

# ■ Nadzorni sistem kot temelj obvladovanja informacijske tehnologije na primeru Poštne banke Slovenije

Janez Ciringer, Roman Treven  
IBM Slovenija, d. o. o., Trg republike 3, 1000 Ljubljana  
Poštna banka Slovenije, d. d., Ulica Vita Kraigherja 5, 2000 Maribor  
janez.ciringer@si.ibm.com; roman.treven@pbs.si

## Povzetek

Pravilno opredeljena strategija informatike naše banke je temelj, na katerem gradimo informacijski sistem, tako da ustreza naravi poslovnega procesa. Tak pristop nam omogoča učinkovitejše upravljanje storitev IT in nadzor notranjih IT procesov, znotraj posebnega informacijskega procesa. Uporabniki navedenega nadzornega informacijskega sistema so zaposleni in vodstvo IT oddelka. Metainformacijski sistem, ki ga gradimo, bo omogočil boljši vpogled v stanje notranjih IT procesov, informacijskih virov in arhitektur. Pričakujemo, da bomo s pomočjo izgrajenega nadzornega informacijskega sistema izboljšali notranje procese in vpeljali najboljše prakse v naše vsakodnevne aktivnosti.

## Abstract

### IT MANAGEMENT SYSTEM AS A CORNERSTONE OF IT GOVERNANCE; CASE STUDY: POŠTNA BANKA SLOVENIJE

Proper formulation of the strategy of informatics is the basis on which lies the information system of our bank. Such an approach enables us to efficiently manage the services and internal IT processes that support the services within separate controlling information system. The end users of that controlling information system are IT personnel and IT management. This "meta" information system, which we began to build, will enable us to get new insight into the state of our internal IT processes, IT resources and architectures. It will hopefully change the ways we currently execute our processes and help introduce the best practices in our day to day activities.

## 1 UVOD

**Uspešna in učinkovita uvedba nadzorno upravljalnega sistema oz. metainformacijskega sistema (meta-IS), kot bomo ta pojem uporabljali v nadaljevanju, temelji na uvedbi procesne naravnosti IT oddelka oz. dopolnitvi in prenovi delovnih procesov znotraj njega. Drugi dejavnik uspešnosti uvedbe meta-IS je raven zrelosti in primernosti nadzorovanega oz. temeljnega IS. V nadaljevanju bomo na primeru Poštne banke Slovenije (PBS) predstavili razvojno pot temeljnega IS do ustreznosti, opisali bomo pristope in koncepte, ki smo jih upoštevali pri načrtovanju in izvedbi meta-IS.**

## 2 PREGLED RAZVOJA OBVLADOVANJA INFORMACIJSKEGA SISTEMA

Leta 1967 je bil v Sloveniji (DES – Državne elektrarne Slovenije) nameščen prvi velik računalniški sistem IBM S/360, model 30. V začetku osemdesetih let je bilo v Sloveniji delujočih več kot 120 velikih računalnikov IBM. Opuščanje podpore poslovanju na velikih računalnikih je zaznati v začetku devetdesetih let s

pojavom razpršenih arhitektur tipa C/S. Danes je v Sloveniji v uporabi še kakšnih 25 velikih IBM sistemov, pretežno v storitvenem sektorju.

Omenjena dejstva predstavljajo evolucijski razvoj obvladovanja IS. IBM je s postavitvijo t. i. avtomatske obdelave podatkov (AOP) na osnovi velikega računalnika poleg zanesljivega računalnika predpisal in poskrbel tudi za solidno in standardizirano okolje. Jasno so bile opredeljene vloge v AOP, kot so sistemski programer, sistemski analitik, aplikativni programer, operater na sistemu idr. Določena so bila opravila za paketne in interaktivne obdelave, skrb za podatke (varnostne in arhivske kopije) idr. Tudi postavitve računalniškega centra je bila standardizirana z upoštevanjem standardov fizične in logične varnosti. Raven standardizacije je šla celo tako daleč, da je bila za celotno področje takratne Jugoslavije s strani IBM določena uporaba programskega jezika COBOL za finančna okolja (banke) in uporaba jezika PL/I za druga okolja. Uveden je bil tudi ustrezen izobraževalni program.

