postati kvarna i koja ima velike posljedice ako dođe do toga. Nadalje, kvarovi kod najkritičnijih imovinskih sredstava ima tendenciju ka najvećim troškovima.

Prilikom određivanja kritičnosti imovinskog sredstva, donositelji odluka moraju gledati na ono što znaju o vjerojatnosti da će dano imovinsko sredstvo postati kvarno. Sljedeće komponente se uzimaju u obzir prilikom određivanja vjerojatnosti kvara imovinskog sredstva:

- Starost imovinskog sredstva: Starost imovinskog sredstva može biti faktor u određivanju vjerojatnosti kvara, ali ne bi smjelo biti jedini faktor. S vremenom, imovina propada, bilo zbog korištenja ili zbog fizičkih uvjeta kao što je interakcija s vodom i zemljom, i kvar postaje izgledniji. Korisni vijek trajanja imovine u velikoj mjeri je vezan za uvjete korištenja, količinu održavanja, izvorne tehnike gradnje, i tipu materijala od koje je izgrađena.
- Stanje imovine: Jedan od najvažnijih faktora u određivanju vjerojatnosti imovinskog sredstva da postane kvarno je stanje imovinskog sredstva. Kako se pogoršava stanje imovinskog sredstva, postat će sve izglednije da postane kvarno. Stoga je važno napraviti najbolji mogući pokušaj da se napravi razumna procjena stanja imovine. Procjenu stanja bi također trebalo ažurirati kako vrijeme prolazi, tako da se na isti način ažurira kritičnost.
- Povijest kvarova: važno je pratiti kada dođe do kvara imovine te evidentirati vrstu kvara koji je nastao. Ova informacija treba biti specifična u što većoj mjeri kako bi pomogli sustavu da razumije načine na koje se kvari. Prošli kvar ne predstavlja potpunu prognozu budućeg kvara, ali može donekle prikazati vjerojatnost budućeg kvara, posebno ako su prikupljene i pregledane detaljne informacije o kvarovima. Sustav upravljanja imovinom bi trebao pratiti povijest kvarova u svim kategorijama imovine, uključujući sljedeće informacije o kvarovima:
  - Vrsta kvara (prekid, mehanički kvar, manje curenje);
  - Uzrok kvara, razlozi zbog kojeg je kvar nastao – korijen uzroka i uzroci koji su doprinijeli tomu;
  - Način kvara, mehanizam kvara – sustavni nizovi sekvencijskih i međusobno povezanih uzročnih koraka koji dovode do kvara imovinskog sredstva;
  - Ponašanje kvara – očito, sakriveno, nasumično.
- Opća iskustva s imovinskim sredstvom: Iako vjerojatnost kvara zavisi od lokacije, nekakve smjernice po pitanju vjerojatnosti kvara možemo pronaći ako istražimo općenito iskustvo s tim tipom imovinskog sredstva. Na primjer, ako postoji povijest neke pumpe koja je učestalo kvarna nakon 2 godine korištenja, a sustav ima taj tip pumpe i trenutno je 18 mjeseci starosti, tom imovinskom sredstvu se može dodijeliti

veća vjerojatnost kvara nego što bi to bilo kada ne bi imali općenitog iskustva tog tipa.

Gore navedeni faktori mogu se uzeti zajedno u obzir za prognoziranje koliko je vjerojatan kvar imovinskog sredstva. Ljestvica ocjenjivanja bi trebala biti jednostavna, npr. ocjenjivanje od 1 do 5.

Što se tiče posljedice kvara, važno je uzeti u obzir sve moguće troškove kvara. Sljedeće se komponente razmatraju kod određivanja posljedice kvara imovinskog sredstva:

- Trošak popravka: kada imovinsko sredstvo postane kvarno, ono će se morati popraviti na neki način. Zavisno od tipa imovinskog sredstva i opsega kvara, popravak može biti jednostavan ili opsežan. Ako se imovinsko sredstvo može jednostavno popraviti bez ogromnog troška, tada je posljedica manjih razmjera. Ako je trošak popravka veći, tada je također veća posljedica kvara.
- Socijalni troškovi vezani za gubitak imovinskog sredstva: Kad imovinsko sredstvo postane kvarno, to može biti nezgodno za korisnika. U nekim slučajevima, ta neugodnost može biti manja dok u drugim slučajevima, socijalni troškovi mogu biti znatno veći. Na primjer, ako je potrebno popraviti cijev u stambenom području, može se dogoditi da nekoliko korisnika nemaju vodu u kraćem vremenskom razdoblju. U toj situaciji, trošak posljedice kvara vezan za socijalni trošak je nizak. S druge strane, ako sustav ima vrlo malo izolacijskih ventila tako da svaki popravak sustava zahtijeva gašenje cijelog sustava, neugodnost za korisnika je puno veća. U toj situaciji, trošak posljedice kvara vezan za socijalni trošak je visok.
- Troškovi popravka/zamjene vezani za kolateralnu štetu uzrokovanu kvarom: Kada dođe do kvara imovinskog sredstva, u nekim slučajevima šteta može biti nanesena na druga imovinska sredstva koja nisu povezana s vodovodnim sustavom. Primjeri tog tipa štete uključuju sljedeće: nastane kvar vodovodne linije uzrokujući ponikvu koja zatim uzrokuje štetu na temeljima kuće ili uzrokuje rušenje dionice ceste. Stoga, nastala je kolateralna šteta. Komunalna služba smatrat će se odgovornom za kolateralnu štetu, tako da troškovi vezani za ovaj tip kvara treba biti razmatran u procjenjivanju troškova posljedice kvara.
- Ekološki trošak vezan za kvar: Neke vrste kvarova na imovinskim sredstvima mogu imati učinak na okoliš. Ponekad nije tako jednostavno procijeniti troškove vezane za te učinke u novčanom kontekstu. Međutim, trebalo bi napraviti neke pokušaje da se ustanovi neki tip novčane vrijednosti za te posljedice na okoliš. Primjer ekološkog troška vezanog za kvar bi bila kanalizacijska cijev koja je procurila u vodovodni sustav ili u zemlju. Vrijednost, bilo da je novčana ili kvalitativna, bi trebalo odrediti za takvu vrstu posljedice.
- Smanjenje razine usluge: Imovina mora biti u funkciji da isporuči razinu usluge koja je potrebna za sustav vodovoda i za korisnike. Ako dođe do kvara imovine, mogućnost isporuke željene razine usluge bi mogla biti narušena. Imovinsko sredstvo koje ima velik učinak na mogućnost zadovoljavanja LOS-a bi se smatrala kritičnijom za sustav nego što bi to bilo kod imovinskog sredstva čiji kvar ne bi imao značajniji učinak na LOS.

Gore navedeni faktori mogu se zajednički uzeti u obzir prilikom procjenjivanja posljedice kvara. Ljestvica ocjenjivanja bi trebala biti jednostavna, npr. ocjenjivanje od 1 do 5.

Sljedeći korak je pomnožiti ocjenu vjerojatnosti s ocjenom posljedice kvara, tako dobijemo konačnu ocjenu kritičnosti imovinskog sredstva. Matrica kritičnosti je prikazana dolje.

Pomnoženo		Posljedica (trošak) kvara				
		1	2	3	4	5
Vjerojatnost 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

Tablica 4: Matrica kritičnosti imovinskog sredstva

Matrica rizika bi trebala imati najmanje tri razine rizika (niska, srednja, visoka) koje je potrebno pridružiti s razinama prihvaćanja rizika: niska odnosno prihvatljiv rizik (1-6); srednja odnosno podnošljiv rizik (8-12); i visoka odnosno neprihvatljiv rizik (15-25).

Neophodno je periodički pregledavati analizu kritičnosti i napraviti usklađenja kako bi uključili promjene vjerojatnosti kvara i posljedice kvara.

Potrebno je izraditi pisani protokol metodologije procjene kritičnosti/rizika.

#### 2.5.4.4 Životni ciklus upravljanje imovinom

Ekonomsko načelo nalaže da će potrebe pojedinca uvijek premašiti resurse pojedinca koji su potrebni da bi zadovoljio te potrebe. Ograničenja proračuna su životna realnost. Stoga je važno napraviti prioritete potrošnje. Potrošnja na trenutnu imovinu bi trebala biti usmjerena tako da prvo zadovolji potrebe najkritičnije imovine. Potrošnja na novu imovinu bi trebala imati posložene prioritete na taj način da organizacija ostvaruje najveću korist od troška koji će snositi.

Pristup životnog ciklusa infrastrukture podrazumijeva sljedeće faze:

- Planiranje cijelog životnog ciklusa imovinskog sredstva;
- Utvrđivanje/stvaranje imovinskog sredstva infrastrukture (izrada, nabava i izgradnja);
- Funkcioniranje i održavanje imovinskog sredstva infrastrukture;
- Rehabilitacija/obnova imovinskog sredstva infrastrukture.

Donositelji odluka moraju uključiti sve faze u proces planiranja. Mnogi planovi projekata ne uzimaju u obzir izazove i troškove nakon izgradnje, a koji mogu imati znatan učinak na tehnička rješenja i dugoročnu održivost infrastrukture.

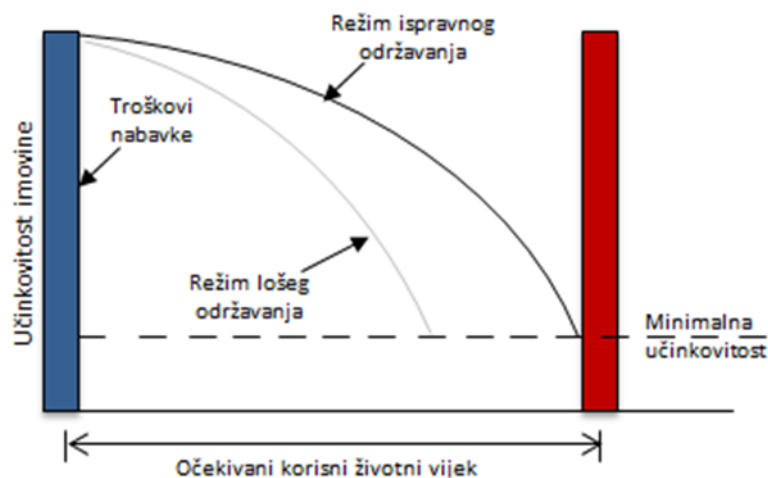
Često padamo u iskušenje da pokušamo uštedjeti na troškovima kroz jeftine metode gradnje ili rezanjem operativnih troškova i troškova održavanja. Međutim, trošak izgradnje je samo jedna komponenta od troška životnog ciklusa, a uštede na izgradnji u sadašnjosti mogu dovesti do većih troškova životnog ciklusa u budućnosti. Uštede na troškovima rada i održavanja, s druge strane, dovode do skraćivanja korisnog vijeka trajanja imovine i ranijom potrebom za rehabilitacijom i/ili zamjenom. Stoga, kratkoročno smanjenjem troškova dovodi do povećanih dugoročnih troškova.



Slika 3: Životni ciklus upravljanje imovinom

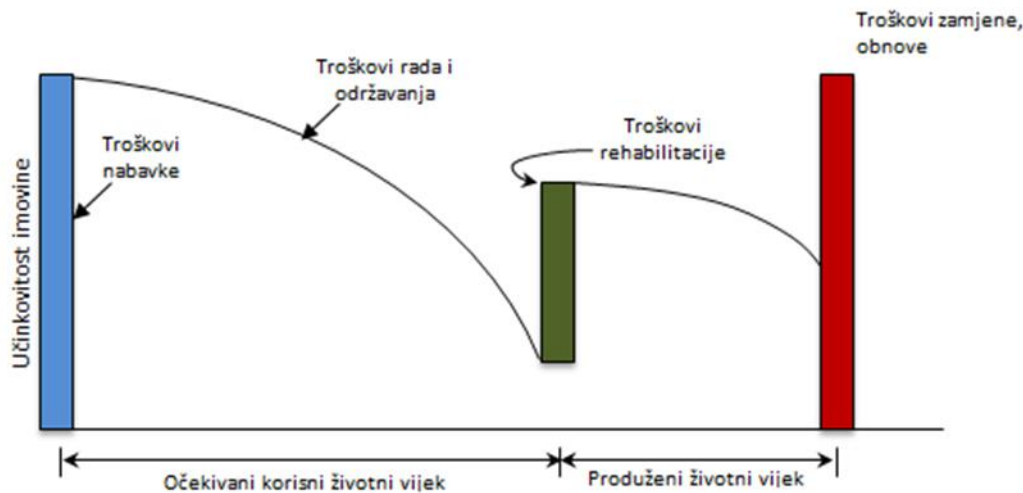
Životni ciklus upravljanja imovinom stremi ka ostvarivanju sljedeća tri cilja:

- Osigurati da imovinsko sredstvo barem ostvari svoj izvorni projektirani vijek ili očekivani korisni vijek trajanja. To se dobiva kroz *ispravno djelovanje i održavanje*. Kada se prakticira loše održavanje, imovinsko sredstvo možda neće dosegnuti svoj projektirani vijek, a nastat će financijski gubitci.



