

**UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO**

**Hamza Sadiković**

**PROGRAMSKE REŠITVE in INFORMATIZIRANOST  
MEDICINSKIH LABORATORIJEV V SLOVENIJI**

**DIPLOMSKO DELO NA VISOKOŠOLSLEM STROKOVNEM ŠTUDIJU**

**Mentor: prof. dr. Marko Bajec**

**Ljubljana, 2009**

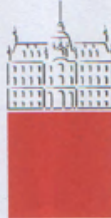
Univerza  
v Ljubljani

Fakulteta za računalništvo  
in informatiko

Tržaška 25  
1000 Ljubljana, Slovenija  
telefon: 01 476 84 11  
faks: 01 426 46 47  
www.fri.uni-lj.si  
e-mail: dekanat@fri.uni-lj.si

Št. naloge: 00409/2008

Datum: 15.10.2008



Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **HAMZA SADIKOVIĆ**

Naslov: **PROGRAMSKE REŠITVE IN INFORMATIZIRANOST MEDICINSKIH  
LABORATORIJEV V SLOVENIJI**  
**INFORMATION SYSTEMS IN SLOVENIAN MEDICAL LABORATORIES**

Vrsta naloge: Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija

Tematika naloge:

Za podporo medicinski informatiki se v slovenskih zdravstvenih inštitucijah uporabljajo številne računalniške rešitve. V okviru diplomske naloge so osredotočite na rešitve, ki so na voljo v laboratorijih oziroma na laboratorijske informacijske sisteme. Obstoječe sisteme opišite ter predstavite, kako so integrirani oziroma povezani med seboj. Opišite njihove pomanjkljivosti in omejitve ter podajte smernice za nadaljnji razvoj, morebitne izboljšave in optimizacijo delovnih procesov, na osnovi katerih bi se lahko povečala varnost podatkov ter pohitril in poenotil postopek izvedbe procesa v laboratorijih.

Mentor:

doc. dr. Marko Bajec



Dekan:

prof. dr. Franc Solina

## IZJAVA O AVTORSTVU

### diplomskega dela

Spodaj podpisani/-a \_\_\_\_\_,

z vpisno številko \_\_\_\_\_,

sem avtor/-ica diplomskega dela z naslovom:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal/-a samostojno pod mentorstvom (naziv, ime in priimek)

\_\_\_\_\_

in somentorstvom (naziv, ime in priimek)

\_\_\_\_\_

- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki »Dela FRI«.

V Ljubljani, dne \_\_\_\_\_ Podpis avtorja/-ice: \_\_\_\_\_

## ZAHVALA

Zahvaljujem se prof. dr. Marku Bajcu, ki mi je bil ves čas priprave diplomskega dela na voljo in me spretno vodil v pravo smer.

Zahvaljujem se tudi podjetju Fin-Pro d.o.o. ne le za pripravljenost, sodelovanje in omogočanje izvedbe izdelave tega dela, ampak tudi za priložnost spoznati in naučiti se mnogo stvari, povezanih s to temo.

Posebej pa se zahvaljujem staršem in sestri Nadini, ki so mi ves čas študija stali ob strani.