Namen AOP je bila podpora dobro opredeljenim poslovnim funkcijam podjetja, kot so npr. računovodstvo, analitična knjigovodstva, kadrovska funkcija, proizvodnja, prodaja idr. Značilnost takšnega okolja je bila predvsem predvidljivost, za informatiko pa funkcije zbiranja, urejanja, obdelovanja in shranjevanja podatkov. S tem smo opisali zgradbo datotečnega informacijskega sestava [1]. Namen uvedbe računalniškega sistema je bil v prvi vrsti avtomatizacija tistih opravil, ki jih je takšen sistem lahko opravil učinkoviteje, kot če bi bila opravljeno ročno. Takšen značaj AOP je bil posledica takratne funkcijsko-divizijske organiziranosti poslovanja in je v tej luči tudi v celoti izpolnjeval dane zahteve.

Politične in družbene spremembe v zadnjih dveh desetletjih, predvsem pa globalizacija gospodarstva zadnjih nekaj let, zahteva drugačen pristop v poslovanju podjetij. Lažje kot vplivati na zunanje pritiske, ki so jim izpostavljena podjetja, je prilagoditi način poslovanja. Poslovanje mora temeljiti predvsem na odzivnosti oz. agilnosti, kar pomeni hitro sprejemanje pravih odločitev. Funkcijsko-divizijska organiziranost je tako presežena, kljub temu pa je še vedno prevladujoča oblika organiziranosti. Kot ustrezna rešitev za omenjene poslovne izzive se pojavlja procesna organiziranost. Procesna paradigma predstavlja nov pogled na podjetje, temelječ na procesih, ki jih izvajajo, ne na poslovnih funkcijah ali oddelkih [2]. Osredotočanje poslovanja na poslovne procese ponuja možnost dolgoročnega uspešnega delovanja podjetja.

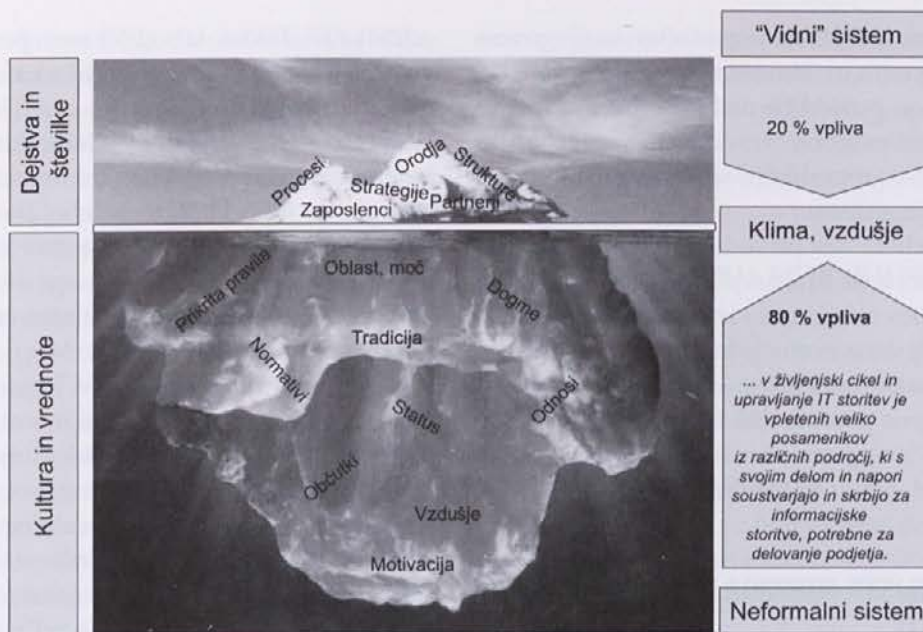
S tem dobiva IT poleg svojih že določenih nalog nove razsežnosti in s tem tudi nove priložnosti. Te razsežnosti se iz datotečnega informacijskega sestava širijo v napovedovalni, predlagalni in odločevalni informacijski sestav, kar opredelimo kot štiri stopnje razvoja informacijskega sistema [1]. Prevladujoč funkcijski pogled na poslovanje je povzročil razkorak med oddelki IT in poslovnimi potrebami podjetja. Ta razdvojenost se kaže v nekritičnem uvajanju popularnih tehnologij z namenom pridobivanja velikokrat nepotrebnih funkcionalnosti in uvajanje razpršenih arhitektur. Še pogosteje je prihajalo do nekritične informacijske podpore neurejenih in za informatizacijo neprimernih poslovnih procesov [3]. Posledice takšnega pristopa so povzročile pomanjkanje časa in sredstev ter ukvarjanje z vzdrževanjem arhitektur. Problem obvladovanja in zagotavljanja temeljnega delovanja takšne stihijsko zgrajene arhitekture IS zahteva visoko raven prisotnosti strokovnjakov IT in s tem posledično podražitev