Slika 4: Veza između ispravnog održavanja i očekivanog korisnog vijeka trajanja imovinskog sredstva

- Produžiti vijek i/ili kapacitet imovinskog sredstva kroz selektivnu obnovu/rehabilitaciju u strateškim točkama, rađe nego provesti potpunu rekonstrukciju imovinskog sredstva s većim troškom.



Slika 5: Veza između strateške rehabilitacije i produženog vijeka imovinskog sredstva

- Minimalizirajte cjelokupne troškove životnog ciklusa kroz ispravno projektiranje i kalkuliranja između različitih troškova komponenti životnog ciklusa i pravovremenih akcija životnog ciklusa.

#### 2.5.4.5 Vrednovanje imovine

Međunarodni računovodstveni standard 16 za "nekretnine, postrojenja i opremu" dozvoljava dva računovodstvena modela za fiksnu imovinu: model troškova i model revalorizacije. Koristi revalorizacije imovine ogledaju se u tome što računovodstvene podatke čine realnijima i vrijednost procjenjuju poštenije, a to omogućava odgovornim osobama donošenje informiranih odluka.

Komunalna poduzeća obično zadržavaju vrijednost svoje imovine u popisu dugotrajne imovine koja sadrži podatke poput: nabavne vrijednosti, amortizirane vrijednosti i trenutne vrijednosti imovine. No, knjige koje sadrže vodno-komunalnu imovinu obično ne prikazuju njihovu realnu vrijednost jer ona zahtjeva periodičnu revalorizaciju. Realna vrijednost komunalne imovine može se definirati kao vrijednost preostalog, korisnog vijeka trajanja imovine.

Realna vrijednost može se temeljiti na tržišnoj vrijednosti tamo gdje se to može razumno utvrditi, primjerice kod zemljišta ili uredskih zgrada, no infrastruktura će uglavnom biti procijenjena korištenjem amortizacijskog pristupa. Taj pristup uvažava da niz faktora, uključujući kvalitetu održavanja, može utjecati na očekivano životno trajanje imovine. Posljedično, periodično procjenjivanje stvarno preostalog korisnog trajanja imovine je nužno, posebice jer se vijek trajanja infrastrukturne imovine proteže kroz nekoliko desetljeća.

Amortizirajući zamjenski trošak (DRC) može se izračunati na sljedeći način:

$$DCR = \frac{RUL}{EUL} \times CRC$$

Gdje su:

RUL = Korisni vijek trajanja, uspostavljen kako slijedi: a) nadzemna imovina – vizualna procjena stanja i znanje o režimu održavanja (pogledati Tablicu 2); b) podzemna imovina – EUL minus godine starosti (od izgradnje ili zadnje obnove);

EUL = Očekivani korisni vijek trajanja, je očekivano vrijeme trajanja imovine od nabave ili obnove do zastoja funkcioniranja, uzimajući u obzir radno okruženje i režim održavanja;

CRC = Trenutni trošak zamjene, jest procjena troška zamjene postojeće imovine za suvremeni ekvivalent sličnih kapaciteta na temelju jedinične cijene. Jedinične cijene bi trebale uključiti trošak imovine, materijala i rada utrošenih u izgradnju te troškove planiranja, dizajna i nadzora, uključujući porez na dodanu vrijednost.

Vrednovanje imovine je presudno za to da donosioci odluka budu svjesni stvarne/preostale vrijednosti njihove imovine i da razumiju buduće troškove održavanja, kao i da osiguraju dovoljno financijskih sredstava za dugoročno održavanje vodno-komunalne mreže.

#### 2.5.4.6 Opcije intervencija

Prethodno poduzete tehnike upravljanja imovinom već su trebale pokazati donositeljima odluka: a) koje imovinsko sredstvo zahtijeva normalno/redovno održavanje i ona koja zahtijevaju određena kapitalna ulaganja, i b) prioritet kod poduzimanja specifičnih mjera.

Uz to, možda je potrebno nastaviti daljnju analizu opcija kako bi definirali najbolju dostupnu opciju. Ova analiza uspoređuje različite akcije koje bi omogućile imovini da pruži potrebne razine usluge.

Opcije se mogu dodatno usporediti na osnovu:

- Troška životnog ciklusa – sveukupni trošak izgradnje, održavanja, obnove i djelovanja imovinskog sredstva infrastrukture kroz njezin radni vijek. Budući troškovi moraju biti diskontirani, a inflacija mora biti uključena. Donositelji odluka moraju koristiti odgovarajuće indekse (pokazatelje) za izračun diskonta ili stopa inflacije.
- Procjena svih ostalih relevantnih direktnih i indirektnih troškova te koristi pridruženih svakoj opciji. Primjeri uključuju:
  - o Učinkovitosti i učinci na mrežu (kao što su uštede u potrošnji energije prilikom izmjene starih pumpa).
  - o Sigurnost i učinci na okoliš;
  - o Itd.

Sljedeći pasusi pružaju informacije o zahtjevima identificiranih opcija kada se bavimo s imovinom.

#### Djelovanje i održavanje

Funkcije rada i održavanja (O&M) su vezane za svakodnevno funkcioniranje i održavanje imovine. Redovni O&M je definiran kao normalna podrška, periodična i minorne prirode, potrebna za održavanje performanse i funkcionalnosti imovinskog sredstva koja je dosljedna projektiranju, proizvođaču i uvjetima djelovanja.

Ispravno djelovanje i održavanje imovine je ključno za učinkovitost čitavog poduzeća. Učinkovite prakse rada i održavanja su ključne za ostvarivanje ciljeva kako bi se pružio potrebni LOS po najnižem mogućem trošku životnog ciklusa. Glavni cilj održavanja je izbjegavanje ili ublažavanje posljedice kvara imovine, koje mogu uzrokovati velike troškove.



Grubo govoreći, troškovi preventivnog održavanja su za jednu trećinu manji od održavanja u obliku reakcije za isti zadatak. Hitno održavanje u obliku reakcije može biti najskuplja vrsta održavanja i uobičajeno ne bi smjelo sačinjavati više od 20% do 25% sveukupnog održavanja.

Preventivno održavanje se može opisati kao održavanje opreme ili sustava prije nego što nastane kvar. Može se podijeliti u dvije podskupine:

- Planirano održavanje, zakazana inspekcija za osiguravanje ispravnog djelovanja imovinskog sredstva,
- Održavanje na osnovu stanja, izvršeno nakon što jedan ili više pokazatelja ukazuje da će doći do kvara imovinskog sredstva ili da propada performansa opreme.

Preporučljivo je odrediti standardizirane postupke za rad i održavanje.

Operativne postupke možemo klasificirati kao:

- Standardni operativni postupak: Korišten samo na dnevnoj bazi tijekom normalnih uvjeta djelovanja;
- Izmjenjivi operativni postupak: korišten periodički kada se imovinsko sredstvo stavi izvan funkcije zbog zakazanog popravka;
- Hitni operativni postupak: korišten u hitnim uvjetima tijekom kvara na imovinskom sredstvu.

Postupke održavanja možemo klasificirati kao:

- Preventivni postupci održavanja: izrađeni su kako bi spriječili pad sustava i produljili vijek imovinskog sredstva;
- Reaktivni postupci održavanja: korišteni za popravak imovine koja je kvarna.

Primjer rasporeda održavanja je dan u tablici dolje.

Kategorija imovinskog sredstva	Vjerojatnost kvara	Posljedica kvara	O&M aktivnosti	Aktivnosti procjene stanja
0-30 godina stare PVC cijevi za distribuciju i prateći dijelovi u stambenom području	Niska	Niska	Odvodne cijevi 1/ godišnje Ventili za vježbu 1/godina 500 EUR/ godišnje	Pratite lokacije prekida i informacije o prekidu (vrsta, popravak, veličina, itd.) na osnovi terenskih aktivnosti i radnih narudžbi 500 EUR/godišnje

Tablica 5: primjer rasporeda održavanja

Izuzetno je važno imati radnu narudžbu za svaku aktivnost održavanja, koja sadrži sljedeće informacije:

- informacije koje govore da li se radi o planiranom ili neplaniranom održavanju;
- procijenjeni troškovi održavanja;
- korištena radna snaga;
- korišteni materijali;
- uzrok kvara;
- način kvara (način na koji je došlo do kvara imovinskog sredstva);
- učinak na korisnike (usluga);
- vrijeme neproektivnosti imovinskog sredstva;
- druga pitanja.

Podaci iz radnih narudžbi mogu biti od velike pomoći za različite vrste analize korisne u upravljanju imovinom: analiza troška životnog ciklusa, uzrok kvara i analiza načina kvara, analiza posljedice kvara, analiza učinkovitosti imovinskog sredstva, itd.

### Popravak, rehabilitacija, i zamjena imovine

Kada nastane kvar, imovinsko sredstvo se može popraviti, rehabilitirati, ili zamijeniti.

Popravak imovinskog sredstva je obnova koja ne spade pod normalno periodično održavanje, relativnom minorne prirode bez poboljšanja mogućnosti imovinskog sredstva. Rehabilitacija imovinskog sredstva znači zamjenu komponenti kako bi imovinsko sredstvo vratili na razinu performanse koja je iznad minimalne prihvatljive razine, može uključivati manja poboljšanja sposobnosti imovinskog sredstva.

Zamjena imovinskog sredstva je zamjena čitavog imovinskog sredstva za novo imovinsko sredstvo.

Izbor vrste intervencije određuje se na osnovu stanja i performanse imovine, dok se određivanje prioriteta i tempiranje intervencije određuje na osnovu procjene kritičnosti.

Intervencije možemo podijeliti u dvije kategorije: a) rutinski popravak i izmjena, i b) veća rehabilitacija ili izmjena.

Rutinski popravak i izmjena može se prilično jednostavno planirati, na osnovu prošlih iskustva, u periodičkim intervalima. Primjer rasporeda popravka i izmjene je dan u tablici dolje.

Godina	Stavka	Intervencija	Estimacija troškova (EUR)	Vremenski period ponovnog pojavljivanja
2015	Mjerači	Zamijeniti 1/5 mjerača	10.000	Svaki 5 godina

Tablica 6: Primjer rasporeda popravka i izmjene

Preporučljivo je da rehabilitacija i zamjena koji su većih razmjera budu planirani unutar detaljnijeg plana kapitalnog unaprjeđenja koji bi trebalo gledati na potrebe komunalne službe u budućnosti s periodom planiranja od minimalno 5 godina.

Kategorije plana kapitalnog unaprjeđenja bi mogle biti sljedeće:

- kapitalne potrebe vezane za rehabilitaciju i izmjenu koje su većih razmjera;
- kapitalna potreba vezana za ekspanziju sustava javne vodoopskrbe i odvodnje;
- kapitalne potrebe vezane za poboljšanu tehnologiju (npr. SCADA sustav).

Godina	Naziv projekta	Opis projekta	Potreba projekta	Datum fleksibilan	Estimacija troška	Izvor financiranja	Promjene u operaciji	Učinak na LOS
2015	Izmjena rezervoara	Izmjena s novim većim	Rezervoar koji se približava kraju radnog vijeka, veličina se mora povećati	da	100.000	50% vlastitih resursa 50% zajam	Možda zahtijeva izmjenu broja zahvaćanja na izvoru	Poboljšanje sveukupnog kapaciteta pohrane, poboljšanje tlaka sustava i dostupnosti vode

tablica 7: Primjer plana kapitalnog unaprjeđenja

## 2.6 IMPLEMENTACIJA PLANA UPRAVLJANJA IMOVINOM

### 2.6.1 Pristup

Kod pripremanja AM plana važno je imati pregled postojećih situacija vezanih za zahtjeve zadane u strategiji i to na način da se definira koje se od tih mogu ostvariti i u kojem opsegu u srednjem roku (npr. petogodišnji do desetogodišnji plan). AM plan je strateški dokument koji navodi kako se treba upravljati skupinom imovinskih sredstava kroz neki period vremena. Točnije, tu se identificiraju uočene snage i slabosti, i najvažnije, stvari koje se mogu napraviti na bolji način.