## KAZALO

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | <b>POVZETEK</b> .....  | 1  |
| 2.    | <b>UVOD</b> .....  | 2  |
| 3.    | <b>L@B-IS - VODILNI IS LABORATORIJEV</b> .....               | 3  |
| 3.1.  | <b>L@b-IS Lab</b> .....                                      | 3  |
| 3.2.  | <b>L@b-IS Ana</b> .....                                      | 7  |
| 3.3.  | <b>L@b-IS Oda</b> .....                                      | 8  |
| 3.4.  | <b>L@b-IS Stat</b> .....                                     | 8  |
| 4.    | <b>PROGRAMSKE REŠITVE V BOLNIŠNIČNIH LABORATORIJIH</b> ..... | 11 |
| 4.1.  | <b>Birpis21</b> .....  | 11 |
| 4.2.  | <b>Povezava HIS – L@b-IS</b> .....                           | 14 |
| 5.    | <b>INFORMATIZIRANOST V BOLNIŠNIČNIH LABORATORIJIH</b> .....  | 17 |
| 6.    | <b>IZBOLJŠAVE V BOLNIŠNIČNIH LABORATORIJIH</b> .....         | 19 |
| 7.    | <b>PROGRAMSKE REŠITVE V LABORATORIJIH V ZDJIH</b> .....      | 21 |
| 7.1.  | <b>ISOZ</b> .....  | 21 |
| 7.2.  | <b>SOVA</b> .....  | 22 |
| 7.3.  | <b>ProMedica</b> .....                                       | 23 |
| 7.4.  | <b>Povezava HIS – L@b-IS</b> .....                           | 25 |
| 8.    | <b>INFORMATIZIRANOST V LABORATORIJIH V ZD-JIH</b> .....      | 27 |
| 9.    | <b>IZBOLJŠAVE V LABORATORIJIH V ZD-JIH</b> .....             | 28 |
| 10.   | <b>PROGRAMSKE REŠITVE V OSTALIH LABORATORIJIH</b> .....      | 29 |
| 10.1. | <b>WebDoctor</b> .....                                       | 29 |

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| <b>10.2.</b> | <b>medGateway .....</b>                               | <b>30</b> |
| <b>10.3.</b> | <b>Povezava HIS – L@b-IS.....</b>                     | <b>31</b> |
| <b>11.</b>   | <b>INFORMATIZIRANOST V OSTALIH LABORATORIJIH.....</b> | <b>33</b> |
| <b>12.</b>   | <b>IZBOLJŠAVE V LABORATORIJIH .....</b>               | <b>34</b> |
| <b>13.</b>   | <b>SKLEPNE UGOTOVITVE .....</b>                       | <b>37</b> |
| <b>14.</b>   | <b>PRILOGE .....</b>                                  | <b>38</b> |
| <b>15.</b>   | <b>VIRI .....</b>                                     | <b>39</b> |

## SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN SIMBOLOV

|           |   |
|-----------|---|
| L@b-IS    | - Vodilni informacijski laboratorijski sistem v Sloveniji   |
| IS        | - Informacijski sistem  |
| CLSI      | - Inštitut za klinične in laboratorijske standarde (Clinical and Laboratory Standards Institute)  |
| OECD      | - Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (Organisation for Economic Co-operation and Development)  |
| GLP       | - Praksa dobrega laboratorija (Good Laboratory Practice)  |
| HL7       | - Standard za izmenjavo in shranjevanje kliničnih dokumentov (HealthLevel 7)  |
| XML       | - Razširljiv označevalni jezik (Extensible Markup Language), standard za sporočila, ki omogoča strukturiranje podatkov in njihov opis ter razširljivost |
| KZZ       | - kartica zdravstvenega zavarovanja   |
| ZZZS      | - Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenija  |
| EHCR      | - Elektronski zapis o pacientu (Electronic Health Care Record)  |
| MKB-10    | - Mednarodne klasifikacije bolezni in sorodnih zdravstvenih problemov za statistične namene   |
| CEN/TC251 | - varnostni standardi, ki jih uvaja CEN/TC 251 v medicinsko informatiko (European Standardization of Health Informatics)                                |
| CEN       | - Evropski komite za standardizacijo (Comité Européen de Normalisation)   |
| HIS       | - Zdravstveni informacijski sistem (Healthcare information system)  |
| eZIS      | - elektronsko podprt zdravstveni IS Slovenije, grajen skladno s strategijo eZdravje   |
| CIZ       | - Center za informatiko v zdravstvu   |
| EZZ       | - Elektronski zdravstveni zapis   |
| ZD        | - Zdravstvena dejavnost   |
| ZISn      | - Zdravstveni IS posamezne institucije  |
| HIS       | - Bolnišnični IS (Hospital information system)  |
| LIS       | - Laboratorijski IS (Laboratory Information System)   |
| OS        | - Operacijski sistem  |
| IT        | - Informacijska tehnologija   |

## 1. Povzetek

Avtomatizacija postaja v današnjem času vedno bolj pomembna, saj povečuje produktivnost in zmanjšuje možnost za napake. Zaradi vedno večjih zahtev po kakovosti, hitremu in nemotenemu delu so se tudi na področju medicine, za potrebe laboratorijev, razvili številni produkti, ki omogočajo vse prej naštetu.