storitev IT. Strokovnjakom IT je naloženih vse več nalog, ki niso ustrezne njihovi strokovnosti in poklicanosti. Namesto da bi se dejavno ukvarjali z arhitekturnimi izboljšavami, sodelovali pri načrtovanju, izboljševanju in uvajanju poslovnih procesov na proaktiven način, sprejemajo vlogo opazovalcev, preobremenjenih z delom, ki jih po navadi nihče niti ne opazi, kaj šele ceni. Takšno stanje ni v zadovoljstvo nikomur, najmanj pa poslovodstvom, ki se soočajo s tehnično pregrado, ki so si jo postavili sami.

Danes težimo k pristopu, da IS dobi svoj imperativ v poslanstvu in poslovnih ciljih podjetja ter postane del celotne strategije razvoja. Prisotna je potreba po vključitvi informacijske tehnologije v vse dele poslovanja in s tem povečanje koristnosti informatike v procesu obvladovanja poslovnih priložnosti. Informatika v podjetju ni in ne sme biti sama sebi namen. Današnji položaj zahteva, da ne moremo več ločeno obravnavati poslovne procese in tehnologijo. Zasnova samega procesa je premalo, upoštevati je treba tudi tehnologijo. Imperativ oddelku IT je procesno usmerjeno poslovno okolje, saj ga le-ta podpira. S tem je treba udejaniti tudi procesno organiziranost samega oddelka IT. Preobrazba AOP v sodoben oddelk IT pomeni oblikovanje informacijskih procesov, tako da IS ponudimo končnemu uporabniku kot storitev. Tako postane oddelk IT storitveni člen podjetja s primarno nalogo zagotoviti in ponuditi zahtevane rešitve zainteresiranim uporabnikom. Storitve mora biti ponujena pravočasno in z dogovorjenimi lastnostmi (razpoložljivost, zanesljivost, odzivnost itn.). Storitev je lahko notranja ali zunanja.

Takšen pristop narekuje bistveno preobrazbo, formalizacijo in dopolnitev procesov in vlog znotraj oddelka IT. Poudarek je predvsem na procesnem pristopu pri obravnavi delovanja IT. Zahteve, ki izhajajo iz poslovne strategije podjetja, narekujejo prilagoditev strategije IT. Le-ta se mora preobraziti iz funkcijsko naravnane v procesno naravnano organizacijo z upoštevanjem najboljših praks.

Učinkovitost delovanja IT in podjetja je skupek več dejavnikov, ki jih lahko ponazorimo s pravilom 80/20, t. i. Paretovim pravilom. Poslovodstvo oddelka IT in podjetja se mora zavedati teh dejavnikov. Za učinkovito delovanje vseh procesov podjetja je treba upoštevati in dati vsebine vsem dejavnikom, prikazanim na sliki 1. Upoštevanje teh dejavnikov kaže na zrelost oddelka IT in podjetja tako z vidika stroke kot tudi z vidika družbene odgovornosti. Zagotovo je



Slika 1: Dejavniki preobrazbe oddelka IT

dober pristop podrobno osvetliti dejavnike, ki predstavljajo vrh ledene gore. Še pomembneje pa je poskrbeti, da se bo čim več dejavnikov pod gladino preselilo nad njo. To selitev pogojuje uspešna prireditev vsebine posameznemu dejavniku pod gladino.

### 3 VZPOSTAVITEV IN OBVLADOVANJE STORITVENO NARAVNANE IT

Ne moremo trditi, da v tradicionalnem AOP ne zasledimo procesov. Lahko le ugotovimo, da procesi niso dovolj formalizirani. Hkrati AOP ni bil obravnavan v sinergiji z drugimi procesi podjetja kot celote. Če hočemo vzpostaviti učinkovito, storitveno in procesno naravnano IT, je potrebna celovita obravnava skupaj s poslovnim sistemom.

Takšna formalna obravnava poslovanja mora potekati po treh ravneh [4]:

- strategija poslovnega sistema (PS) in IS,
- arhitektura PS in IS,
- upravljanje procesov IT.