Izrada AM plana uključuje, barem, sljedeće:

- Izrada specifičnih ciljeva i metrike za potrebnu razinu usluge,
- Detaljni analitički pregled inženjeringa trenutnog sustava javne vodoopskrbe i odvodnje (imovina) koristeći tehnike upravljanja imovinom, uključujući hidrauličko modeliranje,
- Prijedlog aktivnosti za poboljšanje trenutnog sustava kako bi se zadovoljila potrebna razina usluge,
- Detaljna analiza nematerijalnog aspekta AM-a (ljudski resursi, IT tehnologija) i prijedlog aktivnosti za poboljšanje.

AM plan također predstavlja sve nalaze tijekom prethodnih faza upravljanja imovinom i pruža alat donositeljima odluka kojim se opravdavaju intervencije održavanja i kapitalne investicije.

Koristi koje dobivamo od AM plana su:

- Pruža centralni inventar imovine;
- Pruža dosljedne informacije;
- Povezuje investiciju s razinom usluge kroz ocjene performanse i stanja;
- Dodjeljuje vrijednost imovini;
- Planira i određuje prioritete investicije;
- Mjeri poboljšanje kroz vrijeme.

### 2.6.2 Zahtjevi AM plana

Početa točka u izradi plana upravljanja imovinom je posjedovanje određene razine inventara imovine. Nakon sastavljanja inventara, izrada AM plana se nastavlja s definiranjem detaljnije razine usluge koja je potrebna za period planiranja, jer su sve ostale aktivnosti usmjerene ka ostvarivanju te razine usluge. AM strategija je već dala određeni pokazatelj razine usluge, ali samo općeniti, zasnovan uglavnom na regulatornim i korisničkim zahtjevima. AM plan bi trebao pružati razinu usluge s više detalja, pokazujući kako bi se sustav trebao ponašati te koje bi aktivnosti komunalna služba trebala pružiti, s ciljem zadovoljavanja regulatornih i korisničkih uvjeta.

### 2.6.3 Metodologija

Ako uzmemo u obzir da AM plan predstavlja dokument koji bi također trebao prikupiti rezultate tehnika upravljanja, metodologija izrade AM plana također uključuje te metodologije.

Metodologija za izradu AM plana uključuje nekoliko glavnih segmenata:

- Sastavljanje podataka o imovini na osnovu:
  - Prikupljanja i analize postojećih studija i dokumenata;
  - Sastanaka s osobljem;
  - Terenske inspekcije.
- Definicija očekivane razine usluge je zasnovana na:
  - Analizi pravnih uvjeta;
  - Ispitivanju očekivanja korisnika.
- Izrada programa mjera je zasnovana na:
  - Pripremi hidrauličkih modela i izračuna;
  - Procjeni postojećih operacija infrastrukture;
  - Definiciji elemenata programa/projekta;
  - Konceptijskom inženjeringu elemenata (i varijanti) programa/projekta;
  - Procjeni troškova za investicije, rad i održavanje;
  - Ocjenjivanje varijanti (matrica višestrukih kriterija s monetarnim i nemonetarnim kriterijem);
  - Prijedlog za unaprjeđenje operativnog koncepta – aktivnosti koje optimiziraju troškove, rizike i performansu imovine.
- Financijska strategija je zasnovana na:
  - Financijskoj analizi troškova i prihoda PUC-a, uključujući opseg troškova, analizu tarife, učinkovitost prikupljanja;
  - Financijskoj analizi proračuna jedinice lokalne samouprave;
  - Procjeni korisničke spremnosti i priuštivosti za plaćanje usluge.

#### 2.6.4 Format dokumenta

Plan opisuje karakteristike i stanje infrastrukture, razine usluge koja se od nje očekuje, planirane akcije/intervencije za osiguranje pružanja očekivane razine usluge, i financijske strategije za implementaciju planiranih akcija. Detaljni plan upravljanja imovinom sadrži sljedeće odjeljke:

- Sažetak
- Uvod
- Stanje imovine
- Očekivane razine usluge
- Program mjera
- Financijska strategija

##### 2.6.4.1 Sažetak

Sažetak je obično zadnji odjeljak koji se priprema, i pruža sažet pregled plana.

##### 2.6.4.2 Uvod

Uvod:

- objašnjava na koji su način strateški ciljevi lokalne samouprave, vezani za vodne usluge, zavisni od infrastrukture. To može uključivati raspravu o tome kako infrastruktura pruža podršku ekonomskoj aktivnosti i unaprjeđenju kvalitete života. Ciljevi lokalne samouprave mogu biti već zadani u AM strategiji;
- javnosti opisuje svrhu plana upravljanja imovinom (tj. prikazuje kako će se rukovoditi infrastrukturom s ciljem pružanja očekivane razine usluge);

- navodi koje su infrastrukture uključene u plan;
- identificira broj godina koji pokriva plan upravljanja imovinom i kada će se ažurirati. Plan može pokrivati 5-10 godina te se može redovno ažurirati;
- opisuje na koji način je izrađen plan upravljanja imovinom – tko je bio uključen, koji su resursi korišteni, bilo kakva ograničenja, itd;
- identificira na koji će se način plan ocijeniti te unaprijediti kroz jasno definirane akcije.

#### 2.6.4.3 Stanje imovine

Ovaj odjeljak rezimira u jednoj ili više tablica:

- Vrstu imovinskog sredstva, veličinu i kvantitetu;
- Financijsko vrednovanje računovodstva i vrednovanje troška zamjene. Financijsko vrednovanje koristi povijesne troškove i pretpostavke amortizacije. Vrednovanje troška zamjene gleda prema naprijed i uzima u obzir očekivanu inflaciju, promjene u tehnologiji i druge faktore;
- Raspodjela starosti imovine i starost imovine kao proporcija očekivanog korisnog vijeka trajanja;
- Stanje, performansa i profil rizika imovine.

Ovaj odjeljak također raspravlja o tome kako i kada će se ažurirati informacije vezane za karakteristike, vrijednost i stanje imovine.

Podrška ovom odjeljku je:

- Baza podataka inventara imovine koja je pokrivena planom;
- Prikupljanje podataka o imovini i protokol hijerarhije;
- Procjena rizika i protokol procjene rizika.

#### 2.6.4.4 Očekivane razine usluge

Ovaj odjeljak:

- Definira razine usluge kroz mjerenje performanse, ciljeve i vremenske okvire koji se trebaju ostvariti ako do tada nisu ostvareni. Na primjer, razine usluge za vodovodni sustav bi mogle uključivati:
  - “X” prekida na 100 km vodovodne mreže na godinu je prihvatljivo;
  - Prekidi vodovodne mreže će biti popravljani unutar “X” sati počevši od početka popravka, 95% vremena;
  - Korisničke žalbe će biti odgovorene unutar 24 sata;
  - Zadovoljavanje svih propisanih uvjeta.
- Raspravlja bilo koje eksterne trendove ili pitanja koji mogu utjecati na mogućnost da se zadovolje željene razine usluge javne komunalne službe ili lokalne samouprave (npr., novi standardi dostupnosti, učinci klimatskih promjena).
- Prikazuje trenutnu performansu u odnosu na zadane ciljeve. U tu svrhu može poslužiti tablica.

Ovaj odjeljak je podržan dokumentacijom koja specificira koje su mjere performanse pridružene kojem imovinskom sredstvu, trenutnoj performansi i očekivanoj performansi kroz razdoblje planiranja, uključujući sve pretpostavke. Jedan način da se povežu mjere performanse i trenutna/očekivana performansa s odgovarajućom imovinom je kroz bazu podataka inventara imovine.

#### 2.6.4.5 Program intervencija

Program intervencija je niz planiranih mjera/projekata koji će omogućiti imovini da pruži željene razine usluge na održiv način, pritom upravljati rizikom, s najnižim troškom životnog ciklusa.

Ovaj odjeljak plana upravljanja imovinom:

- rezimira planiranje intervencije, uključujući:
  - Institucionalne mjere koje nisu vezane za infrastrukturu – akcije ili politike koje mogu smanjiti troškove ili produžiti vijek trajanja imovine (npr. bolja integracija infrastrukturnog planiranja, upravljanje potražnjom, optimizacija procesa, rukovođenje kvarovima, itd.).
  - Aktivnosti održavanja – uključujući redovno zakazane inspekcije i održavanje, ili aktivnosti vezane za neočekivane događaje.
  - Aktivnosti obnove/rehabilitacije – značajniji popravci zamišljeni da produže vijek trajanja imovinskog sredstva.
  - Aktivnosti zamjene – aktivnosti za koje se očekuju da će se odviti onda kada istekne koristan vijek trajanja imovinskog sredstva i kada obnova/rehabilitacija više nije moguća.
  - Aktivnosti ekspanzije – planirane aktivnosti potrebne da se prošire usluge u područja koje su prethodno zanemarena – ili proširiti usluge kako bi se zadovoljila povećana potražnja.
  - Aktivnosti unaprijeđene tehnologije – imovina se može zamijeniti zato jer je tehnologija imovinskih sredstava koja je izvorno ugrađena zastarjela i potrebna joj je modernizacija ili zato jer će tehnološki napreci omogućiti poboljšanu uslugu za korisnika ili povećanu učinkovitost.
- Uključuje pregled rizika vezanih za program (tj. načini na koje plan ne bi uspio generirati očekivane razine usluge) i bilo koje akcije koje bi se poduzelo kao odgovor.

Uzevši u obzir da su imovinska sredstva koja sačinjavaju sustav javne vodoopskrbe i odvodnje međuovisna, prilikom odabira intervencija trebalo bi razmotriti cijeli sustav. U tom smislu, na program mjera upravljanja imovinom bi trebalo gledati kao na niz akcija koje, kada se poduzmu sve zajedno, imaju najmanji sveukupni trošak - a ne kao na niz akcija u kojim svaka pojedinačno ima najmanji trošak.

#### 2.6.4.6 Financijska strategija

Financijski plan je ključan za stavljanje plana upravljanja imovinom u pokret. Uz to, zahvaljujući jakom financijskom planu, donositelji odluka mogu pokazati da su napravili zajednički napor u integraciji planiranja upravljanja imovinom s financijskim planiranjem i određivanjem proračuna i da su u potpunosti iskoristili sve dostupne financijske alate.

Ovaj odjeljak:

- Prikazuje prognoze godišnjih rashoda razlomljene na:
  - Institucionalne mjere koje nisu vezane za infrastrukturu;
  - Aktivnosti održavanja;
  - Aktivnosti obnove/rehabilitacije;
  - Aktivnosti zamjene;
  - Aktivnosti ekspanzije;
  - Aktivnosti unaprijeđene tehnologije.
- Pruža stvarne rashode za te kategorije od prethodne 2 do 3 godine radi usporedbe;

- Daje razlomljene godišnje prihode iz potvrđenog izvora (PUC-ovi vlastiti izvori i dostupni proračun lokalne samouprave);
- Raspravlja ključne pretpostavke i alternativne scenarije tamo gdje je to prikladno;
- Identificira bilo kakav manjak financiranja u odnosu na financijske zahtjeve koji se ne mogu eliminirati revidiranjem razina usluge, upravljanjem imovinom i/ili financijskim strategijama, i raspravlja o učinku manjka i načinu na koji će se njime upravljati.

Ovaj je odjeljak potkrijepljen dokumentacijom koja objašnjava način izrade prognoza prihoda i rashoda. Prognoze rashoda moraju biti dosljedne s analizama opcija (opisano u poglavlju 2.4.4.5.). Prognoze prihoda moraju biti odvojeno dokumentirane, uz pretpostavke i alternativne scenarije.

## 2.7 PRAĆENJE PERFORMANSE I UNAPRIJEĐENJA

Upravitelji imovinom bi trebali periodički (npr. na godišnjoj razini) pratiti performansu praksi upravljanja imovinom kako bi zadovoljili strateške zadaće i ciljeve. Svrha praćenja je određivanje je li sustav upravljanja imovinom ispravno implementiran i održavan te je li učinkovit u zadovoljavanju sveukupnih ciljeva lokalne samouprave i PUC-a u pogledu pružanja vodnih usluga.

Donositelji odluka moraju odrediti elemente praćenja u obliku pisanog protokola ili postupka, a viši kadar kod oba donositelja odluka mora implementirati te elemente.

Protokol ili postupak praćenja bi se trebao baviti sa sljedećim pitanjima:

- Odgovornosti i kompetencije za planiranje i provođenje praćenja i izvještavanje o rezultatima;
- Određivanje kriterija, raspona i metoda praćenja.

Praćenje može provoditi kadar unutar organizacija ili vanjski stručnjaci.

Na osnovu rezultata praćenja, odgovarajuće akcije za poboljšanje bit će definirane i implementirane.