Nekatera področja v zdravstvu potrebujejo za svoje delovanje lastne računalniške sisteme. Tipičen primer za to so laboratoriji. V okviru diplomske naloge so prikazane številne programske rešitve s področja laboratorijskih informacijskih sistemov v Sloveniji. Osrednji laboratorijski IS, ki jih danes srečamo je produkt imenovan L@b-IS. Posledično sem večino pozornosti posvetil slednjemu in nekaterim ostalim sistemom in rešitvam, ki so povezani z njim.

Ker pa je pogoj za samo delovanje in upravljanje z IS-jem ustrezna računalniška infrastruktura in izobražen kader, sem v delu zajel tudi povprečne podatke o informatiziranosti laboratorijev, koliko računalnikov in analizatorjev uporablja osebje v posamezni ustanovi, koliko preiskav se je opravilo v zadnjih treh letih itd. Vsi pridobljeni podatki bodo tako osnova za podajanje splošnega stanja le-teh.

Na podlagi šest mesečnega sodelovanja s podjetjem Fin-Pro d.o.o. bom skušal podati smernice za nadaljnji razvoj, morebitne izboljšave in optimizacijo delovnih procesov, zaradi katerih bi se povečala varnost podatkov, pohitril in poenotil postopek izvedbe procesa v laboratorijih, kar bi posledično vplivalo tudi na zmanjšanje števila ljudi v čakalnicah.

Ključne besede: L@b-IS, labis, laboratorijski informacijski sistem, laboratorij, analizator



## 2. Uvod

Začetki informatizacije zdravstvene dejavnosti v Sloveniji segajo v prelom 60/70-tih let. Od tedaj naprej se nadaljuje njen razvoj neprekinjeno, a z različno intenziteto. Občasno je dohitevala in celo prehitevala druge države, pa tudi zaostajala, do česar je prihajalo iz različnih, največ notranjih razlogov. Tako je npr. zdravstvena informatika v Sloveniji doživela kvaliteten razvojni skok v 90tih letih, ki ga je omogočila uvedba elektronske zdravstvene kartice, pri čemer je pomemben prispevek dala študija UNDP (United Nations Development Program) [12].

Danes so, med drugim, tudi zdravstvene organizacije podvržene različnim zunanjim pritiskom. Povečuje se konkurenca, spreminja se regulativa, povečujejo se cene storitev, vse to pa spremljajo zahteve za vedno večjo učinkovitost in kvaliteto zdravljenja [5].

Bolnik je v vsaki zdravstveni ustanovi osrednja oseba. Vsi procesi, kot so sprejem, ambulantno in bolnišnično zdravljenje, zaračunavanje storitev ter prenos podatkov med različnimi institucijami, so usmerjeni k bolniku. Ker je le-ta v središču pozornosti zdravstvene ustanove, mora isto veljati tudi za programske rešitve, ki podpirajo procese in so namenjeni, posredno oz. neposredno, za delo z bolniki, z možnostjo hitrega odzivanja na spreminjajoče se zahteve v zdravstvenem sektorju.

Zdravstvo je s poslovnega stališča izredno kompleksna panoga. Nadzorovati je potrebno različne lokacije, spreminjati organizacijske strukture, obvladovati veliko zaposlenih in povezovati raznorodne informacijske sisteme. Najpomembnejše pa seveda ostaja nudenje kar najboljših zdravstvenih storitev bolniku.

Rešitve, ki podpirajo procese v zdravstvu, stojijo pred dvojnimi izzivi. Čeprav zahtevajo informacijski sistemi v zdravstvu visoko stopnjo integracije in se je ločenim rešitvam najbolje izogibati, se temu pogosto ne moremo. Tako imamo danes množico produktov, ki znatno lajšajo delo, tudi v laboratorijih. Vodilni IS medicinskih laboratorijev je produkt imenovan L@b-IS.

