

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Florjan Perko

# Uvedba davčnih blagajn v aplikacijo s podedovanimi tehnologijami

DIPLOMSKO DELO NA VISOKOŠOLSLEM STROKOVNEM ŠTUDIJU

Ljubljana, 2016



UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Florjan Perko

# Uvedba davčnih blagajn v aplikacijo s podedovanimi tehnologijami

DIPLOMSKO DELO NA VISOKOŠOLSLEM STROKOVNEM ŠTUDIJU

MENTOR: doc. dr. Mojca Ciglarič

Ljubljana, 2016



Rezultati diplomskega dela so intelektualna lastnina avtorja. Za objavlanje ali izkoriščanje rezultatov diplomskega dela je potrebno pisno soglasje avtorja, Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.



Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Uvedba davčnih blagajn v aplikacijo s podedovanimi tehnologijami

Tematika naloge:

Opišite obstoječo podedovano aplikacijo, za katero potrebuje podjetje dopolnitev na področju davčnih blagajn. Pojasnite vsebinske in tehnične zahteve zakonodajalca glede pošiljanja podatkov na finančno upravo in analizirajte potrebne spremembe na obstoječi aplikaciji. Komentirajte težave pri povezovanju podedovanih (legacy) tehnologij s sodobnimi tehnologijami in varnostnimi mehanizmi. Opišite načrt in izvedbo modula davčnih blagajn, narejeno kritično ovrednotite ter komentirajte izkušnje pri prenosu v produkcijo.





# IZJAVA O AVTORSTVU

## diplomskega dela

Spodaj podpisani, Florjan Perko, vpisna številka 63990115, sem avtor zaključnega dela z naslovom:

*Uvedba davčnih blagajn v aplikacijo s podedovanimi tehnologijami (angl. Implementing Fiscal Cash Register into a Legacy Application)*

S svojim podpisom zagotavljam, da:

1. sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom doc. dr. Mojce Ciglarič,
2. so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela,
3. soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki »Dela FRI«.

V Ljubljani, 25.08.2016

Podpis avtorja:



*Zahvaljujem se mentorici doc. dr. Mojci Ciglarič za pomoč pri delu.*

*Rad bi se zahvalil tudi ženi za vso podporo pri pisanju diplomske naloge.*



# Kazalo:

## POVZETEK

## ABSTRACT

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1	Predstavitev IS MODIS .....	1
1.2	Namen in cilj naloge .....	2
<b>2</b>	<b>DAVČNE BLAGAJNE V RS</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>IS MODIS IN RAZVOJNA ORODJA</b> .....	<b>7</b>
3.1	Baza .....	7
3.2	Objekti .....	8
3.2.1	Sistemske objekti .....	8
3.2.2	Aplikacijski objekti .....	8
3.2.3	Objekti na bazi .....	13
3.3	Sestava programa - nivoji .....	14
3.4	Arhitektura in opredelitev informacijskega sistema MODIS .....	15
3.5	Opis razvojnih orodij .....	17
3.5.1	PowerBuilder 9.03 .....	17
3.5.2	PowerBuilder 12.5 .....	19
3.6	MICROSOFT SQL SERVER (2000-2016) .....	21
3.7	MICROSOFT Visual Studio in .NET .....	21
<b>4</b>	<b>OBSTOJEČE STANJE PROGRAMA ZA IZDAJANJE GOTOVINSKIH RAČUNOV</b> .....	<b>23</b>
4.1	Struktura programa Račun-dobavnice .....	23
4.2	Opis in prikaz funkcionalnega diagrama za postopek priprave dokumenta Račun-dobavnica brez podpore davčnim blagajnam (slika 9) .....	28
4.3	Podatkovni model .....	31
<b>5</b>	<b>NAČRT SPREMEMB ZARADI RAZVOJA IN IMPLEMENTACIJE PODPORE DAVČNIM BLAGAJNAM</b> .....	<b>33</b>

5.1	Zahteve zakonodajalca .....	33
5.1.1	Vsebinske zahteve zakonodajalca .....	33
5.1.2	Tehnične zahteve, podane s strani zakonodajalca.....	34
5.2	Opis predvidenih novih funkcionalnosti.....	35
5.3	Načrt razvoja modula davčnih blagajn znotraj IS MODIS.....	36
5.3.1	Predvidene spremembe programske opreme.....	36
5.3.2	Seznam in opis novih objektov .....	37
5.3.3	Popis potrebnih sprememb na obstoječih objektih.....	40
5.3.4	Popis dodatnih kontrol .....	41
5.3.5	Popis tehničnih izzivov in predvidenih problemov .....	41
5.4	Funkcionalni diagram končnega stanja .....	42
5.4.1	Podatkovni model končnega stanja (slika 12).....	44
<b>6</b>	<b>OVREDNOTENJE IZVEDBE.....</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>ZAKLJUČEK.....</b>	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>51</b>

## Seznam slik:

Slika 1: Prikaz vmesnika orodja NGIS na primeru programa Šifrant artiklov.....	13
Slika 2: Prikaz sestave programa Šifrant merskih enot v orodju NGIS. ....	15
Slika 3: Prvi nivo programa Račun-dobavnice.....	24
Slika 4: Seznam dokumentov Račun-dobavnice glede na vpisani kriterij .....	25
Slika 5: Drugi nivo programa Račun-dobavnice .....	26
Slika 6: Dokument Račun-dobavnica .....	27
Slika 7: Tretji nivo programa Račun-dobavnice.....	28
Slika 8: Postavka Račun-dobavnice .....	28
Slika 9: Funkcionalni diagram.....	30
Slika 10: Podatkovni model.....	32
Slika 11: Funkcionalni diagram s predvidenim modulom davčne blagajne.....	43
Slika 12: Spremenjeni podatkovni model z modulom davčnih blagajn, spremembe so prikazane z rdečo barvo.....	44





## Seznam uporabljenih kratic in pojmov:

ERP	Celovite informacijske rešitve
FURS	Finančna uprava Republike Slovenije
IS	Informacijski sistem
IS MODIS	Poslovno-informacijski sistem MODIS
ISFU	Informacijski sistem finančne uprave
MS SQL	Microsoft SQL Server
NGIS	Interno orodje podjetja Modri Sistemi d.o.o., Ljubljana, ki omogoča modularno sestavo in zagon IS MODIS
QR	Matrična oz. dvodimenzionalna črna koda
PDF417	Dvodimenzionalna črna koda
PIS	Poslovno-informacijski sistem
Program	Podmodul znotraj IS MODIS, ki omogoča omejeno funkcionalnost in se ga kliče iz glavnega menija ali iz povezav znotraj sistema
XML	Razširljivi označevalni jezik, ki se uporablja za prenos in izmenjavo podatkov
TLS	Protokol za zaščito povezave med strežnikom in odjemalcem
ZOI	Zaščitna oznaka izdajatelja računa
EOR	Enkratna identifikacijska oznaka računa
JSON	Tekstoven format, ki se uporablja za izmenjavo podatkov
COM interop	Tehnologija vključena v .NET ogrodje, ki omogoča COM objektom komunikacijo z .NET objekti in obratno
COM	Standardni vmesnik, ki omogoča komunikacijo med različnimi objekti
MD5	Algoritem za razprševanje, 128-bitni rezultat
OLE	Objekt za povezovanje in vdelavo dokumentov, omogoča prikaz in urejanje različnih dokumentov v različnih okoljih
UTF8	Način kodiranja
IDE	Integrirano razvojno okolje



## **POVZETEK**

Naslov: Uvedba davčnih blagajn v aplikacijo s podedovanimi tehnologijami

V diplomski nalogi je predstavljen IS MODIS s podedovanimi tehnologijami, v katerega smo vgradili vmesnik za davčno potrjevanje računov. Predstavljene so zahteve zakonodajalca za davčno potrjevanje računov. Predstavljen je problem uporabe tehnologij za vzpostavitev TLS seje, klicanje spletnih storitev, elektronsko podpisovanje in preverjanje sporočil, v PowerBuilderju 9.03 in 12.5. Opisan je IS MODIS, njegova struktura in osnovno delovanja sistema. Predstavljeni so objekti, ki nastopajo v IS MODIS. Prikazana in popisana sta funkcionalna diagrama procesa in podatkovna modela procesa izdaje računov v začetnem stanju in končnem stanju. Zbrane so vse potrebne spremembe na aplikaciji in na podatkovni bazi. Opisani so novi objekti in njihove funkcije. Popisani so objekti, ki jih je bilo treba samo dopolniti oz. v katere je bilo treba vgraditi določene klice novih funkcij in objektov, bodisi kontrolnih funkcij bodisi samega zunanjšega programa za komunikacijo in pošiljanje podatkov na FURS. Predstavljena je rešitev klica zunanjšega programa s parametri ukazne vrstice, ki skrbi za komunikacijo z ISFU. Na koncu je opisano umeščanje modula v produkcijsko okolje, popisane so težave v začetni fazi delovanja ter opisane dodatne dodelave, ki so jih zahtevale stranke oz. zakonodajalec. Navedene se tudi nekatere izboljšave oziroma predlogi za lažje vzdrževanje in nadgrajevanje IS MODIS.

Ključne besede: davčne blagajne, aplikacija, podedovane tehnologije, zunanji program, IS MODIS, strežnik MS SQL, PowerBuilder, spletne storitve



## **ABSTRACT**

*Title: Implementing Fiscal Cash Register into a Legacy Application*

The diploma thesis presents IS MODIS with legacy technologies, into which an interface for the fiscal verification of invoices has been integrated. The statutory requirements for the fiscal verification of invoices are presented. The problem of using said technologies for establishing a TLS session, for calling online services, for digital signature and verification of messages in PowerBuilder 9.03 and 12.5 is presented. IS MODIS is described, its structure and the system's basic operation. The objects which appear in IS MODIS are presented. Two process flow and data flow diagrams for the process of issuing invoices in the initial and final state are shown and explained. All of the necessary modifications to the application and database are mentioned, followed by a description of new objects and their functions. The objects which had to be supplemented or into which specific calls to new functions and objects had to be integrated (either to control functions or to the external program for communication and sending of data to the Financial Administration of the Republic of Slovenia) are listed. A solution for calling an external program, which communicates with ISFU, using command line parameters is presented. In the conclusion a description of the installation of the module into the production environment, a list of problems in the initial stage of operation, and a description of the add-ons requested by clients or the legislator are given, followed by a number of improvements or suggestions for easier maintenance and upgrading of IS MODIS.

Keywords: fiscal cash register, application, legacy application, external program, IS MODIS, MS SQL server, PowerBuilder, online services



## 1 UVOD

Z uveljavitvijo zakona o davčnem potrjevanju računov je bilo treba zagotoviti uporabnikom informacijskega sistema MODIS nemoteno delovanje in potrjevanje izdanih računov. Ogledali si bomo zahteve zakonodajalca, nato si bomo podrobneje ogledali IS MODIS, njegovo sestavo in opis. Ogledali si bomo razvojna orodja, ki so bila potrebna za izdelavo vmesnika davčnih blagajn. Predstavljeni bosta obe verziji PowerBuilderja, verzija 9.03 in 12.5, in tehnologije, ki jih podpirata. Ob predstavitvi PowerBuilderja 9.03 in 12.5 bomo ugotovili, da izvedbe vmesnika davčnih blagajn ne bo mogoče izvesti v verziji 9.03 zaradi nepodprtih tehnologij. V verziji 12.5 bi bila zadeva pogojno izvedljiva, a ne bi bila smotrna z ekonomskega vidika.

Pred odločitvijo za prehod s sistema podedovanih tehnologij je treba oceniti, kakšna so tveganja za neuspeh in kakšni so stroški. Oceniti je treba tehnično zahtevnost projekta, predvideno življenjsko dobo in stroške za vzdrževanje. (str. 3 in 4) Upoštevati je treba tudi, da odločitev za prehod na nov sistem pomeni, da je treba izvesti veliko testiranj, kar lahko zavzame do 80 odstotkov porabljenega časa. [1]

Posledično smo se odločili za izdelavo samostojnega programa z orodjem Visual Studio Express 2013 z .NET ogrodjem, ki ga bomo klicali iz sistema MODIS in pri tem uporabili ukazno vrstico. Zunanji program nam bo zagotovil elektronsko podpisovanje, vzpostavljanje TLS povezave, pošiljanje podatkov na ISFU in preverjanje elektronskega podpisa. Spoznali bomo težave in njihove rešitve ob testiranju in implementaciji vmesnika pri končnih strankah.

Prenos iz starejših verzij PowerBuilderja v .NET ni enostaven. Potrebni je veliko dodelav, da bi zahtevana oblika delovala v .NET okolju. Dodatno težavo predstavlja tudi dejstvo, da verzija PowerBuilder 12 ne dovoljuje razvijalcu sprememb neposredno v katerikoli .NET jezik, koda mora biti ponovno napisana v PowerScriptu. [2]

### 1.1 Predstavitev IS MODIS

Podjetje Modri sistemi d.o.o., Ljubljana od leta 1997 naprej razvija in nadgrajuje samostojen poslovno informacijski sistem (IS (ERP)) IS MODIS. IS MODIS je prilagojen za lokalno področje. Do sedaj ga je uporabljalo prek 40 manjših, srednjih in velikih podjetij v Sloveniji oz. prek 1.000 uporabnikov. Je modularno, virtualno sestavljen iz posameznih gradnikov. Sestavo posameznih modulov, podmodulov in vseh povezanih funkcionalnosti se ureja z interno razvitim orodjem NGIS. Orodje NGIS je v osnovi razvito s skriptnim programom PowerBuilder Sybase, verzija 5.0, sedaj pa se nadgrajuje z verzijami 9.03 ter 12.5. Modularna sestava IS MODIS s pomočjo orodja NGIS omogoča hiter in učinkovit razvoj novih

funkcionalnosti znotraj sistema, relativno enostavno prilagajanje zahtevam za podporo novim procesom ali storitvam v posameznemu podjetju, kot tudi jasno in pregledno (samo)dokumentacijo sestave sistema.

IS MODIS v večini podjetij uporablja za shranjevanje podatkov baze Microsoft SQL Server (verzije od MS SQL 2000 do MS SQL 2016), v nekaterih podjetjih pa so se odločili tudi za ponudnike Oracle in Sybase Anywhere. Sistem za svoje delovanje v osnovi potrebuje dve podatkovni bazi: bazo MONOLIT (imenovano tudi systemska baza), ki nosi informacije o sestavi posameznih modulov, ki podpirajo določen proces, in pripadajočih programih, ter bazo NGIS, ki vsebuje vse naročnikove podatke, vsebino dokumentov, šifrantov, itd ...

S podjetjem Modri sistemi d.o.o., Ljubljana sodelujem od leta 2004 - v prvih letih kot razvijalec programskih rešitev, kasneje pa kot načrtovalec, projektni vodja ter implementator informacijskega sistema MODIS. Eno izmed večjih področij, pri katerem sem in še sodelujem pri načrtovanju in izvedbi razvoja ter spremembah modula, je področje podpore prodajnim procesom. Področje je sestavljeno iz več podmodulov kot npr. Sprejem naročil kupcev, Potrditve naročil kupcev, Nalogi za komisioniranje, Dobavnice, Gotovinski računi (imenovani tudi Račun-dobavnica ali Maloprodajni račun), Računi za poslovne kupce, Avansni račun, Spremljanje prodaje, Poročilni modul ...

V letu 2016 je bila med večjimi spremembami na področju prodaje, zahtevana s strani zakonodajalca, uvedba davčnih blagajn, kar je v IS MODIS vplivalo neposredno na delo z gotovinskimi računi. Ti so lahko različnih vrst, saj nekatere specifične vrste računov lahko iz istega programa uporabniki izdajajo tako končnim kot poslovnim kupcem: Račun-dobavnica, Servisni račun, Avansni račun, Račun za nakup vozila, Račun za poslovni najem. Zaradi tega je bilo treba izvesti spremembe tako na samem procesu izdajanja računov, kot tudi na vnosnih maskah, tabelah ter sestaviti ustrezno izmenjavo s Finančno upravo Republike Slovenije in pripraviti ustrezna poročila. Načrt in izvedba razvoja teh sprememb je tudi tema te diplomske naloge.