## 2.8 UPRAVLJANJE IMOVINOM I RODNO PITANJE

Rodno pitanje u okviru upravljanja imovinom može se promatrati s dva aspekta. U prvom, ono podrazumijeva jednako sudjelovanje muškaraca i žena u donošenju odluka unutar vodnog sektora. U tom smislu, specifični rodni ciljevi moraju biti artikulirani u nacionalnim javnim politikama i strategijama koje se tiču vodnog sektora. Drugi aspekt podrazumijeva utjecaj dostupnosti vodnih usluga na rodno pitanje. Naime, dostupnost vodnih usluga i njihova kvaliteta neproporcionalno utječu na žene zbog njihove odgovornosti prema obiteljskim potrebama i zdravlju. Upravljanje imovinom kao alat za unaprjeđenje vodnih usluga može imati pozitivan učinak na osiguravanje jednih prava za žene i muškarce. Nadalje, prilikom javnih savjetovanja o planovima komunalnih poduzeća, njihovim proračunima i strategijama, posebnu pozornost treba posvetiti jednakom tretmanu žena i muškaraca.



## 3 UPRAVLJANJE INFORMACIJAMA O IMOVINI

### 3.1 UVOD

Upravljanje, u najširem značenju termina, nije izvedivo bez posjedovanja informacija i rukovođenja istima. Sukladno tomu, upravljanje imovinom u obliku infrastrukture zasnovano je na jednom od ključnih preduvjeta, posjedovanje podataka, informacija i znanja vezanih za vlasništvo.

ISO 55000 nizovi međunarodnih standarda stavljaju naglasak na upravljanje imovinom te zahtijevaju organiziranost koju je potrebno primijeniti za identificiranje informacija i potrebne kvalitete za učinkovito upravljanje imovinskim sredstvima na strateškim i operacijskim razinama. Standard također zahtijeva izradu i održavanje upravljanja informacijama kako bi osigurala dosljednost, održavanost, kontroliranost i dostupnost informacija za one kojima su potrebne.

U praksi, razlika između sustava upravljanja informacijama i informacijskih sustava je pogrešno percipirana. Organizacije koje imaju potrebu za upravljanjem informacijama, u pravilu investiraju značajne resurse u implementaciju informacijskih sustava koji podržavaju poslovne procese vezane za upravljanje imovinom. Međutim, koristi u pogledu rezultata nije lako izraziti u obliku kvantitete, tako da su donositelji odluka još uvijek suočeni s velikim problemima kod pribavljanja informacija potrebnih za upravljanje imovinskim sredstvima.

Djelotvorno upravljanje informacijama o imovini je ključan aspekt upravljanja imovinom, neovisno o tome je li zasnovano na sofisticiranim informacijama zasnovanim na sustavu ili na relacijskim bazama podataka ili informacijskim sustavima zasnovanim na povijesnim dokumentima u obliku papira, uz podršku elektronskih registra. Sustav upravljanja informacijama temelji se na razumijevanju i upravljanju informacijama, razumijevanju vrijednosti informacija, razumijevanju informacijskim potrebama i kontekstu informacija i predanosti u kontinuiranom održavanju kvalitete informacija.

Sljedeća poglavlja su iz tog razloga namijenjena tim aspektima sustava upravljanja informacijama o imovini, s ciljem uspostavljanja smislene platforme za implementaciju ili nabavu informacijskih sustava kako bi se olakšao proces upravljanja imovinom u njegovoj cijelosti. Osobe kojim je ovaj skup alata namijenjen su sve one osobe uključene u njega, ili osobe odgovorne za korištenje ili upravljanje informacijama o imovini, donositeljima odluka, inženjerima i IT stručnjacima, ali to ne isključuje ostale koji žele bolje razumjeti značenje dobrih praksi u upravljanju informacijama o imovini.

Ističemo da ovaj skup alata ne pokušava pružiti praktične aspekte implementacije u pogledu korištenja pojedinih informacijskih tehnologija i informacijskih sustava, iako ćemo ih spomenuti u nekim dijelovima kako bi dodatno olakšali razumijevanje tog pitanja. Svrha ovog skupa alata je osvještavanje da se najvažnije unapređenje u pogledu informacijskih potreba za upravljanje imovinom odnosi na proces prikupljanja, organiziranja i korištenja istih, i da ne ovisi nužno o odabranoj tehnologiji ili informacijskim sustavima.

### 3.1.1 Informacije o imovini

Informacije o imovini su zapravo kombinacija podataka o fizičkoj imovini koji se koriste za informiranje donositelja odluka o tome na koje način se upravljalo imovinom.

Informacije o imovini je uobičajen termin koji ujedinjuje sljedeće vrste općenitih informacija:

- Zapise postojeće fizičke imovine, najčešće poznati pod terminom registar imovine;
- Obilježja vezana za imovinu, kao što su: proizvođač, model, serijski broj, godina stavljanja u pogon, kapaciteti, itd.;
- Lokacija – prostorne informacije o lokaciji imovine i informacije o odnosu s drugom imovinom, obično u geografskom informacijskom sustavu (GIS);
- Subjektivne informacije o imovini kao što je performansa, stanje, očekivani životni ciklus, očekivane mogućnosti održavanja, itd.;
- Planirane kratkoročne, srednjoročne i dugoročne aktivnosti održavanja i povijest prethodnih operacija održavanja;
- Dokumenti, nacrti (CAD) i fotografije imovine.

Nemoguće je donijeti dobre odluke vezane za upravljanje imovinom bez dobrih informacija, kao što je određivanje optimalne učestalosti održavanja ili obnove imovine. Takve se odluke moraju temeljiti na informacijama o lokaciji i status imovine, vjerojatnosti kvara i njezinih učinaka, te na informacijama o trošku održavanja, dostupnim resursima i drugim poslovnim prioritetima. To znači da informacije o imovini imaju izuzetno vrijedno i izuzetno važnu ulogu u učinkovitosti i performansi organizacija čije su poslovne aktivnosti temeljene na učinkovitom upravljanju imovinom. Visoka vrijednost za sobom povlači i visok trošak upravljanja informacijama o imovini. Trošak upravljanja informacijama o imovini uključuje ne samo troškove prikupljanja, zapisa i pohrane informacija, nego i skrivene troškove poput: vrijeme pretraživanja informacija, prikupljanje i obrada informacija od različitih izvora i formata i učestalo ponavljanje tih aktivnosti za potrebe različitih skupina korisnika i poslovnih procesa. Korištenje različitih informacijskih i tehnoloških sustava obuhvaća samo 2 do 5 posto sveukupnog troška upravljanja informacijama o imovini. Međutim, puno veći udio sveukupnog troška nastaje u sustavu upravljanja informacijama o imovini – 20 do 30 posto, dok preostali trošak odlazi na proces samog upravljanja imovine.

### 3.1.2 Strategija upravljanja informacijama o imovini

Razumijevanje načina na koji su informacije potrebne, na koji bi se trebale prikupljati, pohraniti, organizirati i analizirati je vrlo kompleksno pitanje za sve organizacije u kojima je proces upravljanja imovinom jedan od najvažnijih procesa unutar njihovog glavnog poslovnog programa. Dok tehnologija i različiti informacijski sustavi za pohranu i upravljanje podacima u imovini imaju važnu ulogu, sustavi upravljanja informacijama o imovini suočeni su s puno većim izazovima, kao što su:

- Koje se nam informacije o imovini neophodne i zašto?
- Kako olakšati mjerenje i kako osigurati kvalitetu informacija?
- Koji su rizici za nas prihvatljivi u slučaju ako kvaliteta informacija nije dobra?
- Na koji način bi trebalo kontrolirati prikupljanje, pohrana, održavanje i upravljanje informacija o imovini?
- Kako osigurati da svi korisnici informacija razumiju važnost informacija i njihovu ulogu u cijelom životno ciklusu imovine?
- Na koji se način uklapaju informacije i ostale tehnologije u sve ove aspekte?
- Kako povećati korisnost postojećih sustava i procesa?

Odgovori na ova pitanja ne mogu biti formulirani bez sustavnog pristupa upravljanja informacijama o imovini. Sustavni pristup podrazumijeva definiranje **strategije upravljanja informacijama o imovini**. Strategija mora definirati kako organizacija namjerava osigurati prikupljanje, organiziranje, održavanje, korištenje i analizu informacija o imovini kako bi se pružila učinkovita podrška za strateško i operativno izvršavanje aktivnosti i to kroz čitavi životni ciklus imovine. Strategija mora biti dosljedna sa sveukupnom strategijom upravljanja organizacije i njezinih ciljeva, također na način koji zahtijeva ISO 55000:2014 standard upravljanja imovinom.

Strategija upravljanja informacijama o imovini mora uključivati:

- Ključne odluke i informacije potrebne za njihovo usvajanje;
- Međusobni odnosi s procesima poslovanja relevantnih za upravljanje imovinom;
- Predloženi pristup definiranja informacijskih zahtjeva, koji bi trebali uključivati trošak pružanja informacija o imovini;
- Tok informacija, sučelja sustava i logički modeli podataka;
- Organizaciju informacija i upravljanje podacima;
- Troškove, koristi, i tempiranje aktivnosti za ostvarivanje potrebnih poboljšanja u upravljanju informacijama o imovini;
- Ključne funkcionalnosti sustava informacija o imovini koje je potrebno podržati ili naložiti;
- Uvjete za esencijalne, najvažnije sustave informacija o imovini;
- Elaboriranje integracije najvažnijih informacijskih sustava (uključujući postojeće i projektirane);
- Strategija za seljenje postojećih informacijskih sustava u novo uvedene informacijske sustave.

Standard upravljanja imovinom zahtijeva da strategije upravljanja informacijama uključuju ciljeve koji su relevantni za predložena unaprjeđenja upravljanja informacijama o imovini a koji moraju biti specifični, mjerljivi, ostvarivi, realistični i tempirani.

## 3.2 INFORMACIJSKI ZAHTJEVI I INFORMACIJSKE POTREBE

Odgovaranje na pitanja o tome koje su informacije o imovini potrebne i zašto zapravo leži u tome da su isti podaci i slične informacije često potrebni za različite svrhe. Korisnici često vide samo svoje potrebe, koje dovodi do situacije da gdje različiti korisnici pokušavaju izraditi svoje vlastite informacijske sustave kako bi zadovoljili vlastite informacijske potrebe, a to u praksi rezultira nedosljednim informacijama. Stoga, prije nego što odgovorimo na to pitanje, moramo definirati koji ljudi imaju potrebu za informacijama o imovini, u koju svrhu i konačno koje informacije treba koja grupa korisnika.

### 3.2.1 Korisnici informacija o imovini

Postoji širok raspon korisnika informacija o imovini koji obuhvaća nekoliko razina donositelja odluka o upravljanu imovinom, počevši od direktnih sudionika u raznim operativnim aktivnostima vezanim za upravljanje imovinom pa sve do vanjskih korisnika, kao što su korisnici organizacije, partneri, nadzorna i upravna tijela, znanstvene institucije i profesionalna udruženja, itd.

Zavisno od njihove uloge i pozicije, grupe korisnika trebaju informacije koje se razlikuju u pogledu njihove svrhe i razine detaljnosti. Međutim, neovisno o razini detalja potrebnih informacija, njihova dosljednost mora biti sačuvana na svim instancama uključujući one unutar organizacije i one izvan organizacije. Drugim riječima, informacije korištene na najnižoj razini operativnih aktivnosti moraju odgovarati onima koje su korištene na višim taktičkim i strateškim razinama donošenja odluka, odnosno da postoji takozvana “nedvosmislena istina”. Organizacije koje mogu pružiti i demonstrirati jedinstveni tok informacija bolje su opremljene za reakciju na promjene u poslovnom okruženju pa tako i za nove izazove.

Informacije potrebne za djelotvorno upravljanje imovinom možemo podijeliti u skupine na sljedeći način:

- Strateške informacije – koristi ih najviši kadar i ključni donosioci odluka;
- Taktičke informacije – izrađuju ih i koriste menadžeri za tehničko planiranje;
- Operativne informacije – izrađuju ih i koristi operativno i tehničko osoblje.

### 3.2.2 Zahtjevi i potrebe za informacijama o imovini

Informacije o imovini su potrebne za pružanje podrške jednom ili više procesa poslovanja vezanih za upravljanje imovinom. Ti procesi mogu biti, kao što je maloprije spomenuto, na strateškim, operativnim ili taktičkim razinama.