### 3. L@b-IS - VODILNI IS LABORATORIJEV

L@B-IS je laboratorijski IS, ki podpira celovito delo v medicinskih laboratorijih. Podpira procese od nabave materiala do laboratorijskega dela in izdaje izvidov. Zasnovan je na osnovi mednarodno priznanih standardov za sisteme v kliničnih laboratorijih (CLSI) [16].

Njegov splošni namen je usmerjen k avtomatizaciji, vodenju, nadzoru ter učinkovitejšemu obvladovanju velike količine podatkov in informacij v medicinskih laboratorijih. Zaradi avtomatizacije zmanjšuje možnost napak, količino administrativnega dela in zagotavlja krajše čase potrebne za izdelavo izvida.

Omogoča visoko sledljivost podatkov in informacij v laboratoriju (to velja predvsem za novejše različice programa), saj beleži čas naročila, čas oddaje, čas odvzema, in pa uporabnika avtorizacije.

Poglavitne prednosti:

- Skladen z mednarodnimi standardi CLSI
- Skladen s priporočili OECD GLP
- Skladen s standardnimi operativnimi postopki za laboratorije v zdravstvu
- Pripravljena dokumentacija za preverjanje ustreznosti sistema po standardu CLSI
- Podpira več kot 100 različnih analizatorjev
- Modularna sestava

Prednost modularne sestave pomeni, da se posamezni moduli med seboj neodvisno dopolnjujejo in vsak izmed njih predstavlja svoj sklop funkcionalnosti.