## **1.2 Namen in cilj naloge**

Glede na zahtevane spremembe s strani zakonodajalca (julij 2015) za uvedbo davčnih blagajn pri izdaji gotovinskih računov (pričetek 1. 1. 2016) je bilo treba nadgraditi/spremeniti podmodul (sklop programov) IS MODIS, ki se navezujejo na gotovinsko poslovanje pri prodaji blaga ali storitev. Diplomska naloga prikazuje postopek načrtovanja in implementacijo modula za podporo uvedbe davčnih blagajn v IS MODIS oziroma podporo podsistema v IS MODIS za izdajo računov z davčnimi blagajnami. Med opisom primarnega razvojnega orodja bomo ugotovili, da neposredno ne podpira zahtevanih tehnologij, klicanja spletnih storitev v



kombinaciji s povezavo TLS, ter elektronskega podpisovanja in preverjanja sporočil. Poiskali bomo rešitev, za katero vemo, da z vidika performance in vzdrževanja ni najboljša.

V nalogi so zajeti postopki in dela, potrebna za omenjeno nadgradnjo:

- popis oz. posnetek obstoječega stanja,
- funkcionalni diagram obstoječega stanja,
- podatkovni model obstoječega stanja,
- načrtovanje nadgradnje,
- funkcionalni diagram po izvedeni nadgradnji,
- podatkovni model po izvedeni nadgradnji,
- popis predvidenih sprememb in novih funkcionalnosti:
  - spremembe na programski opremi – skriptih, podatkovnih oknih, sistemskih oknih, funkcijah, strukturah; razvoj z orodjem PowerBuilder;
  - spremembe na bazi; razvoj z MS SQL - spremembe struktur tabel, spremembe sprožilcev (triggerjev), shranjene procedure (stored procedure), opravila na bazi;
  - spremembe na sestavi modula NGIS;
  - nova aplikacija za komunikacijo med spletno aplikacijo FURS ter IS MODIS.

V zadnjem delu naloge je okvirno popisana izvedba sprememb in razvoja; izpostavljeni so izzivi pri načrtovanju in programiranju sprememb.

Osnovna zahteva je, da je treba program za izdajanje računov nadgraditi in povezati s sistemom davčnih blagajn. Račun mora biti opremljen z zaščitno oznako izdajatelja računa (ZOI) in enkratno identifikacijsko oznako računa (EOR). Pred izdajo računa stranki je treba sestaviti sporočila/datoteke, jih posredovati na FURS prek spletne storitve in nato na podlagi prejetega odgovora s strani FURS-a, nadaljevati (ali ne) z izdajo/tiskanjem računa stranki.



## 2 DAVČNE BLAGAJNE V RS

Državni zbor RS je 15. julija 2015 sprejel Zakon o davčnem potrjevanju računov, ki se je začel uporabljati 2. januarja 2016. Sprejet je bil sistem, v katerem so blagajne zavezancev prek spleta povezane s centralnim informacijskim sistemom finančne uprave. Finančna uprava potrjuje in shranjuje podatke o računih pri gotovinskem poslovanju v postopku njihove izdaje v realnem času. [3]

FURS nadalje zahteva [3], da mora biti za vsako opravljeno storitev ali izdajo blaga za plačilo z gotovino izdan račun prek naprave, ki izpolnjuje predpisane pogoje in omogoča izvedbo postopka potrjevanja računa na FURS. Kupec blaga oziroma prejemnik storitve mora prevzeti račun in ga zadržati neposredno po odhodu iz poslovnega prostora in ga na zahtevo predložiti pooblaščenim osebam davčnega ali tržnega organa v skladu z zakonom, ki ureja tržno inšpekcijo. Kupec lahko za vse izdane račune preveri, ali so bili ustrezno prijavljeni finančni upravi. To lahko stori prek posebne mobilne aplikacije ali spletne strani finančne uprave. Sistem tako omogoča dvojno kontrolo izdanih računov prek finančne uprave in prek kupca. [4]

V 5. členu Pravilnika o izvajanju Zakona o davčnem potrjevanju računov [4] so navedene osnovne zahteve glede načina ustvarjanja, dolžine in oblike zapisa zaščitne oznake izdajatelja računa:

1. Zaščitno oznako izdajatelja računa, ki je enkratna, ustvari elektronska naprava za izdajo računov na podlagi naslednjih podatkov:
  - davčne številke zavezanca,
  - datuma in časa izdaje računa,
  - številke računa in
  - vrednosti računa.
2. Podatki iz prvega odstavka tega člena se elektronsko podpišejo z namenskim digitalnim potrdilom iz 2. člena tega pravilnika.
3. Pri ustvarjanju zaščitne oznake izdajatelja računa se uporablja kodiranje UTF-8. Za zapis decimalnega mesta pri znesku računa se uporabi pika.
4. Z uporabo algoritma MD5 se ustvari zaščitna oznaka izdajatelja računa, ki je sestavljena iz 32 znakov v šestnajstiškem zapisu. Posamezni znaki zaščitne oznake izdajatelja računa so številke od 0 do 9 in male črke od a do f.

5. Na računu se pred navedbo zaščitne oznake izdajatelja računa navede kratica ZOI.

6. Zaščitna oznaka izdajatelja (ZOI) računa se na računu navede v tekstovni obliki (32 znakov v šestnajstiškem zapisu) in v obliki QR kode, kode PDF 417 ali več črtnih kod tipa Code 128, v skladu s tehničnimi navodili, objavljenimi na portalu eDavki. Kodi QR in PDF 417 morata biti skladni s standardom ISO/IEC 15415. Koda Code 128 mora biti skladna s standardom ISO/IEC 15416. Koda se navede pod tekstovno obliko zaščitne oznake izdajatelja računa. [4]

7. Ne glede na prvi do šesti odstavek tega člena je v primerih izdaje računa za opravljene storitve prek avtomata zaščitna oznaka izdajatelja računa sestavljena iz davčne številke zavezanca, datuma izdaje računa in številke računa. Zaščitna oznaka izdajatelja računa se ustvari v skladu s tehničnimi navodili, objavljenimi na portalu eDavki in se na računu navede v tekstovni obliki. [4]

Vsak račun, izdan po 1.1.2016, mora torej vsebovati ZOI in EOR številko:

ZOI – zaščitna oznaka izdajatelja računa, ki jo izračuna naprava,

EOR – identifikacijska oznaka računa, ki jo prejmemo s strani FURS, ob uspešni potrditvi računa. [4]

### 3 IS MODIS IN RAZVOJNA ORODJA

IS MODIS je produkt razvoja manjšega podjetja iz Ljubljane, Modri sistemi d.o.o. Glede na zahteve strank se je pojavila želja po hitro prilagodljivemu informacijskem sistemu, kar je leta 1997 vodilo k zasnovi ter kasnejšemu razvoju informacijskega sistema MODIS.

IS Modis je odjemalec/strežnik (client-server) aplikacija, razvita s skriptnim orodjem PowerBuilder (5.0, 9.03, 12.5). Delovanje IS temelji na dveh podatkovnih bazah (MONOLIT, NGIS), ki pri večini strank tečeta na Microsoftovemu strežniku SQL (verzije od MS SQL 2000 do MS SQL 2016; v nekaterih manjših podjetjih tudi verzija MS SQL EXPRESS).

V nadaljevanju bosta predstavljena informacijski sistem MODIS in njegova struktura. Predstavljena bodo razvojna orodja, s katerimi je zgrajen IS MODIS in s katerimi smo izdelali vmesnik davčnih blagajn. Ugotovili bomo, da Power Builder 9.03 ne podpira osnovnih zahtev za izgradnjo vmesnika davčnih blagajn. Novejša verzija 12.5 pa je še zelo nedodelana, toga in pomanjkljiva za izvedbo potrebnih zahtev.

#### 3.1 Baza

Baza MONOLIT, imenovana tudi sistemska baza, nosi vse informacije o sestavi in nastavitvah IS MODIS, kot npr. seznam menijev, umestitev programa v ustrezen meni, umestitev aplikacijskega okna v ustrezen nivo programa ter povezava s sistemskim oknom, velikost in pozicija aplikacijskega okna, velikost in pozicija objektov na aplikacijskem oknu (podatkovna okna, gumbi, ukazni meniji, izbirni sezname), nivo pravic dostopa za posameznega uporabnika, barve objektov, napisi in sistemska obvestila, povezave med funkcijami in aplikacijskimi okni/programi, povezava objektov za tiskanje na ustrezne programe, definicija povezav med različnimi programi in izbirnimi seznamami, definicije za dovoljenja izvajanja funkcij glede na status zapisov/dokumentov ... Podatke v bazi MONOLIT se ureja z orodjem NGIS.

Baza NGIS, imenovana podatkovna baza stranke, shranjuje vso vsebino strankinih dokumentov, transakcij, šifrantov, različnih evidenc, poročil ... Prav tako so na tej bazi shranjeni objekti, ki so del programja in služijo za obdelavo podatkov (shranjene procedure, prožilniki, časovna opravila na bazi, funkcije).

## 3.2 Objekti

Sistem je sestavljen iz t.i. sistemskih objektov, t.i. aplikacijskih objektov ter objektov na podatkovni bazi.

### 3.2.1 Sistemski objekti

Sistemski objekti so objekti sestavljeni in ustrezno skriptirani z orodjem Sybase PowerBuilder. So osnovni gradniki sistema, potrebni za delovanje samega sistema. Ločimo jih na splošne sistemske objekte in namenske sistemske objekte.

Splošni sistemski objekti so skriptirani tako, da je njihovo delovanje povsem ali predvsem odvisno od nastavitv v orodju NGIS, ki so zapisane v podatkovni bazi MONOLIT. Med splošne sistemske objekte uvrščamo predvsem sistemska okna (window), sistemske funkcije (function), uporabniške objekte (user object) ter strukture (structure).

Namenski sistemski objekti so v večini primerov namenjeni specifičnemu, konkretnemu namenu in so redko uporabljeni v več programih. Namenske sistemske objekte povežemo na točno določen nivo v programih z orodjem NGIS prek podatkovne baze MONOLIT. Njihovo delovanje je v manjši meri odvisno od nastavitv v orodju NGIS zaradi namenskega skriptiranja. V to kategorijo spadajo: podatkovna okna (datawindow), uporabniške funkcije (function) ter funkcije na sistemskih oknih (windowfunction).

### 3.2.2 Aplikacijski objekti

Aplikacijske objekte imenujemo tudi »virtualni objekti«. Znotraj orodja NGIS (slika 1) temelji njihov obstoj na povezavi med sistemskim objektom, kreiranim v orodju Sybase PowerBuilder, in umestitvijo v ustrezen nivo programa. Povezava je zapisana v sistemskih tabelah v podatkovni bazi MONOLIT in je pri vseh strankah identična. [5]

Aplikacijski objekti vsebujejo lastnosti, ki se razlikujejo glede na namen in rabo posameznega objekta:

- Meniji/področja programov  
Področja programov določajo, v kateri meni bo umeščen pripadajoči Program. Nekatera področja so tudi skrita npr. Izbirni sezname. Meni je širši sklop, ki združuje programe za določeno področje (npr. Prodaja, Nabava, Skladiščno poslovanje, Glavna knjiga, Šifranti, Nastavitve ...).  
Meni vsebuje naslednje lastnosti:  
ID ... unikatna oznaka področja

Naziv	... unikatni naziv področja
Viden	... vidni meni/skriti meni oz. pomožni meni

- Programi

Vsak program je umeščen v izbrano področje programov oz. meni. Posamezen program je namenjen izvedbi specifičnega postopka, vnosa, šifranta, poročila (npr. Šifrant artiklov, Šifrant strank, Naročila kupcev, Račun-Dobavnice, Poročila prodaje ...). Vsak program je s pomočjo orodja NGIS sestavljen iz aplikacijskih oken. Trenutno je v IS MODIS aktivnih prek 2.400 programov, ki pokrivajo različna področja.

Program vsebuje naslednje lastnosti:

ID	... unikatna oznaka programa
Področje	... področje oz. meni, v katerega je umeščen program
Naziv	... unikatni naziv programa
Napis	... unikatni napis programa (to, kar vidi uporabnik)
Tip	... tip programa, klasifikacija, npr. Dokument, Šifrant, Poročilo

- Aplikacijska okna

Aplikacijsko okno je enoznačno definirano z nivojem in oznako programa. Osnovne funkcionalnosti, oblika ter objekti na aplikacijskem oknu temeljijo, prek orodja NGIS, na povezanem sistemskem oknu, ki je skriptirano z orodjem Sybase PowerBuilder.

Standardni objekti, ki so vidni na aplikacijskem oknu, so:

- gumb Nabor ukazov,
- podatkovna okna (eno ali več),
- objekt, ki omogoča izbiro funkcij/akcij prek desne tipke na miški,
- objekt, ki omogoča izbiro funkcij/akcij s pomočjo tipkovnice.

Nekatera sistemska okna vsebujejo še specifične objekte (uporabniške objekte (userobjects), objekte tekstovnih kontrol, objekte slikovnih kontrol ...).

Aplikacijsko okno je vizualni okvir, v katerega sistem umešča objekte. Objekti se na aplikacijsko okno povezujejo ob odpiranju aplikacijskega okna ali pa ob izvedbi ustrezne akcije.

Aplikacijsko okno vsebuje naslednje lastnosti:

ID	... unikatna oznaka aplikacijskega okna
ID programa	... ID programa, na katerega je vezano aplikacijsko okno

Nivo	... nivo, na katerega je umeščeno aplikacijsko okno (npr. seznam, postavka)
Naziv	... ime aplikacijskega okna (predpona w_...)
Glava/napis	... napis, ki je uporabniku viden v glavi okna.

- Podatkovno okno

Podatkovno okno (datawindow) je specifičen objekt, razvit v okolju Sybase PowerBuilder, ki omogoča enostavno povezavo med objekti na podatkovni bazi ter uporabniško vizualizacijo, hkrati pa omogoča izvajanje različnih akcij na podatkovni bazi. Med najbolj osnovne spadajo:

- Zapis nove vrstice v tabelo (INSERT).
- Sprememba podatkov v tabeli za izbrano vrstico (UPDATE). Podatkovno okno samodejno prepozna, v katerih poljih so bili spremenjeni podatki, in sestavi ustrezne UPDATE stavke.
- Brisanje podatkov (DELETE). V primeru neuspešnega brisanja, napak, ki jih javi baza (npr. kršitev indeksnega ključa), se podatki ohranijo v prvotnem stanju.

Vizualizirano podatkovno okno temelji na predhodno pripravljenemu objektu z orodjem Sybase PowerBuilder, v nekaterih zahtevnejših primerih pa sistem omogoča t.i. online sestavo, virtualizacijo in uporabo objekta. Podatkovno okno se z vizualnim vmesnikom poveže z eno ali več tabelami, možno pa je tudi neposredno skriptiranje enostavnih ali zahtevnejših stavkov SQL (SELECT). Podatkovno okno je s pomočjo orodja NGIS povezano v enoznačno ustrezno pozicijo na aplikacijskem oknu.

Podatkovno okno vsebuje naslednje lastnosti:

ID	... unikatna oznaka podatkovnega okna
ID apl. okna	... ID aplikacijskega okna, na katerega je vezano podatkovno okno
Pozicija	... pozicija, na katero je umeščeno podatkovno okno
Naziv	... ime podatkovnega okna, ki temelji na imenu, definiranim v orodju Sybase PowerBuilder (predpona d_...)
Tabela	... glavna tabela, s katero je podatkovno okno povezano

- Tabela

Tabela je povezana s podatkovnim oknom. Njeno ime temelji na imenu, ki je definirano na bazi podatkov.