Namen prispevka ni ukvarjanje z omenjenimi ravnemi, čeprav so pogoj za uspešno preoblikovanje oddelka IT. Zavedati se moramo, da standardi, priporočila, metodologije in metode, ki pripadajo posameznim ravnem, razumemo predvsem kot sredstvo za doseganje strateških ciljev. Poslovno vrednost oddelku IT ne določa zgolj upoštevanje priporočil in

standardov, temveč predvsem kakovostno in vsebinsko pravilno opredeljene storitve.

V našem prispevku je pomembna raven upravljanja procesov IT, pri čemer je treba omeniti:

- ITIL – zbirka najboljših praks za uvajanje procesno naravnega oddelka IT oz. ponudbe informacijskih storitev,
- COBIT – jedro standarda COBIT [5] sestavljajo kontrolne in upravljske usmeritve za 34 identificiranih procesov IT, prav tako vsebuje zrelostni model za obvladovanje informatike, ki izhaja iz zmožnostno zrelostnega modela CMM (Capability Maturity Model),
- ISO 17799 – zajema varnostne standarde.

Poudariti moramo ustrezno komplementarnost med omenjenimi standardi.

ITIL določa najboljše prakse in procese pri uvajanju storitveno oz. procesno naravnane oddelka IT. Predstavlja široko sprejeti »standard« deFacto. Določa procese, potrebne pri zagotavljanju storitev in podpori storitvam ter opredeljuje funkcijo storitvenega pulta oz. storitvenega centra. Narava procesov IT je takšna, da nujno potrebujejo tudi informacijsko podporo. Informacijska podpora procesom ITIL dejansko pomeni uvajanje nadzorno-upravljalnega sistema.

Namen in pomen takšnega nadzorno-upravljalnega sistema določimo [6]:

- nadzor IS pomeni zbiranje podatkov o njegovem stanju, delovanju in izkoriščanju,
- upravljanje je posledica nadzora; brez nadzora upravljanje ni mogoče,
- ko govorimo o upravljanju sistema, mislimo tudi na nadziranje sistema.

Takšna izhodišča nas privedejo na značilnosti informacijskega sestava, ki smo jih omenili na začetku prispevka. Lahko rečemo, da je uvajanje nadzorno upravljalnega sistema evolucijski proces in ne revolucija. Zahteva enakomeren razvoj dejavnikov, prikazanih na vrhu ledene gore na sliki 1. ITIL priporoča enakomerno posvečanje procesom, ljudem, partnerjem in izdelkom, tj. četvorčku 4 P (Process, People, Partner, Products).