Međutim, prije razmatranja specifičnih detalja o informacijama potrebnim na pojedinačnim razinama upravljanja, od ključne je važnosti da se razjasni zašto su te informacije potrebne određenim skupinama korisnika, kako bi izbjegli situacije da su informacije potrebne zbog svojstva informacija, što bi značilo da su informacije važne samo po sebi. Korisno je odrediti kvantitetu troška vlasništva (prikupljanje, obrada) određenih informacija, budući da to u nekim situacijama može biti ključni motiv za prihvaćanje ili odbijanje zahtjeva za nekim informacijama. Procjena troška ostvariva je udruživanjem svojstvenih ili očekivanih troškova s procesom prikupljanja informacija, što predstavlja dovoljno razumljiv način određivanja kvantitete za potrebu posjedovanja informacija.

Izvori i krajnje destinacije svih poslovnih informacija su poslovanja koja ih generiraju ili koriste. Korisnici informacija su sudionici u tim poslovnim procesima i najbolji način da se dođe do odgovora na pitanje zašto su određene informacije nužne ili potrebne jest da svaki korisnik koji ima potrebu za pojedinačnim informacijama izrazi razlog te potrebe i da to poveže s odgovarajućim poslovnim procesom u kojem se te informacije pojavljuju. Naravno, to podrazumijeva dobro razumijevanje poslovnih procesa, te odgovornosti za njihovo djelovanje unutar organizacije.

Jedna od metoda za prikupljanje zahtjeva za informacijama je ocrtavanje dijagrama poslovnih procesa i zatim proučavanja potencijalnih odgovora potrebnih za ključne točke od tog svakog pojedinačnog poslovnog procesa. Nadalje, sastaviti tim za prikupljanje preciznih zahtjeva za informacijama je praktično rješenje, uzimajući u obzir stručnosti članova od tima, jer na primjer, operativni i tehnički menadžeri ne bi trebali definirati potrebe za informacijama po pitanju formiranja korporativne strategije jedne organizacije.

Maloprije spomenuti tekst jasno govori da bi cijeli proces prikupljanja, pregledavanja i odobravanja zahtjeva za informacijama trebao biti dobro organiziran i dobro izvršen, uzimajući u obzir potrebe i zahtjeve svih zainteresiranih korisnika unutar organizacije.

### 3.2.3 Potrebne informacije

Nakon pregleda korisničkih zahtjeva informacija, možemo nastaviti s definiranjem detaljnih specifikacija traženih informacija. Upravljanje imovinom samo po sebi zahtijeva informacije različite razine detaljnosti i iz različitih izvora. U svrhu usvajanja realističnih planova upravljanja imovinom, od esencijalne je važnosti pružanje informacija o stanju i performansi imovine, koje između ostalog, uključuju sljedeće informacije:

- Starost imovine;
- Trenutno stanje imovine;
- Stvarna vrijednost imovine;
- Lokacija imovine;
- Evidencija održavanja, popravka, i zamjene imovine;
- Konstrukcijske i tehničke karakteristike;
- Trošak zamjene i/ili održavanja;
- Procijenjeni preostali radni vijek;
- Procijenjena korisnost imovine;
- Procijenjeni rizik od kvara;
- Odnosi s drugim imovinskim sredstvima;
- Itd.

Navedene informacije najčešće se koriste za usporedbu (benchmarking-ocjenjivanje prema referentnim vrijednostima) stanja i performanse imovine u nekom trenutku i mogu se zbrojiti po nekom kriteriju kako bi pružile pregled cjelokupnog sustava ili stanja i performanse njegovih komponenti.

Tijekom izrade detaljne specifikacije od zahtjeva informacija o imovini, možemo se navoditi sljedećim općenitim nizom informacija:

- Fizički podaci o imovini;
- Lokacija imovinskog sredstva i prostorne veze s drugim imovinskim sredstvima;
- Podaci o aktivnostima održavanja ili zamjene imovine;
- Podaci o performansi imovine;
- Podaci o stanju imovine;
- Financijski podaci imovine.

Međutim, uz detaljnu specifikaciju informacijskih potreba, potrebno je razmotriti druge aspekte potrebnih informacija, kao što su:

- Učestalost korištenja informacija – tj. koliko je često potrebna određena informacija;
- Specifične karakteristike imovine – tj. nužna svojstva imovine koja su potrebna za donošenje odluka;
- Točnost i preciznost informacija – tj. opseg u kojem se može tolerirati netočnost ili nepreciznost informacija o imovini.

### 3.2.4 Klasifikacija imovine

Potreba za sastavljanjem informacija o imovini implicira da je poželjno razmotriti i definirati klasifikaciju imovinskih sredstava u skladu s formiranim kriterijem i svojstvima za vrijeme aktivnosti evaluacije potrebnih i traženih informacija. Klasifikacija obično nije jednodimenzionalna, već hijerarhijska. Definiranje hijerarhijske klasifikacije imovine stvara dosljedan okvir donošenja odluka i obično je reducirano na određivanje prioriteta imovinskog sredstva prema njegovoj kritičnosti za poslovne aktivnosti.

Kriterij klasifikacije utječe na pristup pohranjivanja informacija unutar informacijskog sustava upravljanja imovinom te također neposredno oblikuje donošenja odluka u procesima upravljanja imovinom. Klasifikacija informacija može biti temeljena na funkciji imovinskih sredstava ili na tipu imovinskih sredstava. Za velik broj poslovnih procesa koji upravljaju imovinom u obliku infrastrukture, klasifikacija može biti opsežnija te može uključivati lokaciju, starost, rizike, performansu i razine usluge imovinskih sredstava.

### 3.3 CJELOVITOST I KVALITETA INFORMACIJA O IMOVINI

Prepoznavanje koje su nam informacije potrebne, zašto su potrebne, tko je korisnik informacija i u koju svrhu, još uvijek nije dovoljno da bi donosili odluke o upravljanju imovinom sa potpunom sigurnošću da su djelotvorne. Moguće je posjedovati sve potrebne informacije, ali to je manjkavo – jer informacije nisu potpune, nedovoljno su detaljne, posjedovanje informacija koje nisu vezane za povijest ili informacije koje postoje nisu lako dostupne. To su sve pitanja koja trebamo postaviti sami sebi kako bi otkrili s kojim informacijama trenutno raspolažemo, u kojem su obliku i koje kvalitete.

#### 3.3.1 Cjelovitost i dostupnost informacija o imovini

Aktivnost procjenjivanja informacija s kojima trenutno raspolažemo, a to je u skladu s prethodnim zahtjevima za informacijama, ne možemo reducirati samo na “da” ili “ne” odgovore. To je iteracijski proces koji se može vratiti korisnicima informacija i u kojem postoji potreba za ponovnim definiranjem potrebnih informacija. Jedan od mogućih ishoda procjene je razumijevanje da je trošak prikupljanja i pohrane informacija previsok, i da kao takav, nije u skladu s temeljnim principima “trošak-dobit”. U tim slučajevima, potrebno je ponovno definirati potrebe i zahtjeve za informacijama, i zatim nastaviti proces procjene informacija s kojima raspolažemo.

Tijekom procjenjivanja jesu li dostupne informacije koje su nam potrebne, potrebno je provjeriti sljedeće činjenice:

- Jesu li uopće prikupljeni i/ili pohranjeni potrebni podaci?
- Jesu li potrebni podaci cjeloviti?
- Postoji li dovoljno povijesnih podataka i postoje li potrebni povijesni podaci?
- Postoje li veze između različitih nizova prikupljenih podataka?
- Je li dovoljno spreman pristup za korištenje potrebnih podataka?

Za sve podatke u posjedu i za koje su odgovori na prethodna pitanja pozitivni, potrebno je nastaviti s procjenom njihove kvalitete. Za podatke ili informacije kod kojih su neki od tih odgovora negativni, potrebno je utvrditi i razriješiti osnovne uzroke prije nego što nastavimo s procjenom njegove kvalitete.

#### 3.3.2 Kvaliteta informacija

Kvaliteta informacija je ključni element djelotvornog upravljanja imovinom. Temelji se na činjenici da informacije mogu biti dostupne i čak cjelovite u nekoj mjeri, ali ne možemo biti u potpunosti sigurni u točnost tih informacija, njihov doprinos donošenju odluka u upravljanju imovinom je upitan. Bez sigurnosti u točnost informacija, nema djelotvornog sustava upravljanja imovinom.

Procjenjivanje kvalitete informacija je vjerojatno jedna od najkompleksnijih i vremenski najzahtjevnijih aktivnosti. Temelji se na broju metoda, čija je svrha da pruži odgovor na sljedeće:

- Nedvosmislenost interpretacije podataka;
- Dosljednost podataka;
- Točnost podataka;
- Integritet podataka;
- Jedinstvenost podataka.

Aktivnost procjene kvalitete informacija o imovini nije jednokratna akcija – to je kontinuirani proces praćenja informacija. Uključuje ljude, procese i informacijske sustave koji daju podršku upravljanju informacijama o imovini. Rezultat aktivnosti procjene je identifikacija temeljnih uzroka nedovoljne kvalitete informacija – zapravo, to je odstupanje trenutnih informacija od očekivanih informacija, i (ta aktivnost) rezultira:

- Definiranjem akcija i planova s ciljem rješavanja identificiranih nedostataka;
- Procjenom učinka nedostataka na sveukupni proces donošenja odluka;
- Procjenom rizika za cjelokupni sustav upravljanja imovinom;
- Procjenom troška uklanjanja nedostataka.

Dobra praksa nalaže da su ključni mjerljivi pokazatelji performanse utvrđeni tijekom aktivnosti procjenjivanja kvalitete informacija. Na primjer, pokazatelji mogu biti cjelovitost opsega informacija ili cjelovitost niza informacija, ili opseg u kojem je pojedinačna informacija točna. Budući da razmatramo kontinuirani proces procjene kvalitete informacija koji se ponavlja u unaprijed određenim intervalima, utvrđeni ključni pokazatelji performanse će biti od pomoći kod određivanja uzroka nedostataka ili manjkavosti.

### 3.4 UPRAVLJANJE INFORMACIJAMA O IMOVINI

Informacije o imovini dolaze iz različitih izvora unutar ili izvan organizacije i potrebno je osigurati njihovu upravljivost i održivost, uzimajući u obzir sve prethodno spomenuto u vezi kvalitete, dostupnosti, cjelovitosti, točnosti informacija. Iako je upravljanje informacijama širi aspekt i uključuje procese, postupke, ljude i tehnologiju u nešto užem smislu tog pojma, obično se odnosi na informacijske sustave za upravljanje informacijama.

#### 3.4.1 Sustavi upravljanja informacijama o imovini

Sustavi upravljanja informacijama o imovini su aplikacije korištene za prikupljanje, pohranu, obradu i analizu informacija o imovini.

Ne postoji standard koji definira informacijske sustave s najboljim rezultatima u svakodnevnoj praksi. U manjim organizacijama, informacijski sustav može biti zasnovan na papirnatim dokumentima i proračunskim tablicama, dok veće organizacije obično implementiraju automatizirane informacijske sustave s podrškom koju pružaju računalne i informacijske tehnologije.

Informacijski sustavi zasnovani na računalima mogu varirati u pogledu kompleksnosti i integracije. U gornjem segmentu, postoje kompleksni, integrirani informacijski sustavi, zatim imamo specijalizirane aplikacije koje su većem ili manjem opsegu integrirane u kohezijske, integrirane informacijske sustave, i na kraju imamo pojedinačne aplikacije ili razne analitičke

programske alate zasnovane na proračunskim tablicama. U pravilu se koriste sva ta rješenja za pohranjivanje i upravljanje informacijama o imovini i za pružanje podrške donošenju odluka o upravljanju imovinom u kontekstu taktike, strategije i operativnih radnji.

Funkcionalnosti koje bi takvi programski alati trebali podržavati uključuje:

- Djelotvorno i sistematsko prikupljanje, pohrana, pretraživanje, upravljanje, analiza i izvještavanje informacija o imovini;
- Djelotvorna integracija i upravljanje raznih aspekata životnog ciklusa imovine i to integracijom raznih poslovnih procesa i pratećih podataka;
- Djelotvorno praćenje i upravljanje informacijama vezanih za projekte, radne narudžbe i planove, s ciljem poboljšanja operativne djelotvornosti unutar procesa vezanih za planiranje, izvršavanje i koordinaciju aktivnosti koje su relevantne za održavanje imovine;
- Pružanje podrške u koordinaciji i optimizaciji kod alokacije proračuna za održavanje imovine i raspodjele u skladu s prioritetima i rizicima u vezi propadanja performanse imovine.