Tabela vsebuje naslednje lastnosti:



ID	... unikatna oznaka tabele
Naziv	... ime tabele

- Procedura

Za izvajanje akcij znotraj sistema se uporablja t.i. procedure ali funkcije. Ločimo naslednje tipe procedur:

- Funkcija skriptirana v Sybase PowerBuilderju z namensko rabo; primer: knjiženje izdanih računov v glavno knjigo; predpona imena je f\_...
- Splošna funkcija skriptirana v Sybase PowerBuilderju, namenjena za splošen namen; primer: dodajanje zapisa, brisanje zapisa, tiskanje, urejanje zapisa; predpona ni določena.
- Shranjena procedura sestavljena na podatkovni bazi; uporablja se predvsem v primerih, ko obdelujemo ali večje količine podatkov ali želimo hitra izvajanja transakcij na bazi podatkov ali kadar so obdelave specifične za posamezno stranko; predpona imena p\_...

Procedure se s pomočjo orodja NGIS povezujejo na aplikacijska okna, dodatno pa je treba izvesti povezavo procedure na ustrezen status. Vsaka procedura se lahko izvaja le za omejen nabor statusov. Ko uporabnik ali sistem kliče proceduro, sistem najprej preveri, ali status zapisa, na katerem stoji uporabnik, dovoljuje izvajanje procedure. Osnovni statusi so: Odprt, V uporabi, Knjižen, Na čakanju, V pripravi ...

Procedura vsebuje naslednje lastnosti:

ID	... unikatna oznaka procedure
Tip	... tip; funkcija, splošna funkcija, shranjena procedura, podprogram
ID apl. okna	... ID aplikacijskega okna, na katerega je vezana procedura (posamezna procedura je lahko vezana na več aplikacijskih oken)
Naziv	... unikatno ime procedure, ki temelji na imenu definiranim v orodju Sybase PowerBuilder (predpona f_...) ali shranjena procedura na bazi (predpona p_...)

- Tiskanje

Tiskanje vsebuje naslednje lastnosti:

ID	... unikatna oznaka tiskanja
ID apl. Okna	... ID aplikacijskega okna, na katerega je vezano podatkovno okno za tiskanje

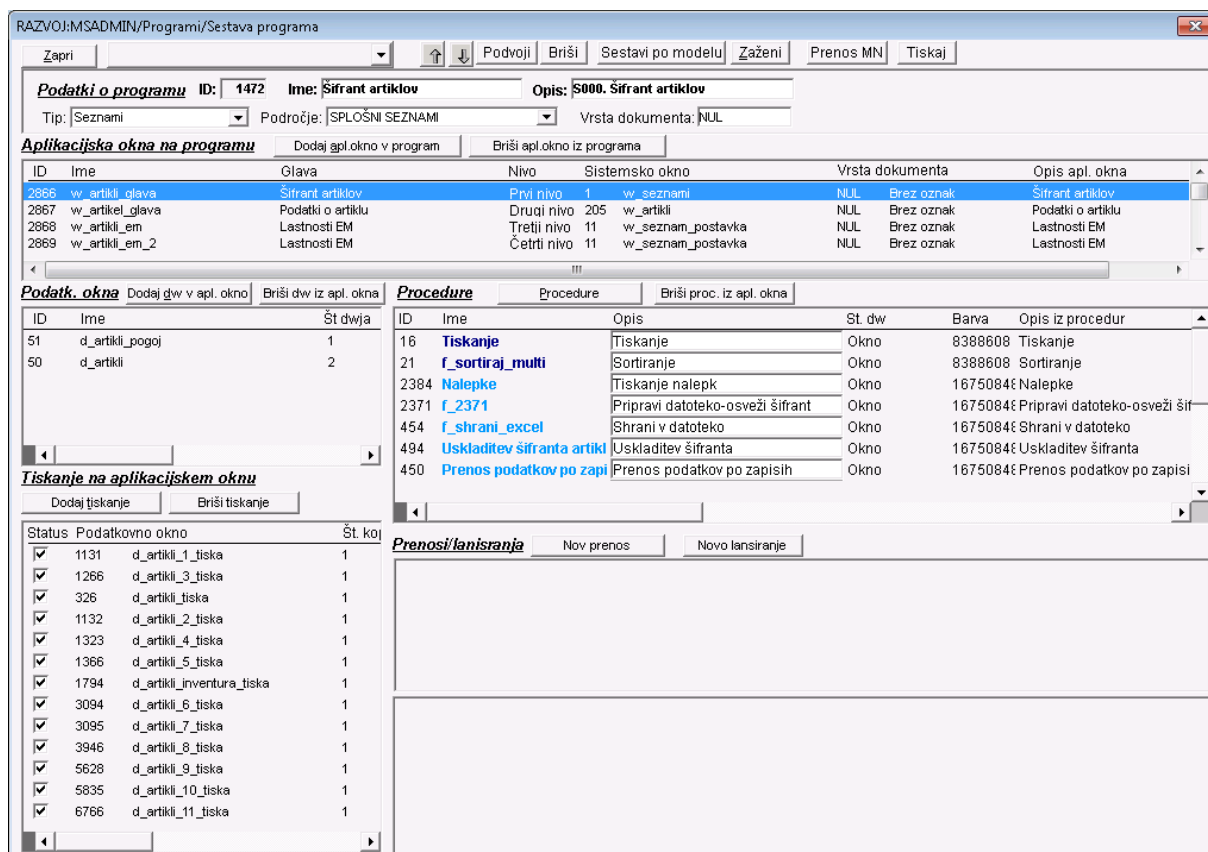
Naziv	... ime podatkovnega okna za tiskanje, ki temelji na imenu definiranim v orodju Sybase PowerBuilder (predpona d_...)
Tabela	... glavna tabela, s katero je podatkovno okno povezano
Napis	... napis, ki ga vidi uporabnik
Status	... vrednost v tem polju določa, ali uporabnik lahko izpiše izbrano tiskanje ali ne

- Nastavitev uporabniškega dostopa

Sistem IS MODIS omogoča različne nivoje nastavitve dostopa, tako do vpogledov v podatke, kot tudi do urejanja in obdelave podatkov. Možne so nastavitve na nivoju uporabniških skupin ali na nivoju posameznega uporabnika. Nastavitve se vedno izvajajo za posamezno proceduro, povezano na unikatno določen nivo programa. Za lažje nastavljanje pravic je ustrezno prilagojen administratorski vmesnik, ki omogoča nastavitve pravic za večje sklope programov, različne vpoglede v že nastavljene pravice kot tudi kopiranje pravic iz uporabnika na uporabnika.

Nastavitev uporabniškega dostopa vsebuje naslednje lastnosti:

ID	... unikatna oznaka
ID apl. okna	... ID aplikacijskega okna
ID procedure	... ID procedure
ID uporabnika	... ID uporabnika
Nivo	... za kateri nivo nastavitve velja



Slika 1: Prikaz vmesnika orodja NGIS na primeru programa Šifrant artiklov.

### 3.2.3 Objekti na bazi

Objekti na podatkovni bazi MS SQL se v grobem ločijo na objekte, ki hranijo podatke, ter na pomožne objekte. Objekt, ki hrani podatke, se imenuje tabela. Definirana je s polji, nanjo pa so lahko vezani še dodatni objekti, ki v večini primerov služijo bodisi izvajanju kontrol bodisi zapisovanju/obdelovanju podatkov. Ti so:

- primarni ključ,
- indeksi,
- vezani ključi (foreign key),
- sprožilci (trigger),
- prednastavljene vrednosti (default value),
- kontrole (check).

Poleg tabel in objektov vezanih na tabele se uporablja še:

- shranjene procedure,
- tabelarične funkcije,

- skalarne funkcije,
- opravila na bazi,
- servis podatkovnega transformiranja (DTS).

Program za podporo posameznega dokumenta v sistemu MODIS lahko na splošno opišemo na primeru dokumenta, ki je sestavljen iz treh nivojev:

1. nivo, ki vsebuje pogojno okno ali filter za iskanje dokumentov ter podatkovno okno s seznamom dokumentov;
2. nivo, ki omogoča urejanje glave dokumenta in prikaz seznama postavk na dokumentu;
3. nivo, ki omogoča urejanje in vpogled v posamezno postavko dokumenta.

### **3.3 Sestava programa - nivoji**

Vsak nivo je prikazan na aplikacijskem oknu, ki temelji na povezanem sistemskem oknu. Na virtualiziranem aplikacijskem oknu so prikazana podatkovna okna, ki prikazujejo izbrane podatke iz določene tabele na podatkovni bazi NGIS (slika 2).

Vsako virtualizirano aplikacijsko okno vsebuje gumb z napisom Nabor ukazov, ki ob kliku prikaže vse procedure, ki so definirane na posameznem nivoju programa, za katere ima uporabnik pravice, in ustrezajo statusu dokumenta. Enakovreden kliku na gumb Nabor ukazov je desni klik na miški.

Podatkovna okna se s pomočjo predpripravljenih splošnih skriptov v orodju Sybase PowerBuilder priklapljujejo na posamezne tabele v bazi. Omogočajo vnos, prikaz ali spremembe posameznega dokumenta, podatka ter tudi brisanje ali izpis.

**Struktura sestave programa**

Program: **47 Seznam\_EM**  
 Področje: **SPLOŠNI SEZNAMI**  
 Tip: **Seznami**  
 Opis: **S43. Merske enote**

Datum/ura: **05.08.2016 19:19:30**  
 Baza/server: **Razvoj**

Apl. okno: **95 w\_em**

Nivo: **Prvi nivo**      Sistemsko okno: **w\_seznami**

Glava: **Seznam EM**

**Podatkovna okna**

ID	Ime	###	Tabela
1755	d_em_p_pogoj	1	45 ss_em
140	d_em	2	45 ss_em

**Procedure**

Objekt	ID	Ime	Opis	Tipka	Tip	Program	Menu proc.
okno	3	zapis_doda	Nov zapis	Nov zapis	Skript proces		
okno	1	zapis_ureja	Uredi	Uredi	Skript proces		
okno	8	zapis_vpogled	Vpogled	Uredi	Skript proces		
okno	2	zapis_brise	Briši zapis	Briši zapis	Skript proces		
okno	16	Tiskanje	Tiskanje	Tiskanje	Skript proces		
okno	21	f_sortiraj_multi	Sortiranje	Neopredel	Funkcija		

**Tiskanje**

Podatkovno okno	Naziv	Opis	Št. kopij	Tabela
341 d_em_tiska	a. Merske enote		1	45

Apl. okno: **96 w\_em\_postavka**

Nivo: **Drugi nivo**      Sistemsko okno: **w\_seznam\_postavka**

Glava: **Podatki o EM**

**Podatkovna okna**

ID	Ime	###	Tabela
141	d_em_p	1	45 ss_em

**Procedure**

Objekt	ID	Ime	Opis	Tipka	Tip	Program	Menu proc.
okno	354	Prevodi EM	Prevodi EM	Neopredel	Program	353	
okno	3	zapis_doda	Nov zapis	Nov zapis	Skript proces		

Slika 2: Prikaz sestave programa Šifrant merskih enot v orodju NGIS.

### 3.4 Arhitektura in opredelitev informacijskega sistema MODIS

Informacijski sistem MODIS je celovit informacijski sistem za podporo poslovanju gospodarskim družbam. Prilagojen je za slovenski prostor, z možnostjo nadgradnje prevodov in s tem širjenja na tuja tržišča. Glede na zahteve trga so bili razviti specifični moduli z namenom izboljšanja uporabniške izkušnje. IS MODIS je bil najpogosteje implementiran na naslednjih področjih:

Proizvodne dejavnosti:

- prehrambeno-proizvodna podjetja (pekarstvo, konditorstvo, testenine, mlinarstvo, proizvodnja pijač, mesno-predelovalna dejavnost);

- servisno-prodajna dejavnost (podpora servisni dejavnosti in prodaji avtomobilov znamk: Opel, Chevrolet, Peugeot, Daewoo, Citroen, Hyundai, ...; prodaja in servisiranje računalnikov in računalniških komponent);
- proizvodna podjetja (lesno-predelovalna industrija, različne oblike kovinarske industrije ...);
- manjša podjetja z različnimi dejavnostmi;
- humanitarne organizacije in organizacije na področju socialnega varstva.

V grobem se IS MODIS deli na naslednje module:

- šifranti,
- nastavitve,
- informacijska podpora nabavnim procesom,
- informacijska podpora prodajnim procesom (od sprejema naročil, mikroplaniranja, distribucije, prodaje, spremljanja dogodkov v prodaji in poročanja v različnih oblikah),
- informacijska podpora proizvodnim procesom (priprava, razpis in spremljanje proizvodnje, evidenca opravljenega dela, različna poročila),
- informacijska podpora načrtovanju nabave,
- informacijska podpora načrtovanju prodaje,
- informacijska podpora načrtovanju proizvodnje,
- informacijska podpora finančnemu načrtovanju,
- kadrovski modul,
- računovodski modul,
- finančni modul,
- modul Predkalkulacij in Pokalkulacij,
- informacijska podpora carinski m skladiščem,
- informacijska podpora zunanjetrgovinskemu poslovanju (knjigovodski vpisi, dokazovanje porekla),
- informacijska podpora sledljivosti surovinam, proizvodom od nabave, proizvodnje do prodaje,
- prilagojena podpora servisni dejavnosti (servis, prodaja),
- prilagojena podpora prodaji in proizvodnji artiklov svežega programa (proces od naročila kupca, proizvodnje do distribucije do kupca traja manj kot 24 ur, navadno manj kot 16 ur),
- prilagojena informacijska podpora organizacijam na področju socialnega varstva.

## 3.5 Opis razvojnih orodij

### 3.5.1 PowerBuilder 9.03

Orodje PowerBuilder 9.03, ki je uporabljeno pri izvedbi sistema sledenja, je na voljo v treh različicah: “desktop”, “professional” in “enterprise”. Pri delu je uporabljena verzija “enterprise” za okolje Windows, ki je med temi tremi izvedbami najboljšejša.

Objekt aplikacija (application) je vstopna točka v aplikacijo. Značilnost tega objekta je, da je diskreten in se shrani v knjižnico PowerBuilder, kamor se lahko shranijo tudi okna, meniji, funkcije ali objekti podatkovnega okna (DataWindow). Objekt aplikacije definira obnašanje aplikacije, knjižnico vsebovanih objektov, nabor znakov, ki se uporablja, in akcije, ki so potrebne pri zagonu in ustavitvi aplikacije.

Objekt okno (window) je v osnovi vmesnik med uporabnikom in aplikacijo PowerBuilder. Okno lahko prikazuje informacije, zahteva informacije in se odziva na ukaze miške in tipkovnice. Okno je sestavljeno iz:

**lastnosti** (properties), ki definirajo videz in obnašanje okna,

**dogodkov** (events), ki se sprožijo ob uporabnikovih ukazih,

**kontrolnih objektov** (controls), ki so nameščeni v oknu (statični tekst, ukazne tipke, tipka za maksimiranje in minimiranje).

Objekt podatkovnega okna (DataWindow) se uporablja za zajemanje, prikazovanje in upravljanje podatkov iz relacijske podatkovne baze ali kakšnega drugega izvora podatkov (Excel ali dBase datoteka). Objekt DataWindow definira tudi obliko prikazovanja podatkov pri uporabniku. Izbiramo lahko med nekaj oblikami prikaza ter pri vsaki določimo, kako bodo vrednosti prikazane za vsako kolono. To dosežemo z definiranjem formata, stila popravljanja in pravil vsebinskih kontrol. DataWindow je zaščiteno ime podjetja PowerSoft.

Podatkovno okno ima določen vir podatkov (baza SQL v našem primeru) in obliko prikaza podatkov. Uporablja se na oknu za interaktivni prikaz podatkov. Uporabnik lahko prek podatkovnega okna gleda, vnaša, oblikuje in spreminja podatke, ki jih pozneje lahko shrani v bazo podatkov NGIS.