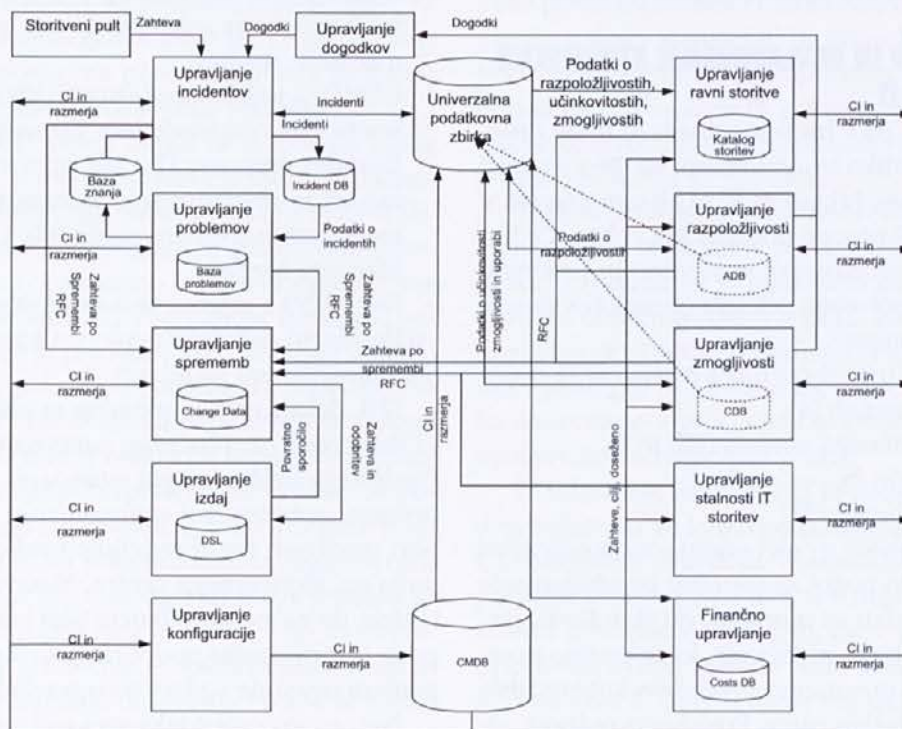
#### 4 INFORMACIJSKA PODPORA ZA OBVLADOVANJE PROCESOV IT

Informacijska podpora temelji na nadzorno-upravljalnem sistemu, ki ga obravnavamo kot nov informacijski sistem, torej informacijski sistem o informacijskem sistemu [6]. Tega bomo v našem prispevku imenovali metainformacijski sistem (meta-IS). Uspešnost in učinkovitost nadzornega sistema je v veliki meri pogojena s prenovo in dopolnitvijo delovnih procesov

oddelka IT. Takšno izhodišče nam ponudi prvo zahtevo, ki jo imamo do izbora orodij, s katerimi bomo informatizirali in avtomatizirali procese ITIL. Če želimo procese IT v celoti ali vsaj v večini avtomatizirati, potrebujemo zmogljive, posebne informacijske rešitve (programska orodja), ki jih med seboj povežemo le s standardnimi vmesniki [7]. Imperativ za določitev tehnoloških značilnosti nadzornega sistema lahko najdemo v pobudi IBM o avtonomnem računalništvu (Autonomic Computing – AC) [8]. AC predstavi model, ki dopolni meta-IS z elementom, sposobnim zaznati in posredovati dogodek v nadaljnjo obravnavo, in elementom, ki ima sposobnost delovanja na nadzirani IS oz. njegov del. Pomembno merilo za izbor meta-IS je standardiziranost omenjenih elementov v številu in pestrosti, kar omogoča celovitost nadzora. Drugo pomembno merilo, ki mu moramo posvetiti veliko mero pozornosti, je pristop in celovitost avtomatizacije procesov ITIL.

#### 5 ARHITEKTURA META-IS PROCESNO NARAVANEGA ODDDELKA IT

Vsem procesom IT je treba posvetiti enako pozornost in jih zavestno razvijati. Nadzor najprej zahteva zbiranje in beleženje podatkov o stanju, delovanju in



Slika 2: Izvedena arhitektura meta-IS po priporočilih ITIL

izkoriščanju temeljnega IS, tj. datotečni značaj informacijskega sestava našega meta-IS. Analogno s širitvijo značajev temeljnega IS na napovedovalni, predlagalni in odločevalni značaj, velja isto tudi za naš meta-IS. Na podlagi navedene analogije sklepamo, da je arhitektura meta-IS analogna arhitekturi temeljnega IS. Arhitektura meta-IS je izvedena iz najboljših praks, zahtev in potreb uporabnikov meta-IS oz. njihovih sposobnosti za uvedbo takšnega sistema.

ITIL vsebuje procese zagotavljanja storitev IT, podpore storitvam IT in funkcije storitvenega pulta. Za uspešno informatizacijo teh procesov uvajamo še podatkovno zbirko CMDB (Configuration Management DataBase), ki predstavlja urejen nabor sredstev IT, njihovo soodvisnost in lastnosti. To predstavlja matične podatke o entitetah temeljnega IS. Kompleksnost CMDB je odvisna od evolucijske stopnje oziroma stopnje zrelosti (CMM), torej vpeljanosti procesov ITIL. Da naš meta-IS doseže raven odločevalnega informacijskega sestava, uvajamo še univerzalno podatkovno zbirko; vanjo shranjujemo podatke, strukturirane v skladu s potrebami analitičnih in odločevalnih procesov, ki so analogni tehnologiji podatkovnih skladišč v temeljnem IS. Odločevalni in drugi informacijski sestavi so lahko uporabljani tudi s tehnikami obdelovanja podatkovnih zbirk za odkrivanje skritih soodvisnosti, vzorcev ipd. – podatkovno rudarjenje.