Tipični informacijski sustavi za upravljanje informacijama o imovini uključuju:

- Registar imovine, uključujući detaljne informacije o imovini koje su interesantne za menadžment unutar organizacije;
- Informacijski sustavi za planiranje i praćenje aktivnosti vezanih za održavanje imovine;
- Geografski informacijski sustavi (GIS), za pohranu geo-referentnih podataka o imovini, kao što su njihovi geografski položaji ili njihovi prostorni podaci;
- Informacijski sustavi za praćenje i upravljanje logističkih informacijama vezanih za rezervne dijelove i opremu;
- Procesni, telemetrijski i SCADA sustavi, za zapisivanje i pohranu informacija o performansi imovine u realnom vremenu;
- Informacijski sustavi za pohranu i praćenje informacija o praćenju stanja i ključnih pokazatelja performanse, kako bi se pružila podrška prognoziranju kvarova imovine;
- Informacijski sustavi koji olakšavaju podršku odlučivanju u aktivnostima strateškog planiranja, kao što je investicijsko modeliranje i druge slične aktivnosti.

Kroz životni ciklus imovine, razne uloge i aktivnosti unutar organizacije pokazuju interes za informacijama o imovini te zahtijevaju prikaz i upravljanje informacijama o imovini u različitim formatima. Stoga je od ključne važnosti biti u mogućnosti utjecati na robustne sustave izvještavanja koji su integrirani unutar implementiranih sustava informacija o imovini.

### 3.4.2 Implementacija informacijskih sustava

Čak i u okolnostima gdje organizacija nema sofisticirane informacijske sustave, moguće je da postoje adekvatne informacije o imovini i da je njih moguće nabaviti iz različitih izvora u svrhu upravljanja imovinom. Kada se implementira jedan informacijski sustav, potrebno je provjeriti sve takve izvore informacija kako bi uspostavili početnu bazu podataka informacija o imovini.

U prethodnom smo poglavlju raspravljali o tome koje su informacije potrebne za adekvatno upravljanje imovinom. Tijekom implementacije informacijskih sustava, mora se procijeniti isplativost prikupljanja i pohrane informacija, naravno, to uključuje identificiranje alternativnih rješenja za prikupljanje i pohranu samo onih informacija koje su neophodne za



ostvarivanje poslovnih ciljeva. Razlike između traženih informacija i onih dobivenih metodom procjene "trošak-dobit-rizik", potrebno je unaprijed uzeti u obzir i zatim donijeti odgovarajuće odluke.

Osim odluka tehnološke prirode, odluke uključuju ljudske resurse i proceduralne aspekte. Dok su male promjene u aktivnostima upravljanja imovinom dovoljne za ostvarivanje unaprjeđenja djelotvornosti u nekim situacijama, motivacija, znanje, i obuka kadra predstavljaju ključne aspekte nadvladavanja informacijskih nedostataka u drugim situacijama.

Organizacije koje izvršavaju intenzivne aktivnosti upravljanja imovinom, osobito ako su imovinska sredstva geografski raspodijeljena, mogu ostvariti znatnu korist, u pogledu uspostavljanja cjelokupnog, djelotvornog sustava upravljanja imovinom, i to usvajanjem tehnologija, ili izmjenama postojećih tehnologija, kada te tehnologije čine dostupnima i olakšavaju mehanizme za automatsko prikupljanje i pohranu informacija o imovini. U svakom slučaju, procjenu bi trebalo provesti kako bi zaključili koji su informacijski sustavi upravljanja imovinom prikladni za organizaciju, a koji se mogu implementirati te također koje razine integracije planiranih i trenutnih informacijskih sustava su potrebne.

Konvencionalni informacijski sustav upravljanja imovinom sastoji se od dvije glavne komponente: relacijskom bazom podataka s podacima o imovini te programskim alatima za analizu i pružanje podrške u donošenju odluka. Ulazi i izlazi sustava su standardizirani, kao na primjer obrasci za ručni unos podataka ili unaprijed definirana izvješća (automatski generirani na zahtjev) s procesnim podacima za sustav.

Suvremene verzije podrazumijevaju interakciju i prikaz podataka nekih aspekata s ostalim sučeljima sustava. Primjer koji najviše obećava je vizualizacija prostorne komponente imovine u geografskom informacijskom sustavu (GIS), ali druge funkcionalnosti uključuju: analiza performanse imovine i modeliranje vodovodnog sustava, upravljanje troškom životnog ciklusa imovinskog sredstva, planiranje investicija i njihov učinak, korisnička podrška, itd.

U pogledu njihove pokrivenosti raspona upravljanja imovinom, softver se može kategorizirati kao alat za više svrha i softver posebno vezan za imovinu. Prva kategorija je više za izvršavanja generičnih funkcionalnosti tako da ih se može usvojiti i prilagoditi za pojedinačnu svrhu. Softver posebno vezan za imovinu ima konkretniju svrhu, koja se ostvaruje kroz implementirane ugrađene objekte za pružanje podrške nešto užem rasponu tipa imovinskih sredstava organizacije.

Softver koji se koristi u različite svrhe uglavnom upravlja informacijama o imovini vezanim za njihova osnovna svojstva, financijski aspekt, upravljanje i raspored radova te također upravljanje proračunom i nabavom. Međutim, njihova se vrijednost povećava ako ih se može koristiti kao sučelje za druge sustave koji upotpunjuju njegove funkcionalnosti (npr. ERP, GIS, CAD) i tako čine korporativni informacijski sustav s dodanom vrijednošću.

Softver posebno vezan za imovinu se pojavio u zadnjem desetljeću i upravlja pod-nizovima imovinskih sredstava za koje je izrađen kao podrška njima. Ti programi imaju različitu svrhu, a neki primjeri uključuju upravljanje sustavima distribucije vode i sustavima kanalizacije/oborinske vode. Kao sustavi za općenite svrhe, oni obično koriste relacijske baze za pohranu informacija te mogu uključivati GIS mogućnosti ili pružati podršku vanjskim GIS sustavima. Njihova funkcionalnost je često nadopunjena s pružanjem podrške za performansu imovine i nadzor stanja te za dodjeljivanje referentnih vrijednosti

(benchmarking). Kao važni primjeri, Projektirani sustavi upravljanja (EMS) i sustavi za praćenje na daljinu dodatno su elaborirani u nastavku ovog dokumenta.

### 3.4.2.1 Sofverska rješenja općenite svrhe za upravljanje imovinom

U organizacijama se koriste razni informacijski sustavi općenite svrhe. U svrhe upravljanja imovinom, najvažniji od tih sustava su sustavi upravljanja podataka poduzeća i financija, GIS, kompjuterizirani sustavi upravljanja održavanjem i informacijski sustav za korisnike i naplatu.

Najčešće korišteni informacijski sustavi koji obuhvaćaju glavni program pružanja podrške aktivnostima vezanim za imovinu i poslovnim procesima u organizacijama su:

1. **Sustav planiranja resursima poduzeća (ERP)** – Informacijski sustavi za održavanje i analizu Glavne računovodstvene knjige, praćenje računa naplativost/potraživanja, određivanje proračuna i amortizacija dugotrajne imovine. Oni obično podrazumijevaju: module za opskrbu rezervnim dijelovima s kraja na kraj (end-to-end) i inventar potrošne robe (od njihove nabave do potrošnje); upravljanje ljudskim resursima; platni spisak, praćenje vremena rada i slično.
2. **Korisnički informacijski sustav (CIS)** – Sustavi za prikupljanje, upravljanje i analizu usluga pruženih korisnicima i relevantne količine potrošnje (npr. potrošnja vode). Oni obično olakšavaju fakturiranje korisniku i prate naplaćivanje usluge. U idealnom okruženju njima pružaju podršku sustavi mjerača s raznim stupnjevima automatizacije.
3. **Sustav upravljanja računalnim održavanjem (CMMS)** – Sustavi namijenjeni za rukovođenje planiranjem, zapisivanje i praćenje preventivnog održavanja imovine. Njihova je zadaća prikupljanje, praćenje i analiza informacija vezanih za stanje imovine i razinu performanse.
4. **Geoprostorni informacijski sustavi (GIS)** – Informacijski sustavi za vizualnu prezentaciju i analizu imovine na mapama s geografskim poveznicama. GIS obično pomaže procesima modeliranja i održavanja imovine. Još jedna značajka leži u njihovom potencijalu kod donošenja odluka te pomoći u prenošenju podataka s prostornom komponentom.

Ovi sustavi pružaju podršku ključnim, potrebnim funkcionalnostima koje su neophodne za ulogu upravljanja imovinom u organizaciji.

Svaki od njih ima ulogu i važnost i daje fundamentalan doprinos upravljanju imovinom u dva aspekta: prvo, prikupljanjem i pohranom podataka kako bi ojačali bolje razumijevanje stanja poslovanja za daljnje vođenje brige i donošenje odluka na informiran menadžerski način; i drugo, omogućavanje poslovnih procesa unaprijeđene djelotvornosti, kako bi ih učinili fleksibilnijima i jeftinijima, dajući bolje rezultate za korisnike.

Ključni koncept za većinu identificiranih informacijskih sustava osnovnog programa jest da svaki od njih generira specifične nizove podataka za poboljšanje brojnih poslovnih procesa i uloga unutar poduzeća koje ih koristi. Međutim, prava korist i puni potencijal dobivaju tek kada se dostigne sinergija, kao jedinstveni entitet koji ima predvidljiv tok podataka, na jasno definiran način, kroz sustav međusobno zavisnih entiteta.

nažalost čest je slučaj da svaki sustav ima svoju vlastitu bazu podataka, odvajajući globalne parametre i svojstva imovine u specifične svrhe izrađenih sustava. To stvara prepreke na razini cijelog poduzeća te ometa procese transparentnosti i dostupnosti na korporativnoj

razini u svrhe menadžmenta i izmjene informacija. Stoga, potrebno je uložiti značajne napore u integraciji relevantnih informacijskih sustava kako bi ih se moglo dobro iskoristiti.

Ostatak ovog odjeljka pregledava "glavni program" informacijskih sustava općenite svrhe koji se koriste u većini poduzeća.

### 3.4.2.2 Sustavi planiranja resursa poduzeća (ERP)

Sustavi planiranja resursa poduzeća desetljećima se koriste u organizacijama s ciljem zaokruživanja esencijalnih poslovnih funkcija u jedinstveni programski proizvod. U početku, ti su sustavi u prvom redu bili namijenjeni za poduzeća koja su imala potrebu izvršavati integrirane procese lanca opskrbe, pružati usluge, proizvoditi robu ili uloge poslovanja vezanog za održavanje, ali su se kasnije proširili na više funkcionalnosti, kao što su: financiranje, financijske operacije, upravljanje ljudskim resursima i drugi moduli.

Danas se ERP sustavi obično stavljaju u funkciju kako bi upravljali s nekoliko poslovnih funkcija:

- Financiranje i računovodstvo (npr.: Glavne računovodstvene knjige, Računi naplativost/potraživanja, financijsko planiranje, izvještavanje i analiza, računovodstvo dugotrajne imovine, investicije, upravljanje ljudskim resursima, platni list itd.),
- Lanac opskrbe (Nabava, upravljanje inventarom),
- Mjere i izvještavanje ključnih pokazatelja performanse.

ERP sustavi upošljavaju značajnu funkcionalnu integraciju s navedenim poslovnim funkcijama, na primjer, između praćenja inventara, nabave i praćenja dobavljača. Korisnici sustava imaju mogućnost iskoristiti tu funkcionalnu integraciju ERP sustava kako bi na lakši, djelotvorniji i na dosljedniji način izvršavali svoje poslovne procese. Osim toga, svojstvena integriranost ERP sustava predstavlja jeftinije rješenje, jer ne zahtijeva dodatni trošak za integraciju pojedinačnih programskih proizvoda.

U praktičnom smislu, alternativa ERP sustavima je pristup poznat kao "Best of Breed". Umjesto jedinstvenog ERP rješenja od jednog dobavljača, ovo podrazumijeva nabavu samo jednog dijela ERP-a od dobavljača i samo module koji pružaju najbolju podršku njegovim poslovnim procesima. Moduli i funkcionalnosti koji nedostaju nadopunjuju se s programskim rješenjima od različitih dobavljača. Često se dogodi da su odvojeni programski proizvodi implementirani za uloge upravljanja financijama i ljudskim resursima, dok je funkcionalnost upravljanja imovinom upakirana u softver za računalni sustav upravljanja održavanjem. Ova tri odvojena sustava integriramo kroz daljnji proces i dodatne prilagođene programske komponente. Ovim pristup dobivamo integrirani sustav koji bi mogao bolje odgovarati potrebama organizacije.