Obstaja več predstavitvenih stilov podatkovnih oken [3]:

- Tabelarična oblika (Tabular) – stolpci podatkov so po celi stran z imenom nad posameznim stolpcem, hkrati je vidnih več vrstic.
- Prosta oblika (Freeform) – podatkovni stolpci se nahajajo eden pod drugim, pred vsakim je ime posameznega stolpca. Prikazana je samo ena vrstica naenkrat.
- Mrežasta oblika (Grid) – vrstice in stolpci so v obliki tabele ločeni z mrežnimi črtami. Uporabniki lahko sami premikajo stolpce in spreminjajo njihovo širino.
- Etiketna oblika (Label) – več etiket na eni strani z eno vrstico v vsaki etiketi. Uporablja se za izdelavo nalepk, itd.
- Stolpična oblika (N-up) – vrstice so prikazane v n-številu stolpcev, število n se definira ob kreaciji. Uporabno za prikaz periodičnih podatkov, dan v tednu, mesecu, itd.
- Skupinska oblika (Group) – tabelarični slog, vrstice združene v skupine, po določenih poljih (grupirane). Vsaka skupina ima lahko polja izračunanih statistik npr. uporabljene funkcije (sum(), avg(), itd.).
- Drevesna oblika (Treeview) – tabelarični slog, ki skupine podatkov prikazuje hierarhično, z možnostjo razširitve ali zložitve.
- Sestavljena oblika (Composite) – slog je sestavljen iz več podatkovnih oken enakega ali različnega tipa. Ne podpira spletnih podatkovnih oken.
- Grafična oblika (Graph) – grafični prikaz podatkov. Ne podpira spletnih podatkovnih oken.
- Navzkrižna oblika (Crosstab) – uporablja se za prikaz razmerij med tremi ali več postavkami poizvedbe. Povzetek podatkov je prikazan v formatu vrstice in stolpca.
- Oblika z obogatim besedilom (Richtext) – odstavki besedila, z vgrajenimi stolpci podatkov. Ne podpira spletnih podatkovnih oken.
- Oblika s predmetnim povezovanjem in obdelavo (OLE - Object Linking and Embedding) – povezani ali vgrajeni OLE predmeti v podatkovno okno in povezani s pridobljenimi podatki. Ne podpira spletnih podatkovnih oken.

Vir podatkov določa, iz kje pridejo podatki na podatkovno okno in kateri podatki bodo prikazani. Podatke lahko črpa iz podatkovne baze tabele, iz enostavnih spletnih storitev ali iz posameznih datotek. [6]

- Hitra izbira (Quick Select) – vir podatkov je ena ali več tabel na podatkovni bazi SQL. Tabele morajo biti povezane prek tujega ključa (foreign key). Izbrati je treba glavno tabelo, nato polja in določiti parametre za vrstni red in prikaz.
- Izbira SQL (SQL Select), – omogoča večji nadzor nad določeno poizvedbo, ki je določena za vir podatkov. Omogoča razna združevanja, izračune.



- Poizvedba (Query) – ob kreaciji podatkovnega okna pokažemo na shranjeni stavek SQL, ki smo ga prej definirali v oblikovalcu stavkov in ga shranili. Ko je podatkovno okno definirano, ne potrebujemo več shranjenega stavka.
- Zunanji vir (External) – podatki niso shranjeni na bazi, ampak je vir podatkov zunanji, npr. datoteka, v kateri je vsebina ločena s tabulatorji, ali dBASE datoteka.
- Shranjena procedura (Stored procedure) – podatki so definirani kot rezultat shranjene procedure na bazi.
- Spletne storitve (Web Services) – podatki so rezultat klica spletne storitve. Ta vir ni podprt v sestavljenem, obogatenu besedilu in OLE predstavitevemu stilu.

Objekt meni (menu) je seznam ukazov ali opcij, ki jih lahko uporabnik izbere v trenutno aktivnem oknu. Meniji, ki jih definiramo v PowerBuilderju, delujejo enako kot standardni meniji, v izbranem operacijskem okolju.

Funkcije se uporabljajo za splošno-namenska procesiranja, kot so razni matematični izračuni ali delo z nizi.

Objekt struktur (structure) je zbirka ene ali več spremenljivk istega ali različnega tipa, ki so zbrane pod istim imenom. V nekaterih jezikih, kot sta Pascal ali COBOL, se struktura imenuje record. PowerBuilder omogoča dve vrsti struktur:

- **Struktura na nivoju objekta** je povezana z določenim tipom objekta, kot na primer z oknom ali menijem. Uporablja se lahko le za objekt sam.
- **Globalna struktura** nima povezave z nobenim objektom aplikacije in se lahko kliče kjerkoli v aplikaciji.

V PowerBuilderju 9.00 je bila prvič predstavljena podpora za odjemalca spletnih storitev. Narejena je bila na podlagi odprto-kodne knjižnice "EasySOAP". Veliko je bilo omejitev na področju varnosti, saj omenjena knjižnica podpira samo SOAP 1.1, izključno XML prek HTML. Podpora pomožnih standardov spletnih storitev, kot so na primer »WS-security«, ni mogoča. [7]

### 3.5.2 PowerBuilder 12.5

Verzija 12.5 podpira vse funkcionalnosti starejših verzij ter ponuja izboljšave in podporo novejšim tehnologijam. Predvsem so boljše podprta orodja za izdelavo spletnih storitev [4], in sicer:

- podpora povezovanju, z izjemo http;
- podpora ostalih oblik sporočil, npr. JSON;
- podpora za »WS-Security« in ostale standarde (»WS-Policy«, »WS-Addressing«, »WS-SecureConversation«, »WS-Trust«, »WS-ReliableMessaging«, »WS-AtomicTransaction«, »WS-Coordination«);
- podpora samo-gostovanja, na razvojni delovni postaji ni potrebna inštalacija spletnega strežnika.

PowerBuilder 12.5 omogoča neposredne klice in dostop do .NET zbirk. Ker je omenjeno klicanje še v začetni razvojni fazi, deluje togo in od uporabnika zahteva veliko dodatnega dela, da je orodje polno uporabno pri programiranju. Trenutno je omogočena zgolj podpora za .NET cilje in še to zgolj s pogojnimi stavki. Omogočen je le dostop do nevidnih zbirk, medtem ko samodejno kodiranje ni podprto, morebitne napake pa so vidne šele v času graditve projekta. Težave povzroča tudi sintaksa, ki je kombinacija PowerScripta in C#, kar je pri samem programiranju moteče [6].

Primer kode pogojnega stavka v PowerBuilderju 12.5 za klicanje sistemske zbirke SMTP odjemalca:

```
#IF DEFINED PBDOTNET THEN
    System.Net.Mail.SmtpClient smtpClient
    smtpClient = create System.Net.Mail.SmtpClient
    smtpClient.Host = 'test'
    smtpClient.Port= 25
    System.Net.Mail.MailAddress fa
    fa = create System.Net.Mail.MailAddress('sdf', 'fsdf')
    System.Net.Mail.MailAddress toAddress
    toAddress = create System.Net.Mail.MailAddress('sdf', 'fsdf')
    System.Net.Mail.MailMessage message
    message = create System.Net.Mail.MailMessage(fa, toAddress)
    message.Subject = 'TES2T'
    message.Body = 'Body test'
    smtpClient.Send(message)
#END IF
```

V vseh verzijah PowerBuilderja je mogoče uporabljati »COM interop« tehnologijo. V tem načinu se velikokrat uporablja večkratno definiranje metode (overloading method), ki pa jih PowerBuilder ne podpira. Omenjene metode imajo enaka imena, a različne izvedbe, kar

pomeni, da imajo lahko različne vhodne ali izhodne parametre in posledično lahko prihaja do neuskklajenih klicev. [8]

### **3.6 MICROSOFT SQL SERVER (2000-2016)**

Strežnik Microsoft SQL je močan in zanesljiv sistem za hranjenje in delo s podatki, vsebuje velik nabor funkcij in omogoča dobro varstvo podatkov. Primeren je tako za majhne kot srednjevelike in velike baze podatkov.

Zgodovina strežnika MS SQL sega v leto 1989. Gre za sistem za upravljanje relacijskih zbirk podatkov, ki za poizvedbo in shranjevanje podatkov uporablja jezik SQL. Aplikacija oziroma odjemalec, ki dostopa do podatkov na omenjenem podatkovnem strežniku, lahko teče na istem računalniku (lokalno) ali pa na oddaljenem računalniku. Komunikacija med strežnikom in odjemalcem lahko poteka po različnih protokolih (Shared memory, Named Pipes, TCP/IP, VIA, DAC, http). [9]

### **3.7 MICROSOFT Visual Studio in .NET**

Microsoft Visual Studio je Microsoftovo integrirano razvojno okolje (IDE), ki se uporablja za razvoj programov za računalniško okolje Windows, kot tudi spletnih strani in spletnih storitev. Za razvoj uporablja programske platforme, kot so: »Windows API«, »Windows Forms«, »Windows Presentation Foundation« in »Microsoft Silverlight«.

Microsoft Visual Studio vsebuje urejevalnik kode, ki podpira avtomatsko dokončanje kode (Intellisense) in ima vgrajen razhroščevalnik. Podpira različne programske jezike. Za razvoj zunanjega programa, ki komunicira z ISFU, smo uporabili .NET jezik z ogrodjem, različica 4.5. [10]



## **4 OBSTOJEČE STANJE PROGRAMA ZA IZDAJANJE GOTOVINSKIH RAČUNOV**

Zaradi enostavnejše opredelitve je v nadaljevanju prikazano načrtovanje in izvedba načrtovanih sprememb za program Maloprodajnih računov (Račun-dobavnice), kjer je gotovinsko poslovanje tudi najpogostejše. Gotovinsko poslovanje se pojavlja tudi v programih Avansni računi, Servisni računi, Računi za prodajo avtomobilov, Računi na podlagi dobavnice za poslovne stranke, Izvozni računi, kot tudi vse oblike Dobropisov in Bremepisov. Ker so spremembe v programih, kjer se gotovinsko poslovanje tudi pojavlja, podobne, so opisi le-teh v tej diplomski nalogi izpuščeni.

### **4.1 Struktura programa Račun-dobavnice**

Program Račun-dobavnice je v IS MODIS v orodju NGIS sestavljen iz treh nivojev:

1. Prvi nivo oz. Seznam računov (sliki 3 in 4): na aplikacijsko okno sta povezani dve podatkovni okni, in sicer v zgornjem delu je kriterijsko podatkovno okno, v spodnjem delu pa podatkovno okno, s prikazanim seznamom računov, ki ustreza vpisanemu kriteriju v kriterijskem podatkovnem oknu. Kriterijsko podatkovno okno služi za vnos kriterijev, filtrov oz. pogojev iskanja, rezultat vpisanih pogojev (seznam računov) pa se prikaže na spodnjem podatkovnem oknu. Ta seznam ustreza filtru vpisanih podatkov na kriterijskem podatkovnem oknu.

## Struktura sestave programa

Program: 222 Racuni\_dobavnice

Datum/ura: 11.8.2016 12:13:29

Področje: Prodaja

Baza/server: Testna Verzija d.o.o

Tip: Dokumenti (zajem podatkov)

Opis: P16. Računi - Dobavnice

Apl. okno: 450 w\_racuni\_dob

Nivo: Prvi nivo                      Sistemsko okno: w\_dokumenti

Glava: Računi - Dobavnice

### Podatkovna okna

ID	Ime	###	Tabela
677	d_racuni_dob_pogoj	1 6	pl_racuni
1781	d_racuni_dob	2 6	pl_racuni

### Procedure

Objekt	ID	Ime	Opis	Tipka	Tip	Program	Menu proc.
okno	34	izbira_placnika	Izbirni seznam plačnikov	Neopredel	Program	52	
okno	1	zapis_ureja	Uredi dokument	Uredi	Skript proced		
okno	8	zapis_vpogled	Vpogled v dokument	Uredi	Skript proced		
okno	50	Racun_doda	Nov račun-dobavnica	Nov zapis	Skript proced		
okno	16	Tiskanje	Tiskanje	Tiskanje	Skript proced		
okno	3234	Izpis kopije računa	Izpis kopije računa	Neopredel	Funkcija		
okno	21	sortiranje	Sortiranje	Neopredel	Funkcija		
okno	212	sp_storno_racuna	Storniraj račun-dobavnico	Neopredel	Stored proced		
okno	51	Dobropis_doda	Nov dobropis	Neopredel	Skript proced		
dw_2	450	Prenos podatkov po zapisih - odprt statu	Prenos podatkov po zapisih	Neopredel	Skript proced		

### Tiskanje

Podatkovno okno	Naziv	Opis	Št. kopij	Tabela
690 d_racuni_dob_tiska	a. Računi-dobavnice		1	6
1899 d_racuni_dob_placila_tiska	b. Plačila za račun-dobavnico		1	6

Slika 3: Prvi nivo programa Račun-dobavnice

FURS	Status	Status DDV	Datum DDV	Vr. dok	Oznaka	Izdan	Dogodek	Tiskan	Plačnik	Znesek	Valuta	Probadnost	Dawek	Znesek brez davka	Predračun	Id Posta	Tip računa	Vrs	
Poljenski FURS	DA	Zaključen	18.12.2015	Račun	01-1-150000008	18.12.2015	18.12.2015	DA	500000	Naziv stranek1	18,30	EUR	18,30	3,30	15,00		Račun-Dobavnica		
Poljenski FURS	DA	Likvidiran	18.12.2015	Račun	01-1-150000007	18.12.2015	18.12.2015	DA	200000	Naziv stranek1	153,00	EUR	153,00	33,00	120,00		Račun-Dobavnica		
Neobdelani	DA	Likvidiran	18.12.2015	Račun	01-1-100000005	18.12.2015	18.12.2015	NE	560583	Naziv stranek2	0,00	EUR	0,00	0,00	0,00		Račun-Dobavnica		
Neobdelani	DA	Likvidiran	18.12.2015	Račun	01-1-100000004	18.12.2015	18.12.2015	NE	560583	Naziv stranek2	12,20	EUR	12,20	2,20	10,00		Račun-Dobavnica		
Neobdelani	DA	Odprt	15.12.2015	Račun	01-1-100000004	15.12.2015	15.12.2015	NE	560583	Naziv stranek2	0,00	EUR	0,00	0,00	0,00		Račun-Dobavnica		
Neobdelani	DA	Odprt	15.12.2015	Račun	01-1-100000003	15.12.2015	15.12.2015	DA	500000	Naziv stranek1	1.323,80	EUR	1.323,80	238,74	1.085,10	34161		Račun-Dobavnica	
Poljenski FURS	DA	Likvidiran	15.12.2015	Račun	01-1-100000001	15.12.2015	15.12.2015	DA	500000	Naziv stranek1	592,92	EUR	592,92	106,92	486,00	34169		Račun-Dobavnica	
Neobdelani	DA	Odprt	15.12.2015	Račun		15.12.2015	15.12.2015	NE	500000	Naziv stranek1	1.228,78	EUR	1.228,78	221,98	1.007,20	34172		Račun-Dobavnica	
Skupaj za pregled:										3.359,10		3.359,10	666,74	2.753,36					

Slika 4: Seznam dokumentov Račun-dobavnice glede na vpisani kriterij

- Drugi nivo oz. Dokument računa (sliki 5 in 6): na aplikacijsko okno sta povezani dve podatkovni okni. V zgornjem delu je podatkovno okno s podatki glave računa, v spodnjem delu aplikacijskega okna pa je prikazano podatkovno okno s postavkami računa.

V glavi računa so informacije o stranki in podatki, povezani s plačilnimi pogoji, datum opravljene storitve oz. prodaje blaga, datum izdaje računa, valuta ... Sistemsko določeni podatki so onemogočeni za urejanje, kar je razvidno že iz same obarvanosti polj (siva barva). Omogočen je vnos in urejanje podatkov, ki niso sistemsko določeni (bela barva polj).

Podatkovno okno s postavkami računa vsebuje seznam prodanih artiklov/blaga ali/in seznam opravljenih storitev. Prikazani so ključni podatki o artiklih: šifra, naziv, količina, merska enota, cena, popusti, zneski, podatki o davkih, prevodi ... Če status dokumenta to dovoljuje (odprt), je na postavkah računa možno brisanje posameznih zapisov/postavk računa.