## 6 UVAJANJE META-IS V PROCESNO NARAVNAN ODDELEK IT

Uvajanje ITIL je po navadi daljši in postopni proces, zato ga razdelimo v več podprojektov in razvojnih ciklov. Zaključek vsakega takšnega razvojnega cikla predstavlja dodano vrednost in podlago za naslednji razvojni cikel. Takšen način dela meri k uporabi (prilagojenih) agilnih pristopov. Kot ustrezen pristop lahko izpostavimo SCRUM, seveda v prilagojeni inačici.

ITIL izpostavlja obravnavanje dogodkov, ki se zgodijo v sestavih IS, kot najpomembnejše pri zagotavljanju nadzora [9]. Iz povedanega lahko določimo, da je obravnavanje infrastrukturnih dogodkov najbolj naravni začetek uvajanja ITIL. Pod obravnavanjem dogodkov razumemo predvsem zajem podatkov o dogodkih, filtriranje, združevanje, iskanje soodnosa (korelacije) in kategorizacija v smislu definicij ITIL (incident, problem itn.). Obravnavanje dogodkov je povezano tudi z odločitvami o nadaljnji uporabi dogodka: posredovanje v nadrejene nadzorne sisteme z na-

menom nadaljnje obravnave, posredovanje v proces ITIL upravljanja z incidenti, hranjenje relevantnega dogodka v podatkovno skladišče z namenom kasnejše uporabe v odločitvenem sestavu ipd. Obravnava dogodkov v meta-IS je ključnega pomena za nadzorovanje trenutnega stanja temeljnega IS.

## 7 PRIMER UVAJANJA META-IS V POŠTNI BANKI SLOVENIJE

Na podlagi povedanega bomo na primeru Poštne banke Slovenije (PBS) prikazali preobrazbo temeljnega IS in uvedbo meta-IS.

### 7.1 Preobrazba temeljnega IS

PBS je ugotovila, da je pomemben dejavnik uspešne uvedbe meta-IS raven zrelosti in primernosti arhitekture temeljnega IS. Zaradi tega je najprej uskladila neskladje med poslovno in informacijsko sfero. To je izvedla s konsolidacijo vseh arhitektur IS (tehnična, aplikativna, podatkovna) v na novo postavljeni strategiji informatike, ki izhaja iz poslovne strategije banke. Zaradi doseganja ustrezno visoke stopnje poenotenja poslovne in informacijske sfere smo lahko pričeli s postopnim uvajanjem najboljših praks obvladovanja IT in z njihovo postopno informatizacijo.

V procesu preobrazbe temeljnega IS banke smo uresničevali cilje, ki izhajajo iz sprejete strategije informatike. Izpostavili bomo cilje, ki so pomembni za preobrazbo sektorja informatike:

- izgradili smo učinkovito arhitekturo IS banke na poenotenih podatkih, poslovnih procesih, opremi in metodologiji dela,
- znižali smo stroške poslovanja s konsolidacijo poslovanja in z odpravo nepotrebnih procesnih, podatkovnih ter tehničnih dvojnosti,
- IS je zgrajen na preverjeni, robustni in stabilni tehnični arhitekturi, ki jo narekuje narava poslovanja oz. poslovni model PBS.

Konsolidacija je potekala na lokacijski, strojni, aplikativni in podatkovni ravni temeljnega IS. Pri tem smo upoštevali naravo temeljnega poslovnega procesa in poslovnega modela banke. Programske oz. aplikativne rešitve izhajajo iz trislojne arhitekture C/S. Aplikativne rešitve IS so kategorizirane v tri plasti (transakcijska, operativna in podpora odločanju), ki temeljijo na konsolidiranih podatkovnih virih. V banki je uveljavljeno formalno lastništvo podatkov in procesov.

## 7.2 Proces uvajanja informatiziranega meta-IS

Proces uvajanja meta-IS v banko je postal smiseln zaradi doseženih ciljev preobrazbe temeljnega IS. Zaradi tega sta IBM Slovenija in banka skupaj pripravila formalni predlog procesa uvedbe meta-IS za učinkovito obvladovanje temeljnega IS.