Iskustvo je pokazalo da implementacija ERP-a zahtijeva promjene u postojećim procesima poslovanja u organizaciji kako bi se izbjegle uobičajene zamke uzrokujući neispravnu implementaciju. To se u prvom redu odnosi na dobro razumijevanje njihovih poslovnih strategija i na isticanje poslovnog modela organizacije prije nego što je započela implementacija ERP-a.

Sukladno tome, neintegrirana rješenja u nekoj mjeri mogu ostvariti kratkoročne potrebe, ali također pokazuju veliki izazov kada se pokušava osigurati dosljedni mehanizam izvještavanja i takozvane "jedinstvene (nedvosmislene) istine" (SVOT (eng. single version of truth) – *IT koncept u poslovnom menadžmentu koji zagovara jedinstvenu bazu podataka ili*

*sinkronizirane replike (kopije) baza podataka kroz organizaciju*). Integrirani proizvodi znatno brže i lakše ostvaruju procedure izvještavanja te dosljedan i standardiziran pristup relevantnim informacijama.

Velike organizacije koje imaju dovoljne resurse i adekvatnu stručnost za uspješnu implementaciju preferiraju korištenje integriranog ERP proizvoda. Međutim, mnoge organizacije još uvijek preferiraju kombinaciju i odabir "Best of Breed" aplikacija umjesto ERP-a od jednog dobavljača, unatoč činjenici da oni zahtijevaju prethodnu integraciju da bi mogli djelovati kao kohezivan, ujednačen informacijski sustav.

### 3.4.2.3 Informacijski korisnički sustav (CIS)

Informacijski korisnički sustav (CIS) s podrškom funkcionalnosti naplate (fakturiranje) je jedan od glavnih informacijskih sustava u većini komunalnih organizacija. On objedinjuje korisničke i uslužne aspekte poslovanja od rukovođenja korisničkim računima do fakturiranja, prikupljanja korisničkih zahtjeva i radnih narudžbi te njihovu obradu.

U praktičnom smislu, osim osnovne svrhe naplaćivanja i fakturiranja korisnicima, mnogi dobro izrađeni CIS-ovi pružaju dodatnu korist organizacijama:

- Jedinstven, sveobuhvatan pogled na korisnike. Za organizacije, informacije o korisnicima imaju naročitu važnost budući da olakšavaju djelotvorne prakse upravljanja prikupljanjem/prihodom.
- Pružaju podršku pokretanju korisničkih portala kako bi omogućili jednostavniji i transparentniji pristup informacijama koje su od interesa za korisnike: pregledavanje informacija o računu, gledanje i ispisivanje povijesti naplate i fakturiranja, izmjena informacija na njihovom računu, izvještavanje o problemima podnošenje zahtjeva za usluge itd.
- Čitanje i zapisivanje potrošnje s različitim stupnjevima automatizacije. Mogućnosti implementacije variraju u skladu s:
  - Očitanjem digitalnog mjerača (npr. s ručnim uređajima na terenu), s mogućnošću očitavanja vrijednosti na mjeraču bez pristupa objektu korisnika. To u nekoj mjeri reducira količinu rada na terenu i broja sastanaka, ali također reducira mogućnost ljudske greške kod očitavanja na analognim jeračima.
  - Automatiziranim, centraliziranim očitanjem mjerača (npr. preko radio veze) koji se može neposredno koristiti kao osnova za fakturiranje. To znatno smanjuje operativne troškove i radnu snagu (ručno očitavanje mjerača na terenu), ali također pruža podršku agilnijem prikupljanju podataka o potrošnji za djelotvorniju naplatu potraživanja te također pruža bolju podršku kod planiranja i donošenja odluka.

Međutim, važno je spomenuti da obje vrste sustava zahtijevaju značajna ulaganja, u pogledu infrastrukture i opreme koja će se koristiti te povećane i kompleksnije tehničke stručnosti potrebne za djelovanje, podršku i održavanje takvih sustava.

Velik je broj implementiranih korisničkih informacijskih sustava koji su trenutno u upotrebi, a njihova osnovna karakteristika je da se sve više temelje na internetu. Djelotvorni CIS nameće integraciju s drugim informacijskim sustavima, tako da je uobičajeno da ima više sučelja i točaka integracije u usporedbi s drugim informacijskim sustavima.

### 3.4.2.4 Računalni sustavi upravljanja održavanjem

Računalni sustav upravljanja održavanjem (CMMS) je aplikacija za praćenje imovine, povijesti održavanja i troškova.

Osnovne karakteristike su mu:

- Prikupljanje i obrada podataka o imovini, popratnih troškova u održavanju za podršku u donošenju odluka o upravljanju imovinom, te podrška sveukupnom programu upravljanja imovinom.
- Upravljanje informacijama vezanim za prioritete, fizičko stanje, troškove amortizacije i održavanje fizičke imovine.
- Olakšava generiranje i praćenje radnih narudžbi i alokacije resursa.
- Centralizira procese preventivnog održavanja i njegovog rasporeda.
- Pruža podršku integraciji s GIS sustavima kako bi uračunao prostorne informacije o imovini i relevantne geoprostorne analize.
- Omogućava integraciju s mobilnim uređajima, čime se dobiva pristup informacijama s terena.

CMMS su često raspoređeni kao dio većih rješenja od poduzeća. Neovisno o načinu njihove implementacije, većina CMMS-a obuhvaća module za funkcionalnosti poput: registar imovine, upravljanje radom i održavanjem, kupnja i rashodi za materijale i usklađenost fakture. Nadalje, dobro je podržan s funkcijama koje omogućuju mobilni pristup za radne operacije u okviru održavanja na terenu, kako bi djelotvorno i instantno pratili radne narudžbe i njihov životni ciklus.

Uz to, postoji jaka povezanost između funkcija CMMS-a i raznih drugih sustava, uključujući:

- Geografski informacijski sustav (GIS) – stvaranje mapa i geoprostornih analiza raspoređene imovine organizacije od kojih se većinom upravlja u CMS-u.
- ERP – upravljanje “opskrbnim lancem”, u kojem ERP sustav može biti sustav evidencije za inventar i kupnju rezervnih dijelova kod održavanja i zaliha.
- Korisnički informacijski sustav (CIS) ili točnije sustav upravljanja odnosima s korisnicima (CRM) – upravljanje upitima korisnika, žalbama i narudžbama za uslugu, obično koordinirani s timovima za održavanje i CMMS sustavom radne narudžbe za određene tipove aktivnosti održavanja.

CMMS sustavi podržavaju neke od ključnih procesa unutar organizacije, pružajući ključne prednosti za ulogu upravljanja imovinom jedne organizacije:

- Pomoć u računovodstvu za **sveukupni vlasnički trošak imovine** obuhvaćajući čitavi životni ciklus kroz zapise održavanja. Oni pružaju podršku računovodstvu za kvantitativne dijelove upravljanja opskrbnim lancem (radne narudžbe, radna snaga, usluge outsourcinga, materijali, rezervni dijelovi itd.) i njegovoj optimizaciji za poboljšanu otpornost kroz dopunske procese organizacije.
- **Određivanje proračuna** i planiranje rashoda. To je naročito korisno kod preventivnog održavanja ali također i kod određivanja proračuna za korektivno održavanje, budući da povijesni zapisi pružaju ulazne podatke za upravljanje rizikom, što zauzvrat pruža podršku određivanju proračuna i alokaciji resursa.

Velik broj CMMS aplikacija se temelji na internetu, dok su se prijašnje tehnologije bazirale na klijent-server arhitekturi. Prijašnji CMMS je zahtijevao prilagođavanje za rad s GIS-om, ali moderne verzije imaju ugrađenu integraciju kao normu.

### 3.4.2.5 Geoprostorni informacijski sustavi (GIS)

Geoprostorni informacijski sustavi, sustavi za upravljanje prostornim podacima i pratećim obilježjima, postaju sve važniji u mnogim komunalnim poduzećima. Razlog tomu je činjenica da je većina imovinskih sredstava često pohranjena u različitim formatima i u odvojenim repozitorijima podataka te da postoji potreba da ih se integrira.

Iz kuta upravljanja imovinom, odjeljivanje prostornih komponenti u podatke, kao glavni cilj GIS-a u takvim organizacijama, omogućava analizu podataka i donošenje operativnih i strateških odluka s valjanim informacijama.

Povrh svega, GIS može dodijeliti prostornu komponentu u bilo kojim podacima, većina njegovog korištenja-vrijednosti primjenjuje se na određivanje geografskih referentnih vrijednosti i dodjeljivanje obilježja imovine, ali također pomaže u lociranju problema, radu na upisivanju i održavanju imovine. Korist od toga je daleko nadmašuje percepciju GIS-a kao alata za prikaz mapa, budući da on znatno pojednostavljuje korektivno održavanje i pruža direktnu podršku donošenju odluka, implementirajući strategiju ulaganja i preventivno održavanje.

U svakom slučaju, mogućnosti izrade karata i izlaznih vrijednosti (*outputs*) također su od velike važnosti za radnike na terenu tijekom intervencija i održavanja. Adekvatne informacije u kartama znatno reduciraju vrijeme potrebno da se stigne do lokacije te isto tako dijagnostiku tijekom popravka (čak je do jedne četvrtine vremena za narudžbu označeno kao uštedeno vrijeme). U tom smislu, GIS može lako imati sučelje s CMMS-om, šireći svoje funkcionalnosti stvaranjem referentnih geografskih vrijednosti podataka o imovini.

Uz gore navedenu korist, ispravno implementirani GIS u organizacijama igra važnu ulogu kod analize parametra od mreže imovinskih sredstava te također evaluira i planira unaprjeđenja performanse i razina usluge.

Integracija GIS-a s drugim informacijskim sustavima u organizacijama može se ostvariti na nekoliko načina, a koji se uglavnom odnose na onaj sustav u kojem će se držati informacije o imovini. Jedan od pristupa je implementacija GIS-a i CMMS-a kao ujednačenog informacijskog sustava, a može biti integracija s drugim informacijskim sustavima. Alternativni pristup je nabaviti i implementirati GIS, CMMS, ERP i druge informacijske sustave kao zasebne komponente koje mogu imati djelomično ili u potpunosti definirana sučelja jedan prema drugome. Loša strana prethodnog pristupa je da odvojeno pohranjivanje individualnih svojstava imovinskog sredstva stvara prekid integracije cjelokupnog sustava poduzeća, otežavajući postizanje sveobuhvatnog pogleda na imovinu.

### 3.4.3 Programska rješenja posebno vezana za imovinu kod upravljanja imovinom

U praktičnom smislu raspon programa posebno vezanih za imovinu postoje za širu svrhu upravljanja imovinom, kao što su:

- Nadzorna kotrola i sustav nabave podataka (SCADA) – Sustavi usmjereni na automatizaciju i praćenje na daljinu te kontrola u realnom vremenu
- Glavni program upravljanja softverom (CPMS) – Sustavi namijenjeni za planiranje, praćenje i kontrolu kapitalnih projekata vezanih za upravljanje imovinom
- Inženjerski sustav upravljanja (EMS) – Informacijski sustavi za evaluaciju stanja imovine u pogledu razina performanse i alata za procjenu zahtjeva održavanja

Primjer programskih rješenja posebno vezanih za imovinu su inženjerski sustavi upravljanja (EMS), koji pomažu evaluaciji stanja imovine, procjenjuju zahtjeve održavanja kroz kriterij performanse, uključujući razmatranje za određivanje prioriteta operacija održavanja.

Ovi su sustavi prihvatili metodologiju za procjenu i mjerenje razine performanse infrastrukturne imovine, a koja podrazumjeva korištenje podatke o stanju imovine za dobivanje Indeksa stanja (IC) i klasificiranje unutar unaprijed definiranog kriterija ocjenjivanja. Stoga, indeks predlaže razine performanse komponenata imovine koje se koriste kao ulazne vrijednosti za ulaganja u radove održavanja.

Velik broj organizacija iskoriste resurse za izradu vlastitih, softverskih rješenja unutar organizacije, najčešće prilagođavanjem nekih alata koji se koriste u opće svrhe. Takvim pristupom, široko dostupni komercijalni softver se koristi za formiranje platforme koja se dalje adaptira u svrhe upravljanja imovinom (najznačajniji primjeri su proračunske tablice, CAD i GIS aplikacije i relacijske baze podataka – RDBMS). S vremenom su ovi sustavi sazrijeli i sada obuhvaćaju još nekoliko procesa posebno vezanih za imovinu, npr.: upravljanje radovima i održavanje, nabava, itd.