Apl. okno: 451 w\_racun\_dob

Nivo: Drugi nivo Sistemsko okno: w\_dokument

Glava: Račun - Dobavnica

## Podatkovna okna

ID	Ime	###	Tabela
675	d_racun_dob_glava	1	6 pl_racuni
678	d_racun_dob_postavke	2	7 pl_racuni_pos

## Procedure

Objekt	ID	Ime	Opis	Tipka	Tip	Program	Menu proc.
okno	34	izbira_placnika	Izbirni seznam plačnikov	Neopredel	Program	52	
okno	225	Računi avansa_na_ifa	Računi avansa	Neopredel	Program	340	
okno	3	zapis_doda	Nova postavka	Nov zapis	Skript proced		
okno	1	zapis_ureja	Uredi postavko	Uredi	Skript proced		
okno	8	zapis_vpogled	Vpogled v postavko	Uredi	Skript proced		
okno	2	zapis_brise	Briši postavke	Briši zapis	Skript proced		
okno	121	Izbere_vr_dok_pren	Prenesi postavke	Neopredel	Menu		
okno	45	Klavzule	Klavzule	Neopredel	Program	68	
okno	16	Tiskanje	Tiskanje	Tiskanje	Skript proced		
okno	262	sl_obdela_fakturo	Obdelaj račun za UZI	Neopredel	Program	549	
okno	200	sp_zakljuci_racun_doba	Zaključni račun-dobavnico	Neopredel	Stored proced		
okno	229	f_likvidira_racun	Likvidiraj račun-dobavnico	Neopredel	Skript proced		
okno	296	Odperte postavke	Odperte postavke	Neopredel	Program	318	
okno	239	Vnos serijskih številk	Vnesi serijske številke	Neopredel	Program	261	
okno	441	Spremembe	Spremembe	Neopredel	Skript proced		
okno	442	Pregled sprememb	Pregled sprememb	Neopredel	Program	436	
okno	450	Prenos podatkov po zapisih - odprt status	Prenos podatkov po zapisih	Neopredel	Skript proced		
okno	549	Plačila izdanih računov	Plačila izdanih računov	Neopredel	Program	570	
okno	3145	Obdela in pošlji račun na FURS	Obdela in pošlji račun na FURS	Neopredel	Funkcija		
okno	3104	Poveži s plačilom are	Poveži s plačilom are	Neopredel	Program	2351	
okno	201	sp_pro_dobifa	Predračuni	Neopredel	Program	164	121
okno	513	Prenos iz potrditev naročil	Potrditve naročil	Neopredel	Prenos	142	121

## Tiskanje

Podatkovno okno	Naziv	Opis	Št. kopij	Tabela
689	d_racun_dob_tiska	a. Račun - dobavnica	1	6
848	d_racun_dob_serst_tiska	b. Račun - dobavnica	1	6
1018	d_racun_dob_norma_tiska	c. Račun-dobavnica s sestavnico		6
3396	d_racun_dob_tiska_2	d. Račun-dobavnica brutto	2	6
10434	d_racun_tiska_potrdilo_dav_b	e. Potrdilo FURS	1	6

Slika 5: Drugi nivo programa Račun-dobavnice



The screenshot displays a software window titled 'TESTNA VERZIJA D.O.O.MSADMIN, PP: 81/Računi - Dobavnice/Račun - Dobavnica'. The main area is a form for creating a purchase invoice. Key fields include:

- Račun-Dobavnica** (Purchase Invoice)
- Oznaka**: RA-1-150000000
- Status**: Zavluden
- ID dok.**: R02014
- Izdani**: 18.12.2015
- Valuta**: EUR
- Model knjiženja**: MALOPRODAJA REPRIM
- STRM**: [empty]
- Skupni znesek RN**: 0,00
- Znesek**: 18,30
- Ze plačano**: 0,00
- Dogodek**: 18.12.2015
- Rok plačila**: 0
- Zapade**: 18.12.2015
- DDV**: DDV po 01.07.2013
- Datum DDV**: 18.12.2015
- FSC**: [empty]
- Plačnik**: 500000
- Ime stranke**: [empty]
- Ulica**: Ulica 3. levo
- Posta**: 8533
- Kraj**: [empty]
- Restri kraj**: [empty]
- Status DDV**: Kopt
- Davčna št.**: R5339548
- Jezik**: Slovenski
- Rabat (%)**: 0,00
- Sconto**: 0,00
- Cenik**: MALOPRODAJNI C

Below the form is a table with the following columns: Šifra, Artikel, Skladšče, Količina, Em, Cena, Znesek z DDV, Status, Znesek DDV, Znesek brez DDV, Car. tarifa, STRM, Model knjiženja.

Šifra	Artikel	Skladšče	Količina	Em	Cena	Znesek z DDV	Status	Znesek DDV	Znesek brez DDV	Car. tarifa	STRM	Model knjiženja
00175	Artikel brez naziva	REPRIMATERIAL	1,00	M	15,00	18,30	Zavluden	3,30	15,00	50142300		MALOPRODAJA REPRIMATI
<b>Skupaj</b>						18,30		3,30	15,00			

Slika 6: Dokument Račun-dobavnica

3. Tretji nivo oz. Postavka računa/dokumenta (sliki 7 in 8): ta nivo omogoča prikaz, dodajanje in urejanje podatkov posamezne postavke računa. Omogočena je izbira artikla iz šifrantu artiklov. Cena, davki, popusti in zneski se na podlagi krmilnih seznamov samodejno določijo ob vpisu količine artikla, nekatere izmed njih (npr. popust) pa ima uporabnik možnost tudi spremeniti na vsaki postavki posebej. V podjetjih, kjer je vpeljana sledljivost blaga, je treba vpisati tudi ustrezno oznako sledljivosti.

Apl. okno: **452 w\_racun\_dob\_postavka**

Nivo: **Tretji nivo**      Sistemsko okno: **w\_dokument\_postavka**

Glava: **Postavka računa - dobavnice**

**Podatkovna okna**

ID	Ime	###	Tabela
676	d_racun_dob_postavka	1	7 pl_racuni_pos

**Procedure**

Objekt	ID	Ime	Opis	Tipka	Tip	Program	Menu proc.
okno	10	izbira_artikel	Izbirni seznam artiklov	Neopredel	Program	7	
okno	199	Cenik_zaloga_izbirmi	Cenik	Neopredel	Program	219	
okno	119	Zaloga_stanje_za_artike	Stanje zaloge za artikel	Neopredel	Program	231	
okno	3	zapis_doda	Nova postavka	Nov zapis	Skript proced		
okno	239	Vnos serijskih številke	Vnesi serijske številke	Neopredel	Program	261	
okno	441	Spremembe	Spremembe	Neopredel	Skript proced		
okno	442	Pregled sprememb	Pregled sprememb	Neopredel	Program	436	

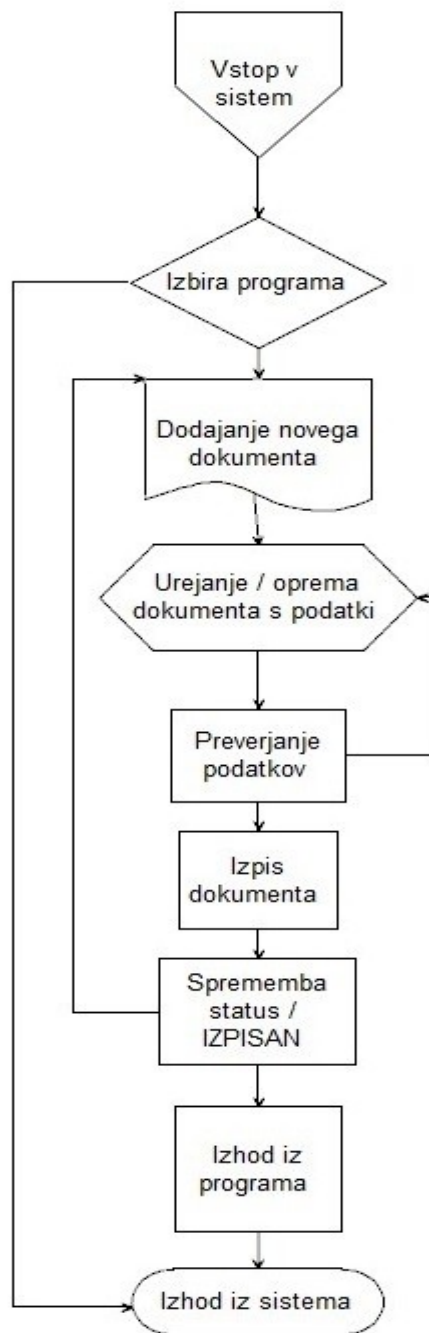
Slika 7: Tretji nivo programa Račun-dobavnice

Slika 8: Postavka Račun-dobavnice

## 4.2 Opis in prikaz funkcionalnega diagrama za postopek priprave dokumenta Račun-dobavnica brez podpore davčnim blagajnam (slika 9)

1. Uporabnik ob vstopu v IS MODIS iz menija Prodaja izbere program Računi. Odpre se mu prvi nivo programa Račun-dobavnice.

2. Za vnos novega računa iz menija Nabor ukazov izbere funkcijo Dodaj nov račun. Program odpre drugi nivo.
3. Uporabnik na drugem nivoju vnese podatke glave računa. Vpiše šifro stranke ali jo izbere iz Izbirnega seznama. Ob določitvi šifre stranke se v glavo računa prenesejo podatki, vezani na stranko: naziv stranke, dodatni naziv stranke, ulica, pošta, kraj, država, valuta plačila, plačilni rok. Nadalje uporabnik izbere še način plačila ter skladišče.
4. Za dodajanje postavk računa uporabnik iz Nabora ukazov izbere Dodaj postavko. Sistem odpre tretji nivo.
5. Uporabnik na tretjem nivoju (postavka računa) vnese šifro artikla (ali s čitalcem črtnih kod prebere črtno kodo artikla). Ob vnosu artikla sistem določi podatke, vezane na šifro artikla: naziv artikla, mersko enoto, opis artikla, davčno stopnjo, kupčevo šifro artikla. Na podlagi cenika, ki velja za stranko, in vpisane šifre artikla, sistem določi ceno ter popuste. Ob vnosu količine se izračunajo: bruto znesek brez popustov in brez DDV, znesek z upoštevanimi popusti in brez DDV, znesek DDV, skupni znesek z upoštevanimi popusti in prištetim zneskom DDV.
6. Ob zaključku vnosa podatkov na postavki Računa-dobavnice lahko uporabnik:
  - a. zapre okno in s tem konča vnos postavk;
  - b. iz Nabora ukazov izbere ukaz Dodaj postavko in nadaljuje z vnosom nove postavke računa.Ob zaprtju okna za urejanje postavke na tretjem nivoju, se sistem vrne na drugi nivo, kjer so vidni podatki računa ter vseh vnesenih postavk.
7. Če je uporabnik z vnosom računa zaključil, lahko prične s postopkom izpisa računa. Gotovinski račun je treba stranki izdati v tiskani, papirnati obliki. Iz Nabora ukazov uporabnik izbere funkcijo Tiskanje.
8. Program ponudi eno ali več verzij/oblik izpisov, ki so prilagojeni za določene stranke, ali pa so izpisi prilagojeni za specifične formate tiskalnikov (A4 ali mali pos tiskalniki).
9. Uporabnik izbere zeleno obliko izpisa in klikne gumb Tiskaj.
10. Po uspešnem izpisu dokumenta se status dokumenta sistemsko spremeni, tako da podatkov na glavi računa kot tudi na postavkah računa ni več možno urejati. Ob spremembi statusa dokumenta sistem zabeleži datum in čas izpisa. Uporabnik ima le še možnost vpogleda v dokument računa in posamezne postavke ter možnost izpisovanja kopij računa.
11. Uporabnik lahko nadaljuje z dodajanjem novega dokumenta Račun-dobavnica ali pa zapusti program Račun-dobavnice in nadaljuje svoje delo na katerem drugem modulu.
12. Po končanem delu v IS MODIS uporabnik izbere Izhod iz IS MODIS.



Slika 9: Funkcionalni diagram

### 4.3 Podatkovni model

Na podatkovnem modelu (slika 10) so prikazane ključne tabele in pripadajoča polja ter povezave med tabelami (relacije) za vnos dokumenta Račun-dobavnica brez podpore davčnim blagajnam. Tabele so sestavljene v okolju Microsoft SQL server 2008.

**pl\_racuni** – Tabela vsebuje glave dokumentov, kjer so podatki o stranki, šifra stranke, naziv stranke in naslov stranke. Naveden je datum izdaje računa, kot tudi podatki o davku (ali se davek obračuna ali ne), zneski računa (neto ali bruto znesek) in znesek davka. Navedeni sta tudi neto in bruto teža. V glavi je lahko določen popust, ki se potem obračuna na posamezni postavki.

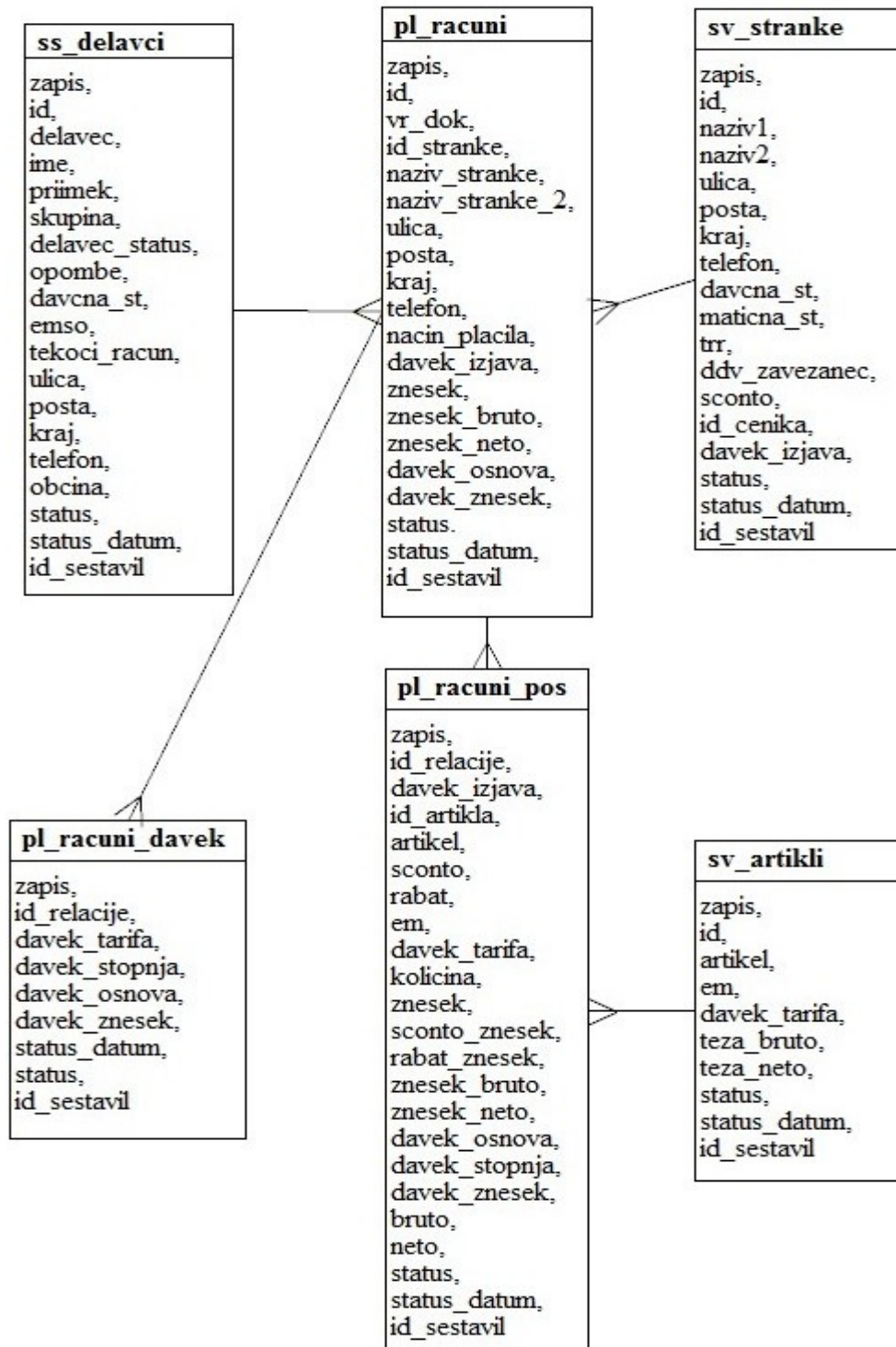
**pl\_racuni\_pos** – Tabela je podrejena tabeli pl\_racuni. Med njima je definirana relacija na poljih pl\_racuni.id – pl\_racuni\_pos.id\_relacije. Tabela vsebuje postavke računov, katera postavka pripada določenemu računu določi polje id\_relacije. Vsebuje tudi podatke o artiklih, šifro artikla, naziv artikla, mersko enoto, neto in bruto težo, ceno, količino ter zneske z upoštevni popusti (neto in bruto znesek) in znesek davka.