Predlog in iz njega izhajajoče investicije v storitve in sredstva je potrdila uprava PBS. Proces uvajanja po izdelanem predlogu sestoji iz naslednjih podprojektov in razvojnih ciklov:

- **prvi podprojekt in razvojni cikli:**
  - obravnava dogodkov in uvedba podatkovnega skladišča (omrežje, operacijski sistemi, sistemska programska oprema),
  - storitveni pult (Service Desk), to ponavadi prevajamo z »okence« (npr v kontekstu e-uprave)
  - upravljanje sprememb (Change Management),
  - načrtovanje in določitev CMDB;
- **drugi podprojekt in razvojni cikli:**
  - vzpostavitev CMDB,
  - upravljanje verzij (Release Management),
  - upravljanje konfiguracij (Configuration Management);
- **tretji podprojekt in razvojni cikli:**
  - upravljanje ravni storitve (Service Level Management);
- **četrti in peti podprojekt:**
  - upravljanje razpoložljivosti in zmogljivosti (Availability Management, Capacity management),
  - upravljanje stalnosti storitve in finančno upravljanje (Continuity Management, Financial Management).

## 8 SKLEP

Večletno sodelovanje na razvoju temeljnega IS je pripeljalo do spoznanja, da je uvedba meta-IS smiselna in učinkovita le v okolju urejenega temeljnega IS.

Med meta-IS in »normalnim« IS je analogija oz. visoka stopnja komplementarnosti. Za oba tipa IS velja, da morata izhajati iz primerno urejenih procesov – poslovnih v primeru temeljnega IS in informacijskih v primeru meta-IS. Oddelki IT se soočajo z izzivi novega položaja, ki jih sili v informatizacijo procesov, katerih lastniki so. V našem primeru moramo poudariti, da je uvajanje najboljših praks ITIL v banke lažje, ker so te neprestano podvržene zunanjim in notranjim revizijam, ki ugotavljajo in zahtevajo nevtralizacijo operativnih tveganj, povezanih z uporabo informacijskih tehnologij.

## 9 VIRI IN LITERATURA

- [1] TURK, Ivan, KAVČIČ, Slavka, KOKOTEC - NOVAK, Majda: Poslovodno računovodstvo, Slovenski inštitut za revizijo, Ljubljana, 2003, 856 strani.
- [2] ŠKRINJAR, Rok, INDIHAR ŠTEMBERGER, Mojca et al.: Procesna usmerjenost – temelj uspešnega poslovanja, Uporabna informatika, 2005, št. 3, str. 136–145.
- [3] KOVAČIČ, Andrej: Management in informatika – kako odpraviti prepad, Zbornik posvetovanja DSI 2004, Portorož, 2004, str. 3–15.
- [4] ROŽANEC, Alenka, KRISPER, Marjan: Pomen strategije in arhitektur za celovito obvladovanje informatike v poslovnih sistemih, Zbornik posvetovanja DSI 2006, Portorož, 2006, 6 strani.
- [5] IT Governance Institute: CobiT, IT Governance Institute, Rolling Meadows, 2000.
- [6] VIDMAR, Tone: Informacijsko-komunikacijski sistem, Pasadena, 2002, 841 strani.
- [7] KRISPER, Marjan, RUPNIK, Rok, BAJEC, Marko: Enotna metodologija razvoja informacijskih sistemov – razvoj IS za upravljanje delovnih procesov, Center Vlade RS za informatiko, Ljubljana, 2000, 126 strani.
- [8] [www.ibm.com/autonomic](http://www.ibm.com/autonomic)
- [9] OCG: ITIL: ICT Infrastructure Management, TSO, London, 2001.

Janez Ciringar je diplomiral iz elektrotehnike na Tehniški fakulteti v Mariboru in magistriral na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Zaposlen je na IBM Slovenija kot arhitekt za informacijske tehnologije. Ukvarja se predvsem z razvojem, obvladovanjem in upravljanjem informacijskih sistemov in svetovanjem s teh področij.

Roman Treven je eden prvih diplomantov Ekonomske poslovne fakultete na smeri poslovna informatika. Dolga leta je izvajal naloge programerja, systemskega analitika in vodje razvoja na Ekonomskem centru Maribor (ECM). S pomočjo poslovnih strokovnjakov ECM je razvijal in uvajal celovite rešitve za podporo temeljnih poslovnih procesih v največja slovenska podjetja. Kasneje je bil svetovalec za izgradnjo sistemov za podporo poslovnemu obveščanju in upravljanju poslovnih sistemov v mednarodnem podjetju SAS Institute. Več let je direktor sektorja za informatiko v Poštni banki Slovenije, kjer so v letih 2000 do 2005 uspešno izpeljali prenovu informacijskega sistema in zgradili lasten podatkovni center.