Još jedan primjer vrijedan spomena je praćenje imovine na daljinu koje se postiže pomoću niza senzora, mjerača i sustava nadzorne kontrole i nabave podataka (SCADA). Njih smatramo nasljeđem IT sustava, ali igraju važnu ulogu u operativnom menadžmentu (npr. mogu alarmirati osoblje u slučaju važnih događaja ili problema tako da se može provesti korektivno održavanje).

Nadalje, oni također pružaju važne povratne informacije za mjerenje performanse koja se može dodatno analizirati. Na primjer, informacijski sustavi koji se bave planiranjem održavanja mogu procijeniti te informacije, usporediti ih s očekivanim razinama i drugim sličnim imovinskim sredstvima kako bi pružili podršku kod donošenja odluka po pitanju investicija i planiranja održavanja. Povijesne informacije također daju doprinos u ojačavanju tehničkih i poslovnih procesa unutar organizacije i to na način da pružaju bazu znanja i zapisa informacija koje se mogu revidirati. Sveukupno gledajući, takvi sustavi i njihove informacije također mogu dati doprinos u unaprjeđenju sposobnosti za poboljšanje djelotvornosti sustava kroz proces modeliranja sustava i procjenu djelotvornosti ulaganja te politika održavanja.

Integracija sustava za praćenje na daljinu s cjelokupnim procesima upravljanja imovinom i drugih relevantnih informacijskih sustava iz tog razloga produbljuju znanje o performansi imovine koja utječe na mogućnost organizacije da poboljša prinos na imovinu.

## 4 LITERATURA

- [1] The Institute of Asset Management, PAS 55-1:2008, Part 1: Specification for the optimized management of physical assets, 2008
- [2] The Institute of Asset Management, PAS 55-2:2008, Part 2: Guidelines for the application of PAS 55-1
- [3] The Institute of Asset Management, Asset Management – an anatomy, Version 1.1, 2012  
The Institute of Asset Management, Asset Management – an anatomy, Version 2, 2014
- [4] Helena Alegre and Sérgio T. Coelho, Infrastructure Asset Management of Urban Water Systems, IWA Publishing, 2013
- [5] Cagle, Ron F., Infrastructure Asset Management: An Emerging Direction, AACE International Transactions, 2003
- [6] McGraw-Hill Construction, Water Infrastructure Asset Management: Adopting Best Practices to Enable Better Investments, 2013
- [7] Environmental Finance Center New Mexico Tech, Asset Management: A Guide For Water and Wastewater Systems, 2006
- [8] EPA United States Environmental protection Agency, Asset Management: A Best Practices Guide, 2008
- [9] Awwa Research Foundation and U.S. Environmental Protection Agency, Asset Management Research Needs Roadmap, 2008
- [10] Scottish Water, Second Draft Business Plan, Appendix B - Strategic Framework for Asset Management, 2009
- [11] Yorkshire Water, Periodic Review 2009 - Final Business Plan, Part C3 – Asset Inventory, 2009
- [12] Southern Water Service, Strategic Direction Statement 2015-2040
- [13] Southern Water Service, Business Plan 2015-2020
- [14] Tynemarch Systems Engineering, The Common Framework for Capital Maintenance Planning in the UK Water Industry – from concept to current reality, 2003
- [15] Ekoneg (2014). Primjena sustava Infor EAM u KD VIK Rijeka. DO BIH: Informacijski sistemi u održavanju, Zenica, 08.04.2014.
- [16] IFS (2012). Customer Story – Streamlines information flows at MPWiK in Cracow
- [17] Quocirca Ltd (2006). Utility Businesses and Asset Management. An independent study by Quocirca Ltd.
- [18] Water Research Foundation (2013). High-Performing Information Systems Aligned With Utility Business Strategy.
- [19] The Institute of Asset Management (2009). Asset information guidelines.
- [20] Halfawy, M.; Newton, L. ; Vanier, D. (2005). Municipal infrastructure asset management systems: state-of-the-art review. Conference on Information Technology in Construction, Dresden, Germany, July 19-22, 2005, pp. 1-8
- [21] The Royal Institution of Chartered Surveyors, UK (2007). The Depreciated Replacement Cost Method of Valuation for Financial Reporting.



## DODATAK: PITANJA ZA SAMOPROCJENU KORISNIKA SKUPA ALATA ZA UPRAVLJANJE IMOVINOM NA LOKALNOJ RAZINI

### Sustav upravljanja imovinom

1. Jesu li donositelji odluka dobro shvatili svrhu AM-a?
2. Jesu li donositelji odluka odredili osobe u višem kadru odgovorne za uspostavljanje i implementaciju AM-a?
3. Je li viši kadar od AM-a prenio svim relevantnim kadrovima važnost zadovoljavanja AM zahtjeva?
4. Je li viši kadar od AM- a identificirao uvjete u pogledu stručnosti koje se očekuju od AM kadra za zadovoljavanje AM zahtjev?
5. Je li viši kadar AM-a planirao uvjete obuke potrebnih za ostvarivanje tih stručnosti?
6. Jesu li svi kadrovi svjesni svojih odgovornosti i uloga unutar AM sustava?
7. Koja je pisana dokumentacija (protokoli/postupci) izrađena u svrhu pružanja podrške AM sustavu i njegovim elementima?
8. Jesu li donositelji odluka identificirali očekivanja zainteresiranih strana?
9. Je li definiran raspon AM sustava?
10. Je li dokumentirana, usvojena AM politika, te je li prenesena svim zainteresiranim stranama?
11. Je li AM politika sukladna općinskim planom strategije/razvoja?
12. Da li AM politika demonstrira predanost kontinuiranom poboljšanju u upravljanju imovinom?
13. Na koji način donositelji odluka osiguravaju periodični pregled AM politike?
14. Je li AM strategija sukladna AM politici?
15. Je li AM strategija prenesena svim zainteresiranim stranama?
16. Je li AM strategija uzela u obzir stanje i procjenu performanse imovine?
17. Je li AM strategija uzela u obzir rizike vezane za imovinu?
18. Uzima li AM strategija u obzir trenutne probleme vezane za stanje i performansu imovine ?
19. Je li AM strategija navela željenu razinu usluge?
20. Na koji način donositelji odluka osiguravaju periodičan pregled AM strategije?
21. Na koji način donositelji odluka uspostavljaju svoje AM ciljeve?
22. Jesu li AM ciljevi mjerljivi?
23. Uzimaju li AM ciljevi u obzir pravne, regulatorne zahtjeve zainteresiranih strana?
24. Jesu li Am ciljevi preneseni svim zainteresiranim stranama?
25. Demonstriraju li AM ciljevi predanost u kontinuiranom poboljšanju komunalne usluge?
26. Identificira li AM plan aktivnosti potrebne za optimizaciju troškova, rizika i performanse?
27. Je li AM plan prenesen svim relevantnim kadrovima uključenim u ispunjenje plana?

28. Jesu li odgovornosti dodijeljene za njegovo ispunjenje dokumentirane u AM plan?
29. Na koji način organizacija prikuplja podatke o imovini?
30. Ima li organizacija obrasce za prikupljanje podataka?
31. Postoji li formirani kriterij ocjenjivanja stanja i performanse imovine?
32. Postoji li formirani kriterij kritičnosti imovine?
33. Je li uspostavljeno upravljanje životnim ciklusom imovine?
34. Jesu li uspostavljeni postupci operacije i održavanja?
35. Na koji će način odgovarajuće preventivne akcije spriječiti utvrđene kvarove?
36. Da li organizacija provodi istragu kvara imovine?
37. Na koji način organizacija planira/zakazuje održavanje, popravak, rehabilitaciju i zamjenu imovine?
38. Postoji postupak u pisanom obliku za praćenje performanse AM sustava?
39. Jesu li jasno definirane odgovornosti kod praćenja?
40. Je li definiran kriterij, raspon i metode praćenja?

### **Upravljanje informacijama o imovini**

1. Tko su korisnici informacija o imovini?
2. Postoje li jasno definirani zahtjevi za informacije o imovini od različitih skupina korisnika?
3. Jesu li preneseni/specificirani ti zahtjevi?
4. Imaju li svrhu informacijski zahtjevi od različitih skupina korisnika, mogu li se opravdati i jesu li u skladu s poslovnim procesima?
5. Jesu li jasno definirani informacijski zahtjevi i izlazne vrijednosti procesa ispunjavanja?
6. Variraju li informacijski zahtjevi po pitanju svoje razine detaljnosti, i u kojem opsegu?
7. Koje od tih informacija (od informacijskih upita) već posjedujemo i koje su već dostupne?
8. Postoji li jedno jasno definirano mjesto pohrane svih tih podataka?
9. Jesu li procesi za pribavljanje podataka dokumentirani i shvaćeni?
10. Je li proces za pribavljanje podataka "jednostavan" za slijediti?
11. Je li moguća drugačija interpretacija tog procesa?
12. Je li ljudsko znanje esencijalan dio tog procesa?
13. Razumiju li ljudi važnost tih podataka?
14. Jesu li pitanja odgovornosti jasna za pružanje i održavanje informacija?
15. Postoji li mehanizam kako bi se osigurao jedinstven, dosljedan pogled na informacije, neovisno o njihovoj razini detalja ili uporabe?
16. Je li jednostavno unijeti / podnijeti podatke?
17. Je li lako doći do podataka?
18. Mogu li korisnici s lakoćom interpretirati podatke?

19. Je li lako dovesti u vezu jedan niz podataka s drugim kako bi dobili potrebno obavještanje?
20. Je li identificirana odstupanja između dostupnih i potrebnih informacija?
21. Je li raspon nedostatka zahtjeva mali, tako da je moguće pokriti malim izmjenama u postojećim procesima?
22. Je li nedostatak nastao od samih podataka, ili zbog načina na koji su podatci obrađeni ili zavisi o tome kome su potrebni?
23. Koji su troškovi i korist od pružanja informacija koje trenutno nisu dostupne?
24. Bi li nova tehnologija prikupljanja podataka bila od pomoći?
25. Koja su tehnološka ograničenja vezana za dostupnost informacija koje trenutno nisu dostupne?
26. Koji su rizici i na kojoj su razini rizici nastali od nedostupnosti potrebnih informacija?
27. Postoji li kultura razvijanja "lokalnih rješenja" koja nisu u skladu s korporativnim rješenjima?
28. Da li se procjenjuje kvaliteta informacija?
29. Postoji li svjesnost o riziku netočnosti i nepreciznosti informacija?
30. Da li se prati kvaliteta i dostupnost informacija?
31. Možemo li mjeriti performansu za uloge podataka?
32. Koji su sustavi prikupljanja podataka i upravljanja prikladni i dostupni, i koji je stupanj integracije prikladan?
33. Što rade slične organizacije (u ovom ili u paralelnom sektoru)?
34. Uzevši u obzir moguće opcije, je li nužno ponovno razmotriti razinu podataka koji se prikupljaju i obrađuju?
35. Je li sustav informacija o imovini u skladu s standardima koje propisuje poslovanje?
36. Hoće li neki drugi tehnološki napredak u sljedećoj godini ili za dvije godine biti djelotvornije i jeftinije rješenje?
37. Je li ova tehnologija pokazala ili može li dovesti do neprihvatljivog rizika?
38. Tehnologija ima potencijal proizvodnje velikih količina podataka. Jesu li nam potrebne te količine i možemo li ih rukovati s njima?
39. Postoji li uspostavljena strategija upravljanja informacijama?
40. Postoje li uloge i odgovornosti pridružene strategiji upravljanja informacijama o imovini?
41. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o imovini ključne odluke i informacije potrebne za njihovo usvajanje?
42. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o imovini međusobne odnose s poslovnim procesima koji su relevantni za upravljanje imovinom?
43. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o imovini predloženi pristup za definiranje informacijskih upita, koji bi trebao uključivati trošak pružanja informacija o imovini?
44. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o imovini tok informacija, sučelja sustava i modele logičkih podataka?

45. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o imovini organiziranost informacija i upravljanja podacima?
46. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o imovini troškove, koristi, i tempiranje aktivnosti za ostvarivanje potrebnih poboljšanja u upravljanju informacijama o imovini?
47. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o imovini funkcionalnosti ključnog sustava informacija o imovini kojima treba pružiti podršku ili koje su propisane?
48. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o imovini uvjete za esencijalne, najvažnije sustave informacija o imovini?
49. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o imovini elaboraciju integracije raznih informacijskih sustava (uključujući postojeće i planirane)?
50. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o imovini strategiju za seljenje postojećih informacijskih sustava u novo uvedene informacijske sustave?
51. Uključuje li strategija upravljanja informacijama o imovini specifične, mjerljive, ostvarive, realistične i pravovremene ciljeve značajne za unaprjeđenje upravljanja informacija o imovini?