**pl\_racuni\_davek** – Tabela je prav tako podrejena tabeli pl\_racuni. Med njima je prav tako definirana relacija na poljih pl\_racuni.id – pl\_racuni\_davek.id\_relacije. Tabela vsebuje rekapitulacijo davkov.

**sv\_artikli** – Šifrant artiklov vsebuje vse podatke o artiklih, ki se ob vnosu artikla na Račun-dobavnico prepisejo na postavko Računa-dobavnice.

**sv\_stranke** – Šifrant strank vsebuje vse potrebne podatke o stranki. Ob vnosu šifre stranke na Račun-dobavnico se prepisejo potrebni podatki iz šifranta strank v tabelo pl\_racuni.

**ss\_delavci** – Šifrant zaposlenih delavcev.



Slika 10: Podatkovni model

## 5 NAČRT SPREMEMB ZARADI RAZVOJA IN IMPLEMENTACIJE PODPORE DAVČNIM BLAGAJNAM

### 5.1 Zahteve zakonodajalca

Ob sprejetju zakona o davčnem potrjevanju je bilo treba nadgraditi IS MODIS z modulom davčnih blagajn. Vsak izdan račun, ki je plačan z gotovino, je treba poslati na FURS. To pomeni, da je treba za vsak izdani račun generirati ustrezne stavke XML, jih podpisati in poslati na FURS ter preveriti odgovor. Za elektronski podpis in komunikacijo je FURS izdal namenski certifikat, ki ga je vsak zavezanec pridobil na Ministrstvu za javno upravo (MJU).

Pripravljen sporočilo XML podpišemo s privatnim ključem odjemalčevega certifikata. Nato vzpostavimo TLS sejo z odjemalčevim in strežniškim certifikatom, pokličemo spletno storitev in dodamo pred tem elektronsko podpisano sporočilo. Na FURS strani najprej preverijo elektronski podpis z odjemalčevim javnim ključem, s tem se zagotovi, da je paket nedotaknjen. V primeru, da je sporočilo skladno z zahtevami, se nato generira EOR oznaka in pripravi odgovor, ki se elektronsko podpiše s privatnim ključem strežniškega certifikata. Ob prejemu odgovora preverimo podpis z javnim ključem strežniškega certifikata. Če je zadeva skladna, pomeni, da smo uspešno potrdili račun na FURS.

#### 5.1.1 Vsebinske zahteve zakonodajalca

V poglavju 1.2 so navedene osnovne zahteve zakonodajalca. Zakonodajalec od zavezancev zahteva, da ob vsaki dobavi blaga ali opravljeni storitvi za plačilo z gotovino izdajo račun s programsko opremo ali napravo, ki omogoča izvedbo postopka potrditve računa. Navedeni so koraki pri izdaji računa. Prav tako morajo biti na FURS predhodno prijavljeni tudi poslovni prostori, v katerih se izvaja izdajanje računov.

Modul davčnih blagajn v programski opremi ali napravi mora omogočati:

- izračun ZOI številke (zaščitna oznaka izdajatelja računa), ZOI zapis mora biti viden na izpisu;
- vzpostavitev komunikacije s sistemom ISFU (informacijski sistem finančne uprave), gre za sejo TLS;
- sestavo ustreznih sporočil XML ali JSON;
- digitalno popisovanje sporočil XML ali JSON;
- klicanje spletne storitve na sistemu ISFU;
- prejemanje odgovora in preverjanje elektronskega podpisa;
- prejemanje sporočila iz ISFU, zapis statusa in zapisa EOR na račun;

- izpis računa, na katerem sta navedena zapisa ZOI in EOR.

Prav tako mora sistem omogočati prijavo in odjavo poslovnega prostora, ki poteka po spodnjem vrstnem redu:

- priprava sporočila;
- elektronsko podpisovanje sporočila;
- vzpostavitev komunikacije s sistemom ISFU, to je seja TLS;
- klicanje spletne storitve;
- prejemanje odgovora, preverjanje elektronskega podpisa;
- sprememba statusa v šifrantu poslovnih prostorov (Prijavljen, Odjavljen).

### 5.1.2 Tehnične zahteve, podane s strani zakonodajalca

Zapis ZOI je alfanumerični in ga mora izračunati izdajatelj računa. Izpisan mora biti na računu in javljen na ISFU v stavku XML. Zapis ZOI mora vsebovati naslednje elemente, skupne dolžine 32 znakov:

- davčna številka izdajatelja računa (8 mest),
- datum in čas izdaje računa v obliki dd.mm.llll uu:mm:ss,
- zaporedna številka računa,
- oznaka poslovnega prostora,
- oznaka elektronske naprave (računalnika za izdajo računa),
- skupni znesek računa,
- oznaka računa, ki mora biti sestavljena iz oznake poslovnega prostora, oznake elektronske naprave in zaporedne številke računa, ločeno z znakom #, vključno z znakoma # je skupna dolžina 18 mest, če je oznaka računa krajša od 18 mest, se v prosta mesta do 32 znakov vpiše znak "Z",
- znesek računa.

Zapis ZOI mora biti elektronsko podpisan s privatnim ključem v UTF-8 naboru. Treba je uporabiti kriptografsko zgoščevalno funkcijo MD5 po standardu RFC 1321 The MD5, ki generira 128-bitno zgoščevalno vrednost.

Digitalna potrdila:

- Strežniško potrdilo za vzpostavitev seje TLS

Izdajatelj: sigov-ca,

Nosilec: CN = blagajne.fu.gov.si,



Javni ključ potrdila:

<http://www.datoteke.fu.gov.si/dpr/files/blagajne.fu.gov.si.cer>,

Javni ključ izdajatelja: <http://www.datoteke.fu.gov.si/dpr/files/sigovca.crt>.

- Aplikacijsko potrdilo za digitalno podpisovanje sporočil

Izdajatelj: OU = sigov-ca,

Nosilec: CN = DavPotRac 9/115,

Javni ključ potrdila: <http://www.datoteke.fu.gov.si/dpr/files/DavPotRac.cer>,

Javni ključ izdajatelja: <http://www.datoteke.fu.gov.si/dpr/files/sigov-ca.crt>.

Za vzpostavitev varne seje se uporablja dvosmerni protokol TLS. Odjemalec za avtentikacijo in vzpostavitev seje TLS uporabi namensko digitalno potrdilo. Omogočena je uporaba protokola TLS verzij 1.0, 1.1 in 1.2.

## 5.2 Opis predvidenih novih funkcionalnosti

- Ob vstopu v sistem je treba dodati preverjanje povezave med uporabnikom in poslovnim prostorom.
- Dodati je treba preverjanje delovanja sistema davčnih blagajn. Preveriti je treba, ali je sistem vklopljen ali izklopljen.
- Izvesti je treba preverjanje ključnih podatkov pred pošiljanjem na strežnik ISFU. Pri tem je treba preveriti ključne podatke na dokumentu glede na način plačila; če je način plačila gotovina, potem se račun označi, da ga je treba potrditi na ISFU.
- Pripraviti je treba algoritem za izračun ZOI oznake računa.
- Pripraviti je treba podatke ter strukturo za sestavo ustreznega sporočila XML.
- Pripraviti je treba modul ter okolje za vzpostavitev seje TLS z ISFU.
- Pripraviti je treba funkcije za klicanje spletne storitve na strani ISFU.
- Klicati je treba modul za preverjanje elektronskega podpisa odgovora spletne storitve.
- Sestaviti je treba funkcijo za zapisovanje odgovorov/sporočil v log (zgodovino) tabelo uspešnosti pošiljanja podatkov računov na ISFU.
- Vzpostaviti je treba mehanizem, da se dokument v primeru uspešne potrditve s strani ISFU označi kot primeren za tiskanje.
- Na izpise dokumenta Račun-dobavnic je treba dodati izpis podatkov, in sicer oznaki ZOI in EOR. Izpis podatkov je treba omogočiti v QR, PDF417 ali CODE 128 kodi.
- Dopolniti je treba sklop skriptov, ki izvajajo zapiranje vnosnih mask in onemogoča urejanje dokumenta glede na njegov status ter s tem preprečiti nadaljnje

urejanje/spreinjanje dokumenta, ko je potrjen s strani ISFU. Omogočiti je treba še dodatno blokado urejanja na bazi podatkov, kar se stori s pomočjo prožilca na tabeli, saj je tako zakonsko predpisano.

- Omogočiti je treba prikaz zgodovine pošiljanja izbranega računa na ISFU. S tem je razvijalcem in uporabniku v primeru težav omogočen vpogled v možen vzrok težave, hkrati pa je zakonodajalcu omogočen vpogled v primeru inšpekcijskega nadzora.

### 5.3 Načrt razvoja modula davčnih blagajn znotraj IS MODIS

Za modul davčnih blagajn potrebujemo podporo stavkov XML, podporo za elektronsko podpisovanje sporočil, podporo za vzpostavitev seje TLS in klic spletne storitve. Direktno podpore za elektronsko podpisovanje in vzpostavitev seje TLS PowerBuilder nima, zato smo tukaj iskali nadomestno rešitev z upoštevanjem časovnega okvirja ter stroškov.

#### 5.3.1 Predvidene spremembe programske opreme

- Nadgradnja prijave v IS. Ob prijavi v IS je treba preveriti, ali je vklopljen sistem davčnih blagajn. V primeru, da je, je treba preveriti, ali sta navedena tako uporabnik kot poslovni prostor. Kadar ima uporabnik definiranih več poslovnih prostorov, je treba omogočiti seznam, s katerega uporabnik izbere ustrezen poslovni prostor. V primeru, da uporabnik ob prijavi v IS ne izbere poslovnega prostora, ga sistem ne spusti naprej.
- Dodajanje polj. V obstoječo tabelo pl\_racuni je treba dodati nova polja, ki bodo nosila potrebne informacije o pošiljanju računa na ISFU (ali je račun potrjen s strani ISFU ali ne).
- Dodajanje polj na vnosnih maskah dokumentov.
- Polnjenje vrednosti v polju dpr\_furs\_poslati. Omenjene vrednosti se polnijo glede na način plačila. Kadar je izbran način plačila Gotovina, se dokument pošlje na ISFU. V nasprotnem primeru se generira samo oznaka ZOI. Sistem je zastavljen tako, da se računi pošiljajo samo v primeru gotovinskih plačil. Način plačila lahko uporabnik ureja skozi celoten postopek izdaje računa in ga tako lahko spremeni kadarkoli.
- Izdelava objekta/funkcije, ki bo pripravila XML stavke, jih ustrezno podpisala in poslala v sistem ISFU.
- Shranjevanje odgovora. Po klicu spletne storitve je treba shraniti odgovor in ustrezno spremeniti dpr\_status na dokumentu.
- Spreminjanje tiskanja računa. Dokument se mora izpisati ne glede na rezultat klica spletne storitve, pod pogojem, da je bila oznaka ZOI uspešno generirana.
- Izdelava vpogleda v log tabelo pošiljanja računov na ISFU iz systemskega okna programa računov ob kliku na status DPR.

- Spreminjanje številčenja računov. Računi morajo biti oštevilčeni skozi poslovni prostor, kar pomeni, da mora imeti v primeru več poslovnih prostorov vsak poslovni prostor svoj števec računov.

### 5.3.2 Seznam in opis novih objektov

Na bazo NGIS je treba dodati nove tabele, ki bodo služile za delovanje modula davčnih blagajn. V IS MODIS vsaka tabela na bazi vsebuje sistemska polja, in sicer zapis, id, status, status\_datum in id\_sestavil. Omenjena polja služijo za osnovno delovanje. Zapis je sistemski števec, polje status nosi status (stanje) posameznega zapisa v tabeli (veljaven, neveljaven, itd.), status\_datum vsebuje datum in uro zadnje spremembe statusa na obstoječem zapisu, id\_sestavil vsebuje podatek uporabnika, ki je dodal/sestavil zapis.

**dpr\_system** – Tabela na bazi NGIS, ki vsebuje sistemske nastavitve modula davčnih blagajn.

»davcna\_st\_sw« – polje vsebuje davčno številko izdajatelja računov.

»id\_naprave« – ime sistema/naprave, iz katerega se pošilja račune na ISFU.

»vklop« – polje za vklop sistema davčnih blagajn v sistemu MODIS, ki je pogojeno s poljem »datum\_vklopa«. V primeru, da je vklopljeno, davčne blagajne delujejo samo od navedenega datuma dalje.

»posilja\_furs« – polje, ki krmili, ali se računi pošiljajo na ISFU ali ne. V primeru, da se ne, se generira samo ZOI številka. To polje je dodano zaradi več faz testiranja.

**dpr\_prostori** – Tabela na bazi NGIS vsebuje seznam poslovnih prostorov, v katerih poteka izdaja računov.

»oznaka« – oznaka poslovnega prostora,

»katast\_obcina« – šifra katastrske občine,

»stavba« – številka stavbe,

»del\_stavbe« – številka dela stavbe,

»ulica« – ulica,

»hisna\_stevilka« – hišna številka,

»dodatek\_h\_st« – dodatek k hišni številki,

»naselje« – naselje,

»postna\_st« – poštna številka,

»posta« – naslov, kje se poslovni prostor nahaja,

»premicnina« – tip poslovnega prostora, premičen ali nepremičen,

»datum\_veljavnosti« – datum veljavnosti poslovnega prostora od,

»datum\_zaprtja« – datum odjave poslovnega prostora na ISFU,

»ostalo« – opis,

»datum\_prijave« – datum prijave poslovnega prostora na ISFU,

»stevec\_racuna« – vsak poslovni prostor mora imeti svoj števec dokumentov.

**dpr\_pp\_uporabniki** - tabela na bazi NGIS vsebuje povezavo med uporabnikom in poslovnim prostorom, ki pove, v katerem poslovnem prostoru se nahaja uporabnik, ki izdaja računa,

»id\_uporabnika« – šifra uporabnika v MODISU,

»id\_prostora« – šifra poslovnega prostora.

**dpr\_statusi** - tabela na bazi NGIS, ki vsebuje seznam statusov davčnega potrjevanja računov, »id« šifra statusa.

»opis« – naziv statusa

Tabela vsebuje naslednje zapise:

**0** Neobdelan – dokument še ni obdelan.

**1** Potrjen na FURS – dokument je uspešno potrjen s strani ISFU.

**2** Nepotrjen – dokument ni potrjen in ga ni treba potrditi, ker račun ne bo plačan z gotovino.

**3** Napake – dokument je šel v potrditev, a je v sami potrditvi prišlo do napake; treba je preveriti log tabelo, prebrati za kakšno napako gre, napako odpraviti in ponoviti potrjevanje na ISFU.

**dpr\_log** - tabela na bazi NGIS, ki vsebuje log zapise pošiljanja dokumenta na ISFU. Dokument je lahko večkrat poslan v primeru napake pri predhodnem pošiljanju, zato se tukaj lahko nahaja več zapisov, ki jih je treba prikazati ob kliku na »dpr status« v seznamu računov.