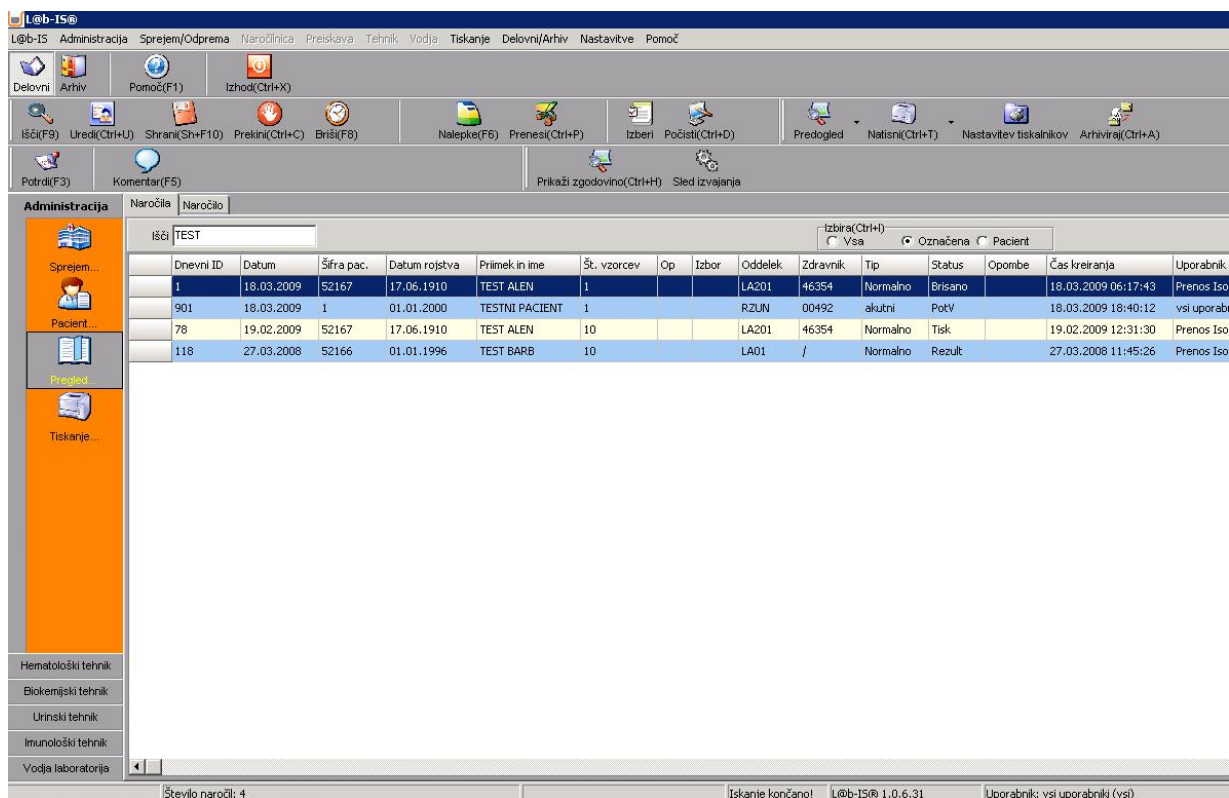
#### 3.1. L@b-IS Lab

V sistem se prijavljamo na standarden način preko prijavnega okna (Slika 1), torej z navedbo uporabniškega imena in gesla, katerega ima lahko vsak posameznik svojega. Na ta način je mogoča visoka sledljivost dela in predvsem odgovornega na svojem področju.

Slika 1. Laboratorijski IS L@b-IS – prijavno okno.

Najpomembnejši modul je L@b-IS Lab, ki pokriva vse delovne procese, ki se izvajajo v laboratoriju. Razdeljen je na tri delovna področja (Slika 2) in sicer:

- Administracija,
- Tehnik - delovna mesta,
- Vodja - končna avtorizacija.



Slika 2. Laboratorijski IS L@b-IS – delovno okolje. Pregled pacientov 'TEST' na modulu Administracija.

Delovno področje administracija pokriva administracijo pacientov, sprejem naročil iz zunanjih informacijskih sistemov, kot so ambulantni in bolnišnični informacijski sistem, odpremo naročil v druge laboratorije, naročanje preiskav za paciente preko elektronske napotnice (Slika 3), pregledovanje stanja pacientov, naročil, vzorcev in preiskav ter pregledovanje in tiskanje izvidov.

V vsakem trenutku L@b-IS ponuja možnost pregleda vseh naročil, ki so aktivna ali že arhivirana. Ob sprejemu naročila iz zunanjega informacijskega sistema ali ob novo vpisanem naročilu, se stiska ustrezno število nalepk s črtnimi kodami (ali pa se preko klika na gumb Nalepke natisnejo dodatne nalepke za določeno preiskavo – sklop preiskav). Hkrati pa se vse preiskave razdelijo po ustreznih delovnih mestih in analizatorjih [17].

**Napotnica laboratorijskih preiskav**

Napotnica Shrani napotnico Pociستی napotnico Netisni napotnico Shema Nastavitve Izhod Zapri

Narocilo  
Laboratorijska št.: 2102034 Dnevni ID: 120 HIS št.: 6462515-46403 Datum in čas narocila: 03.2009 07:16:37 Uporabnik: Špela Sajko

Tip napotnice: Ozkoka karotična Tip narocila: Normalno Opomba:

Pacient  
Materna št.: 2010358 Ime in priimek: NOVAK JANEZ Datum rojstva: 10.12.1939 Spol: M

Napotna diagnoza  
ID: -1 Opis: Terapija:

Narocnik  
Oddelek: 203 [Puš mološko alergološka amb. Golnik (203)] Zdravnik: 09124 [Rozman Aleš, dr. med.]