»id\_racuna« – števec računa na bazi podatkov,

»oznaka\_racuna« – številka računa,

»xml\_ven« – sestavljen stavek XML, ki se ga pošlje na ISFU,

»xml\_not« – odgovor, prejet s strani ISFU na poslani stavek XML,

»log\_napak« – status in opis, ki ga vrne funkcija za pošiljanje dokumenta na ISFU,

»zoi\_dec« – oznaka ZOI v decimalni obliki,

»zoi« – oznaka ZOI v razpršeni obliki md5.

**dpr\_kategorije\_davkov** – tabela na bazi NGIS, ki vsebuje seznam kategorij davkov, ki so objavljeni s strani finančne uprave, id - šifra kategorija davka, opis – opis kategorije davka. V tabeli so zapisane naslednje kategorije:

- 1 Oproščene dobave,
- 2 Neobdavčeno,
- 3 Obrnjena davčna obveznost,
- 4 Posebna ureditev (RVC),
- 5 Pavšalna obdavčitev.

#### **Shranjene procedure na bazi:**

**p\_dpr\_ifa\_ven\_formira\_xml** – shranjena procedura na bazi NGIS, ki služi za pripravo stavka XML za en dokument. Vhodni parameter v shranjeno proceduro je »id\_racuna«, polje id iz tabele pl\_racuni, rezultat je nov zapis v tabeli dpr\_log.

**p\_dpr\_pp\_ven\_formira\_xml** – shranjena procedura za formiranje stavka XML za prijavo oz. odjavo poslovnega prostora. Vhodni parameter je id\_dpr polje id iz tabele dpr\_prostori, rezultat je nov zapis v tabeli dpr\_log\_pp.

**p\_stevci\_oznake\_dpr** – shranjena procedura na bazi NGIS, ki oštevilči posamezen dokument skozi poslovni prostor. Vhodni parameter je id\_prostora iz tabele pp\_prostori, izhodni parameter je števec dokumenta

#### **Funkcija na bazi**

**f\_vklop\_dpr** – funkcije prebere polje vklop iz tabele dpr\_sistem in ga vrne kot izhodni parameter.

#### **Funkcije v razvojem orodju PowerBuilder**

**f\_3145** – funkcija obdela dokument in ga pošlje na ISFU,

**f\_3233** – funkcija za sledenje izpisov, beleženje tiskanja, števila kopij ter verzije izpisa (podatkovno okno),

**f\_3230** – funkcija prikaže log pošiljanja posameznega računa na ISFU,

**f\_3227** – funkcija za prijavo poslovnega prostora,

**f\_3227** – funkcija za odjavo poslovnega prostora.

**f\_pridobi\_pp\_uporabnika** – Funkcija preveri povezavo med poslovnim prostorom in uporabnikom in v primeru, da je definiran samo en poslovni prostor, vrne informacijo o tem prostoru. V primeru, da je za enega uporabnika definiranih več poslovnih prostorov, funkcija

ponudi izbirni seznam poslovnih prostor, ki ustrezajo uporabniku. Uporabnik mora s seznama izbrati ustrezen poslovni prostor.

S pomočjo razvojnega orodja Visual Studio 2013 Express je treba v .NET tehnologiji narediti zunanji program »DavBlag.exe«. Omenjeni program se pokliče z vhodnimi parametri:

»al\_zapis« – zapis dokumenta v tabeli pl\_racuni polje zapis,

»ai\_obdela\_poslje« – parameter, ki pove, ali se generira samo oznaka ZOI ali se tudi pošlje dokument na ISFU. Sistem se namreč lahko nastavi tako, da ne pošilja v realnem času računov na ISFU, ampak se generira samo oznake ZOI za potrebe izpisov, račune pa se nato naknadno pošlje na ISFU.

Generacija ZOI oznake se izvede z elektronskim podpisom z algoritmom RSA-SHA256, ki se ga nato razprši z MD5 funkcijo, ki vrne 32-znakovni zapis v šestnajstiški obliki, nato pa še pretvori šestnajstiški zapis v decimalni, ki nato šteje 40 števil, ki jih je treba prikazati na računu v obliki črtne kode.

### **Pošiljanje podatkov na ISFU**

Pred pošiljanjem XML sporočila na ISFU se elektronsko sporočilo podpiše s privatnim ključem. Šele zatem se vzpostavi dvosmerna komunikacija TLS, na kar se pokliče spletna storitev, ki vrne elektronsko sporočilo podpisano s privatnim ključem. Preveri se, ali odgovor oz. podpis ustreza javnemu ključu. Nato se odgovor zapiše v bazo v tabelo dpr\_log.

### **5.3.3 Popis potrebnih sprememb na obstoječih objektih**

Na sistemskih oknih je treba izvesti naslednje spremembe:

**Sistemska okno w\_login\_monolit** – Ob prijavi je treba poklicati funkcijo za preverjanje vklopa modula davčnih blagajn, kar storimo s klicem funkcije na bazi f\_vklop\_dpr. V primeru vklopa je treba poklicati še funkcijo f\_pridobi\_pp\_uporabnika, rezultat prostora pa zapisati v globalno spremenljivko.

**Sprememba na sistemskih oknih programov računov** – Za pokritje vseh računov uporabljamo dve sistemski okni, in sicer w\_dokument in w\_dokument\_ref. V obe okni je treba dodati številčenje dokumentov prek poslovnega prostora, kar pomeni, da je treba izvesti klic shranjene procedure na bazi p\_stevci\_oznake\_dpr, kar se izvede ob dodajanju novega dokumenta.

**Sprememba na modulu tiskanja** – Potrebna je dodelava pred tiskanjem. S klicem funkcije f\_3145, se preveri račun in stanje modula davčnih blagajn (vklopljen ali izklopljen) ter način delovanja. V primeru, da je modul vklopljen, funkcija pokliče shranjene procedure, ki pripravijo ustrezne stavke XML, preveri podatke in z ustreznimi parametri pokliče zunanji program »DavBlag.exe«. Rezultat se zabeleži v tabelo dpr\_log.

Nadaljnji koraki so odvisni od rezultata, ki ga vrne program »DavBlag.exe«. V primeru težav že pri generaciji oznake ZOI, se tiskanje prekine. Če je oznaka ZOI uspešno generirana, se dokument izpiše ne glede na rezultat pošiljanja na ISFU.

Če je bil dokument uspešno izpisan, kar pomeni, da se je ZOI oznaka uspešno določila, je treba zapreti dokument in postavke za nadaljnje urejanje. Skript za blokiranje urejanja se nahaja na samem sistemskem oknu v funkciji wf\_zapis\_ureja, vezano na polje »tiskan«. Če ima polje vrednost 1, zapremo dokument za urejanje.

#### 5.3.4 Popis dodatnih kontrol

Kontrole so zelo pomemben del vsakega sistema in IS MODIS pri tem ni nobena izjema. Z uvedbo modula davčnih blagajn je bilo treba izdelati nekaj dodatnih kontrol, ki skrbijo za nemoteno izdajanje računov in zagotavljajo konsistentnost podatkov.

Na tiskanem računu morata biti navedeni oznaki ZOI in EOR, pri čemer za slednjo velja izjema. Račun je lahko tiskan brez omenjene oznake, kar pomeni, da ni bil uspešno potrjen s strani ISFU in ga je treba v devetih dneh uspešno potrditi. Ko je račun že izpisan, mora vsebovati vse instrumente, ki so potrebni za uspešno potrditev s strani ISFU, kar pomeni, da v tej fazi urejanje računa ni več mogoče. Tukaj je zelo pomembna kontrola, ki se zažene pred tiskanjem računa in s katero se preveri vse potrebne instrumente na računu:

- Preverjanje uporabnika in davčne številke uporabnika.
- Preverjanje ustrezne definicije poslovnega prostora.
- Preverjanje davčne številke podjetja.
- Preverjanje številke računa in ali je račun ustrezno oštevilčen.
- Preverjanje datumov na računu (datum izdaje računa, datum zapadlosti).

#### 5.3.5 Popis tehničnih izzivov in predvidenih problemov

Največji tehnični izzivi:

- Elektronsko podpisovanje stavkov XML.
- Vzpostavitev seje TLS s strežnikom ISFU.

- Klicanje spletne storitve.
- Preverjanje elektronskega podpisa odgovora.
- Izdelava stavkov XML, ki morajo biti v formatu UTF-8.

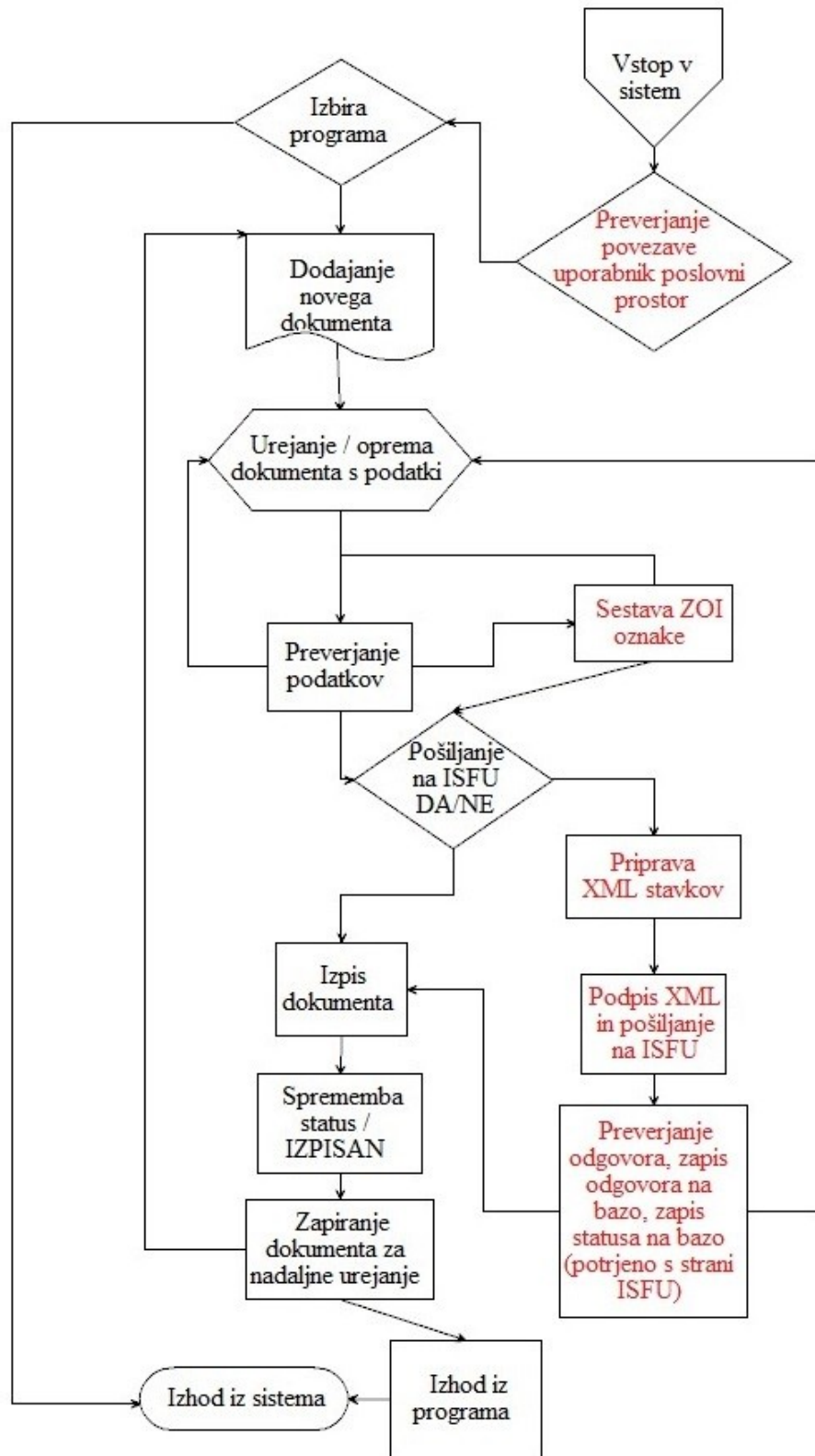
Predvidene težave:

- Težave s komunikacijo s strežnikom ISFU.
- Hitrost delovanja, hitrost celotnega postopka (izdelava stavkov, podpis, komunikacija, pošiljanje).
- Izpisi računov.

#### **5.4 Funkcionalni diagram končnega stanja**

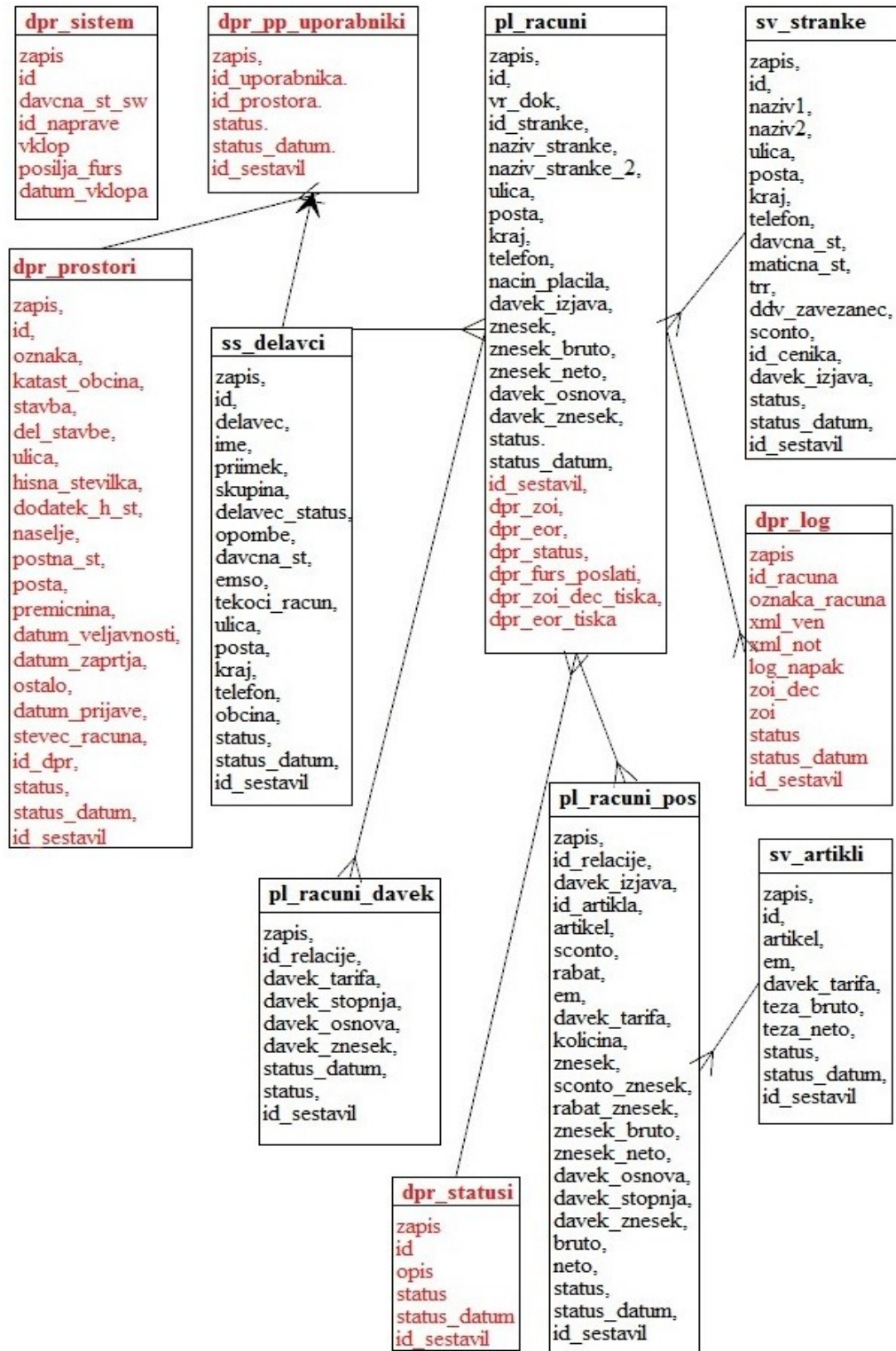
Glede na začetni posnetek stanja IS MODIS (funkcionalni diagram) so na sliki 11 prikazane dodatne funkcionalnosti, ki jih mora program podpirati po uvedbi modula davčnih blagajn. Spremembe so prikazane z rdečo barvo.