Odvzem vzorcev  
Osoba: Špela Sajko Datum in čas odvzema: 16.03.2009 09:00

Narocilo preiskav

|  |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|---|--|--|---|---|---|--|
| <b>SERUM</b><br><input checked="" type="checkbox"/> ISE<br><input checked="" type="checkbox"/> S-kalij<br><input checked="" type="checkbox"/> S-natrij<br><input checked="" type="checkbox"/> S-kloridi<br><input checked="" type="checkbox"/> S-kalcij<br><input type="checkbox"/> S-magnezij<br><input type="checkbox"/> S-fosfati, anorg.<br><input checked="" type="checkbox"/> S-glukoza<br><input checked="" type="checkbox"/> S-sečnina(urea)<br><input checked="" type="checkbox"/> S-kreatinin<br><input type="checkbox"/> S-seč. k.(urat)<br><input type="checkbox"/> S-železo<br><input type="checkbox"/> S-transferin<br><input type="checkbox"/> S-ferritin | <input checked="" type="checkbox"/> S-bilirubin, cel.<br><input checked="" type="checkbox"/> S-bilirubin, dir.<br><input checked="" type="checkbox"/> S-AST<br><input checked="" type="checkbox"/> S-ALT<br><input checked="" type="checkbox"/> S-gama GT<br><input checked="" type="checkbox"/> S-alk. fosfataza<br><input checked="" type="checkbox"/> S-alfa amilaza<br><input type="checkbox"/> S-pank. a. amilaza<br><input type="checkbox"/> S-lipaza<br><input type="checkbox"/> S-ACE<br><input type="checkbox"/> S-LDH<br><input type="checkbox"/> S-CK<br><input type="checkbox"/> S-NT-proBNP<br><input type="checkbox"/> S-troponin T<br><input type="checkbox"/> S-mioglobin<br><input type="checkbox"/> S-CK-MBm<br><input type="checkbox"/> S-holesterol<br><input type="checkbox"/> S-HDL hol.<br><input type="checkbox"/> S-LDL hol.<br><input type="checkbox"/> S-ingliceridi | <input type="checkbox"/> S-CRP<br><input type="checkbox"/> S-prokalcitonin<br><input type="checkbox"/> S-albumin<br><input checked="" type="checkbox"/> S-cel. proteini<br><input checked="" type="checkbox"/> S-elek. proteinoi<br><input type="checkbox"/> S-a1-antitripsin<br><input type="checkbox"/> S-IgA<br><input type="checkbox"/> S-IgG<br><input type="checkbox"/> S-IgM<br><input type="checkbox"/> S-teofilin<br><input type="checkbox"/> S-digoksin<br><input type="checkbox"/> S-TSH<br><input type="checkbox"/> S-T3, prosti<br><input type="checkbox"/> S-T4, prosti<br><input type="checkbox"/> S-PSA<br><input type="checkbox"/> S-PSA, prosti | <b>HEMATOLOGIJA-EDTA</b><br><input checked="" type="checkbox"/> K-hemogram<br><input checked="" type="checkbox"/> K-hemogram+DKS<br><input type="checkbox"/> K-retikulociti | <b>EDTA</b><br><input type="checkbox"/> K-glik. Hb(HbA1c) | <b>PUNKTATI-EDTA</b><br><input type="checkbox"/> vrsta punktata<br><input type="checkbox"/> PTV-glukoza<br><input type="checkbox"/> PTV-cel.proteini<br><input type="checkbox"/> PTV-LDH<br><input type="checkbox"/> PTV-alfa amilaza<br><input type="checkbox"/> PTV-hemoglobin<br><input type="checkbox"/> PTV/Serum | <b>PUNKTAT-anaerobni odvzem</b><br><input type="checkbox"/> PTV-pH(anaer.o.) | <b>KAPILARNA KRI-hemolizat</b><br><input type="checkbox"/> K-glukoza<br><input type="checkbox"/> K-glukoza, 7h<br><input type="checkbox"/> K-glukoza, 11h<br><input type="checkbox"/> K-glukoza, 17h<br><input type="checkbox"/> K-glukoza, 21h | <b>URIN kvalitativno</b><br><input type="checkbox"/> U-osnovna analiza<br><input type="checkbox"/> U-sediment<br><input type="checkbox"/> U-šteje celic (Lkci, E) | <b>URIN kvantitativno</b><br><input type="checkbox"/> Piložnostni vzorec<br><input type="checkbox"/> U-glukoza,kvan.<br><input type="checkbox"/> U-proteini,kvan.<br><input type="checkbox"/> U-natrij<br><input type="checkbox"/> U-kalij<br><input type="checkbox"/> U-kloridi<br><input type="checkbox"/> U-fosfati, anorg.<br><input type="checkbox"/> U-alfa amilaza<br><input type="checkbox"/> U-pank. a. amilaza<br><input type="checkbox"/> U-seč. k.(urat)<br><input type="checkbox"/> U-sečnina (urea)<br><input type="checkbox"/> U-kreatinin<br><input type="checkbox"/> U-mioglobin<br><input type="checkbox"/> U-albumin | <input type="checkbox"/> Zbirani urin(24h)<br><input type="checkbox"/> U-volumen(ml)<br><input type="checkbox"/> dU-cel. proteini<br><input type="checkbox"/> dU-natrij<br><input type="checkbox"/> dU-kalij<br><input type="checkbox"/> dU-kloridi<br><input type="checkbox"/> dU-fosfati, anorg.<br><input type="checkbox"/> dU-alfa amilaza<br><input type="checkbox"/> dU-pan. a. amilaza<br><input type="checkbox"/> dU-seč. k.(urat)<br><input type="checkbox"/> dU-sečnina(urea)<br><input type="checkbox"/> dU-kreatinin |
|--|---|---|---|---|--|--|---|---|---|--|

**EDTA-DRUGO**  
 P-amonjev ion

**LAKTAT**  
 P-laktat

**BLATO**  
 F-kri

**GLUKOZA**  
 P-glukoza

**KOAGULACIJA-citrat**  
 P-PC  
 P-APTC  
 P-D-DIMER  
 P-fibrinogen

**LIKVIDR**  
 Lc-proteini  
 Lc-glukoza

**FUNKCIJSKI TESTI**  
 Gi-očistek kreatinina  
 telesna teža[kg]  
 telesna višina[cm]  
 dPT-urin, volumen{l}  
 Laktozni test  
 OGTT  
 Test resorpcije železa

**PLINSKA ANALIZA - hep. brizga**  
 PAAK-hepar. brizga  
 telesna temp.[st. C]  
 Količina kisika  
 frekv. dihanja/vdih

Slika 3. Laboratorijski IS L@b-IS. Primer elektronske napotnice.

Podmodul tehnik je osrčje vsega laboratorijskega dela. Glede na vrsto preiskav, ki se opravljajo v izbranem laboratoriju, imamo na voljo več tehnikov, kot so hematološki (Slika 4), biokemijski, imunološki, urinski, itd. tehnik.

The screenshot shows the L@b-IS software interface. At the top, there's a menu bar with options like 'Administracija', 'Sprejem/Oprema', 'Naročilnica', 'Preiskava', 'Tehnik', 'Vodja', 'Tiskanje', 'Delovni/Arhiv', 'Nastavitve', and 'Pomoč'. Below the menu is a toolbar with various icons for search, save, print, and other functions. The main window displays a table of test results for a hematology technician. The table has columns for ID, Datum, Datum rojstva, Priimek in ime, Naziv, Rezultat, Op, Ref. v., Enote, Dodatno, Oddelek, Zdravnik, Čas kreiranja, and Uporab. The data is organized into three groups based on patient ID: 7, 11, and 12. Each group lists various hematology tests such as K-Levkociti, K-Eritrociti, K-Hemoglobin, K-Hematokrit, K-MCV, MCHK, K-MCHC, K-Trombociti, and K-Sedimentacija, along with their respective results and reference ranges.