Slika 11: Funkcionalni diagram s predvidenim modulom davčne blagajne

### 5.4.1 Podatkovni model končnega stanja (slika 12)



Slika 12: Spremenjeni podatkovni model z modulom davčnih blagajn, spremembe so prikazane z rdečo barvo.

## 6 OVREDNOTENJE IZVEDBE

Pri načrtovanju programskih nadgradenj na IS MODIS zaradi uvedbe davčnih blagajn so bila ključna naslednja izhodišča: da bodo spremembe izvedene v predvidenem roku, ki je bil relativno zelo kratek; da izvedene spremembe ne bodo vplivale na stabilnost in delovanje sistema oz. da bo stranka tako med uvajanjem kot tudi kasneje nemoteno uporabljala IS MODIS; težnja, da bi pri izvedbi zahtevanih nadgradenj čim manj posegali v samo jedro sistema; da bi bila nadgradnja tako časovno kot stroškovno optimalna.

Kot je razvidno iz prikazanih zahtev zakonodajalca, so bili zunanji okviri delovanja modula ostro začrtani, medtem ko je sama izvedba znotraj posamezne programske rešitve prepuščena njihovim razvijalcem. V opisanem primeru načrta nadgradnje je bilo treba upoštevati tako posebnosti izgradnje samega sistema z orodjem NGIS, specifičnosti, ki jih nudijo različna razvojna orodja (PowerBuilder 9.0 in PowerBuilder 12.5, Visual Studio z .NET ogrodjem, SQL Server), kot tudi prilagoditve, ki so nameščene pri posamezni stranki. Hkrati je bilo potrebno tudi upoštevati izkušnje uporabe in poznavanje posameznih orodij razvijalcev znotraj podjetja.

V začetnih fazah načrtovanja je bilo načrtovani, da bi za pripravo datotek XML, šifriranje ter komunikacijo s FURS uporabili orodje PowerBuilder, verzije 12.5. V nadaljnjih fazah načrtovanja se je pokazalo, da bi največjo težavo pri uporabi orodja PowerBuilder, verzije 12.5, predstavljal obseg del, ki bi bil potreben za migracijo celotnega IS MODIS iz verzije PowerBuilder 9.5 na PowerBuilder 12.5, poleg tega so se tudi ob poskusnih testiranjih pokazale težave s sklicevanjem .NET zbirk z orodjem PowerBuilder 12.5. V nadaljnjem načrtovanju nadgradnje so bila izbrana naslednja orodja: obstoječe orodje PowerBuilder 9.5 za spremembe znotraj IS MODIS, server SQL za nadgradnje na bazi ter Visual Studio z .NET ogrodjem za elektronsko podpisovanje in klicanje spletnih storitev na ISFU.

Z orodjem Visual Studio z .NET ogrodjem je bila predvidena izdelava zunanjega programa, ki se ga kliče s parametri ukazne vrstice iz orodja PowerBuilder 9.03. Tovrstna rešitev je bila uporabljena že v kar nekaj primerih različnih integracij in zato je bil takšen postopek v podobnih primerih že poznan, testiran in preverjen v realnem okolju.

V nadgradnji opisanega modula smo nato konkretno generiranje stavka XML rešili na bazi s klicem shranjene procedure. Klic procedure smo izvedli znotraj razvojnega orodja PowerBuilder 9.03, nato shranili stavek XML v tabelo `dpr_log` in program poklicali s parametri ukazne vrstice. Parametri, ki smo jih za to uporabili so:

- tip obdelave IFA – računi, PP – poslovni prostor,
- vrednost polja zapis v tabeli dpr\_log,
- obdelava in pošiljanje na FURS, 1 – samo pripravi ZOI in XML, 2 – pripravi ZOI in XML ter pošlji na ISFU.

Zunanji program, razvit v razvojnem okolju Visual Studio, se nato priklopi na podatkovno bazo NGIS, iz tabele dpr\_log prebere vrednost polja XML za zapis v tabeli, ki je bil podan v vhodnem parametru. Na podlagi drugega parametra zunanji program lahko samo pripravi oznako ZOI in preveri strukturo ter vsebino datoteke XML ali vse to pošlje še na ISFU.

V začetnih fazah razvoja smo se srečevali s težavami zaklepanja tabel na bazi MS SQL (dead lock). Zunanji program se je namreč s svojo transakcijo priklopljal na aplikativno podatkovno bazo NGIS, bral podatke v času, ko je IS MODIS generiral stavek XML in zapisal v tabelo dpr\_log. Ker sta priprava stavka XML in njegov zapis le del večje transakcije, je le-ta trajala dalj časa. Kot primerna rešitev se je izkazala ta, da se je znotraj IS MODIS izvedlo predčasno zaključevanje dela transakcije za pripravo in zapis XML v tabelo dpr\_log, hkrati pa je bilo treba dodatno zagotoviti konsistentnost dokumenta. V ta namen so bile poleg notranjih kontrol dodane še predhodne vsebinske kontrole in v primeru neustreznih ali manjkajočih podatkov na dokumentu/računu je sistem prikazal uporabniku opozorilo, da je lahko ustrezno popravil vnesene podatke.

V fazi testiranja komunikacija z ISFU strežnikom ni bila težavna in tudi hitrost izvedbe samega postopka je bila zadostna. Težave so nastale pri izpisih/tiskanju računov, saj so pri različnih strankah bile nameščene različne oblike izpisov. To je predstavljalo dodatno delo, hkrati pa tudi izziv, saj so nekateri izpisi že predhodno vsebovali veliko podatkov, zato je bila postavitve dodatnih podatkov, zahtevanih s strani FURS, v nekaterih primerih zelo težavna.

V fazi nameščanja in testiranja nadgradnje v realnem okolju pri naročnikih so se pojavljale težave, povezane z različnimi verzijami operacijskega sistema Windows, različnih antivirusnih zaščit, različno starimi posodobitvami operacijskega sistema Windows, medsebojnimi kombinacijami vplivov nameščenih programov, z nastavitvami požarnih zidov ter različnimi načini upravljanja pravic administracije na delovnih postajah. V takih primerih je bilo potrebno dodatno sodelovanje sistemskih administratorjev/skrbnikov naročnika. Težave so se pojavljale pri nameščanju .NET ogrodja na delovnih postajah, ko na delovnih postajah niso bile poenoteno upravljane administratorske pravice ali pa niso bile nameščene potrebne posodobitve operacijskega sistema. Nadalje so se pojavljale težave ob klicu zunanjega programa »DavBlag.exe«, ko je antivirusni program neustrezno zaznal, da gre za nepooblaščen program, s čimer je bilo izvajanje programa blokirano. Posledično je bil program IS MODIS neodziven, ker je čakal na odziv zunanjega programa. Zunanji program je

bilo treba dodati v antivirusni program kot izjemo, ker pa so nekatere stranke imele nameščene dodatne požarne zidove, je bilo treba v takih primerih dodati program kot izjemo tudi tja.

Pri nekaterih strankah je bilo treba analizirati in odpraviti težave s klicem zunanjega programa DavBlag.exe. Program se nahaja v podmapi IS MODIS-a, \MODIS\_IS\DavDlag. Za delovanje programa obstaja konfiguracijska datoteka. Ob klicu programa iz MODISA je bila pot nastavljena na \MODIS\_IS, zato program ni našel konfiguracijske datoteke in je prihajalo do neodzivnosti IS MODIS. Težavo je bila odpravljena z branjem delovne poti v samem programu DavBlag.exe. Programsko je bilo dodano še preverjanje obstoja konfiguracijske datoteke na tej poti. V primeru težav pri dostopu do konfiguracijske datoteke oz. težav pri dostopu do baze in certifikatov je bila na lokaciji programa DavBlag.exe ustvarjena log datoteka, v katero je zunanji program zapisal opis napake, hkrati pa je bil izveden prenos opisa napake v IS MODIS. Na ta način je bilo možno znotraj vmesnika IS MODIS uporabniku prikazati opis napake iz zunanjega programa, kar je uporabniku, sistemskemu administratorju ali razvijalcu omogočilo ustrezno ukrepanje.

Na sistemu so bile, glede na povratne informacije uporabnikov, od pričetka aplikativne uporabe nadgrajenij modula, izvedene dodatne spremembe. Dodane so bile različne vsebinske kontrole, ki so zagotavljale predhodno konsistentnost podatkov. Pri nekaterih strankah se je programu omogočilo, da na ISFU pošilja vse račune, ne glede na to, ali gre za gotovinsko ali brezgotovinsko poslovanje, pri nekaterih drugih strankah pa je bil na željo stranke sistem nastavljen tako, da se ZOI oznaka generira za vsak račun, ne glede na to, ali gre za gotovinsko ali brezgotovinsko plačilo, hkrati pa je bilo izklopljeno avtomatsko pošiljanje računov na ISFU. V primeru slednjih je bilo uporabnikom omogočeno »ročno« pošiljanje na FURS, razlog za tak način je bil specifičen načina poslovanja stranke. Pri večini strank je bilo dodano sledenje izpisov/tiskanj računa in s tem na zahtevo uporabnika prikaz zgodovine izpisov konkretnega računa ter v primeru potrebe, izpisovanje duplikata računa. V zgodovini izpisovanja je bilo zabeleženo, kdo je dokument izpisal, iz katere delovne postaje, datum in čas izpisa ter verzija izpisa.

Po več kot polletni uporabi nadgrajenega modula je sedaj možno prepoznati v celotnem procesu nekatere izboljšave. Kot najbolj nujna se kaže sprememba izvajanja klica zunanjega programa DavBlag.exe iz programa IS MODIS. Ta se trenutno izvaja z ukazom »CreateProcess«, ki počaka, da program zaključi z izvajanjem. Po končani izvedbi v IS MODIS prebere zadnji zapis v tabeli dpr\_log in ustrezno obdelan račun. Obstoječa rešitev ni optimalna. Bistvena slabost je v tem, da se zunanji program priklaplja na podatkovno bazo, čemur pa se je mogoče izogniti. Boljša rešitev bi bila izdelava zunanjega posrednika, ki bi

znal komunicirati z IS MODIS in bi deloval kot klic različnih funkcij. Rezultate bi vračal neposredno v okolje IS MODIS, s čimer bi se izognili večkratnemu branju in pisanju v tabelo `dpr_log` in s tem pripomogli k še stabilnejšemu delovanju sistema IS MODIS.

Nadalje bi bilo za večja podjetja, kjer je več uporabnikov (nad 200), smiselno izvesti spremembe na področju generiranja ZOI oznake in pošiljanja na FURS. V večjih podjetjih je več delovnih postaj, kar pomeni, da je treba na vsaki napravi preveriti, ali je nameščeno ustrezno .NET ogrodje, ter namestiti certifikate. Da bi se izognili temu, bi se namesto zunanjega programa lahko uporabilo spletni servis znotraj podjetja. To pomeni, da bi namesto klica zunanjega programa uporabnik izvedel klic spletnega servisa, ki bi dostopal do ISFU. Na ta način bi imel le en strežnik znotraj podjetja nameščene potrebne certifikate in s tem bi se zmanjšal obseg dodatnega vzdrževanja na delovnih postajah.

## 7 ZAKLJUČEK

Modul za podporo davčnih blagajn znotraj Informacijskega sistema MODIS je nameščen, uveden in delujoč v več podjetjih v Sloveniji. Podobno kot IS MODIS je tudi ta modul prilagojen potrebam posameznih naročnikov v okviru zakonskih zahtev zakonodajalca. Pri uporabi modula po uvedbi in testiranju ni bilo večjih težav ali primerov nedelovanja in tudi povezane funkcionalnosti programa delujejo v skladu s pričakovanji. Uporabniška izkušnja je pozitivna, kajti modul je bil v največji možni meri zasnovan in izveden tako, da je minimalno vplival na dodatno delo uporabnika znotraj sistema. Kot že zapisano, je možnih še nekaj opaženih izboljšav, ki so se pokazale skozi uporabo modula, ki bodo predvidoma izvedene v naslednjih nadgradnjah IS MODIS in bodo v nekaterih primerih omogočale odzivnejše delovanje sistema.

Sistem IS MODIS je aplikacija s podedovanimi tehnologijami, ki jo uporablja veliko število uporabnikov, zato so nadgradnje in posodabljanja take aplikacije zelo zahtevna. Menjava ali opustitev takega sistema z ekonomskega vidika ne bi bila smotrna.

Slabost nameščenega modula vidim iz vidika vzdrževanja in nadgradnje. Sistem NGIS bi bil bistveno bolj prilagodljiv in enostaven za vzdrževanje, če bi bilo primarno razvojno orodje PowerBuilder nadgrajeno na verzijo 12.5 ali v prihodnosti še na novejšo verzijo, ki bo še bolje podpirala novejšo tehnologije.

S kombinacijo izvedbe nadgradnje sistema NGIS, razvojem univerzalnega zunanega posrednika, ki bi skrbel za vse funkcionalnosti, ki jih PowerBuilder ne omogoča, in z manjšimi popravki sistema NGIS, bi razvili zelo močno in dobro orodje, s katerim bi še lažje, hitreje in bolje pokrili potrebe strank in zahteve zakonodajalca.





## 8 LITERATURA

- [1] Jesus Bisbal, Deirdre Lawless, Bing Wu, Jane Grimson, Vincent Wade, Ray Richardson, Donie O'Sullivan, A Survey of Research into Legacy System Migration (1997), Dublin, Ireland: Broadcom Éireann Research, 1997, str. 3, 4, 6.
- [2] Ramesh Babu, Venugopal, White paper: PowerBuilder - Stay or not to Stay, ZDA: ZSL Inc., 2010.
- [3] Finančna uprava Republike Slovenije, „Republika Slovenije Ministrstvo za finance,“ 05.07.2016 [Elektronski]. Dostopno: [http://www.fu.gov.si/nadzor/podrocja/davcne\\_blagajne\\_in\\_vezane\\_knjige\\_racunov\\_vkr/](http://www.fu.gov.si/nadzor/podrocja/davcne_blagajne_in_vezane_knjige_racunov_vkr/). [Poskus dostopa 05.07.2016].
- [4] Republika Slovenija, „Pravilnik o izvajanju Zakona o davčnem potrjevanju računov,“ Uradni list RS, št. 60/15, 75/15 in 90/15, Dostopno: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV12531>, 2015.
- [5] Modri Sistemi, d. o. o., Interna dokumentacija in navodila za uporabo sistemkega orodja NGIS., Ljubljana: Modri Sistemi, d. o. o., 2003.
- [6] Sybase and SAP, „Info Center Sybase,“ Sybase and SAP, [Elektronski]. Dostopno: <http://infocenter.sybase.com/help/topic>. [Poskus dostopa 01.08.2016].
- [7] Armstrong, Bruce, „PowerBuilder Journal Developers,“ SYS-CON Media, Inc., 19.01.2012. [Elektronski]. Dostopno: <http://pbdj.sys-con.com/node/2133766>. [Poskus dostopa 05.06.2016].
- [8] Microsoft, „Developer Network,“ Microsoft, [Elektronski]. Dostopno: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/6bw51z5z\(VS.80\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/6bw51z5z(VS.80).aspx). [Poskus dostopa: 01.08.2016].

- 
- [9] B. Potisk, „e-gradiva,“ SERŠ Maribor, [Elektronski]. Dostopno: [http://www.s-sers.mb.edus.si/gradiva/w3/omrezja/70\\_strezniki/mssql.html](http://www.s-sers.mb.edus.si/gradiva/w3/omrezja/70_strezniki/mssql.html). [Poskus dostopa 01.07.2016].
- [10] Wikipedia, „Wikipedia,“ [Elektronski]. Dostopno: [https://sl.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_.NET](https://sl.wikipedia.org/wiki/Microsoft_.NET). [Poskus dostopa 20.07.2016].