| ID | Datum      | Datum rojstva | Priimek in ime | Naziv           | Rezultat    | Op | Ref. v.     | Enote | Dodatno | Oddelek | Zdravnik            | Čas kreiranja       | Uporab              |                     |  |
|----|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------|----|-------------|-------|---------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|
| 7  | 19.03.2009 | 24.04.1937    | KO EMIL        | K-Levkociti     | 4 - 10      |    | 10E9/L      |       | Neznan  |         | Las                 | 19.03.2009 07:05:13 |                     |                     |  |
|    |            |               |                | K-Eritrociti    | 4.2 - 6.3   |    | 10E12/L     |       |         |         |                     |                     | 19.03.2009 07:05:13 |                     |  |
|    |            |               |                | K-Hemoglobin    | 120 - 180   |    | g/L         |       |         |         |                     |                     |                     | 19.03.2009 07:05:13 |  |
|    |            |               |                | K-Hematokrit    | 0.37 - 0.54 |    | L/L         |       |         |         |                     |                     |                     | 19.03.2009 07:05:13 |  |
|    |            |               |                | K-MCV           | 81 - 94     |    | f/L         |       |         |         |                     |                     |                     | 19.03.2009 07:05:13 |  |
|    |            |               |                | MCHK            | 26 - 32     |    | pg          |       |         |         |                     |                     |                     | 19.03.2009 07:05:13 |  |
|    |            |               |                | K-MCHC          | 310 - 350   |    | g/L         |       |         |         |                     |                     |                     | 19.03.2009 07:05:13 |  |
| 11 | 19.03.2009 | 20.05.1964    |                | K-Trombociti    | 140 - 340   |    | 10E9/L      |       |         |         |                     | 19.03.2009 07:05:13 |                     |                     |  |
|    |            |               |                | K-Sedimentacija | < 15        |    | mm/h        |       |         |         |                     |                     | 19.03.2009 07:05:13 |                     |  |
|    |            |               |                | K-Levkociti     | 7.00        |    | 4 - 10      |       | 10E9/L  |         | Neznan              | Todor               |                     | 19.03.2009 07:15:29 |  |
|    |            |               |                | K-Eritrociti    | 6.09        |    | 4.2 - 6.3   |       | 10E12/L |         |                     |                     |                     | 19.03.2009 07:15:29 |  |
|    |            |               |                | K-Hemoglobin    | 177         |    | 120 - 180   |       | g/L     |         |                     |                     |                     | 19.03.2009 07:15:29 |  |
|    |            |               |                | K-Hematokrit    | 0.513       |    | 0.37 - 0.54 |       | L/L     |         |                     |                     |                     | 19.03.2009 07:15:29 |  |
|    |            |               |                | K-MCV           | 84.2        |    | 81 - 94     |       | f/L     |         |                     |                     |                     | 19.03.2009 07:15:29 |  |
| 12 | 19.03.2009 | 23.02.1991    |                | MCHK            | 29.1        |    | 26 - 32     |       | pg      |         |                     | 19.03.2009 07:15:29 |                     |                     |  |
|    |            |               |                | K-MCHC          | 345         |    | 310 - 350   |       | g/L     |         |                     |                     | 19.03.2009 07:15:29 |                     |  |
|    |            |               |                | K-Trombociti    | 229         |    | 140 - 340   |       | 10E9/L  |         |                     |                     |                     | 19.03.2009 07:15:29 |  |
|    |            |               |                | K-Levkociti     | 4 - 10      |    | 10E9/L      |       | 30181   |         | Cvjet               |                     |                     | 19.03.2009 07:16:09 |  |
|    |            |               |                | K-Eritrociti    | 4.2 - 6.3   |    | 10E12/L     |       |         |         |                     |                     |                     | 19.03.2009 07:16:09 |  |
|    |            |               |                | K-Hemoglobin    | 120 - 180   |    | g/L         |       |         |         |                     |                     |                     | 19.03.2009 07:16:09 |  |
|    |            |               |                | K-Hematokrit    | 0.37 - 0.54 |    | L/L         |       |         |         |                     |                     |                     | 19.03.2009 07:16:09 |  |
|    |            |               |                | K-MCV           | 81 - 94     |    | f/L         |       |         |         | 19.03.2009 07:16:09 |                     |                     |                     |  |

Slika 4. Laboratorijski IS L@b-IS. Primer pregleda na hematološkem tehniku.

Število tehnikov se lahko poljubno dodaja oziroma odvzema. Vsak laboratorijski tehnik ima na voljo tri sklope operacij (Slika 4) in sicer:

- Pregled, ki omogoča delo z aktivnimi naročili, vzorci in preiskavami,
- Odložene, kjer poteka delo z odloženimi naročili, vzorci in preiskavami ter
- Analizatorji, kjer L@b-IS® omogoča delo z analizatorji.

Vodja je modul, ki je namenjen višjemu nivoju dela v laboratoriju, predvsem vodjem laboratorija. Na voljo so tri funkcije:

- Pregled preiskav,
- Zgodovina in
- Nadzor.

Pregled preiskav zajema enake funkcionalnosti kot pregled na modulu tehniku, s to razliko, da vodja vidi le tiste preiskave, ki so jih tehniki že potrdili (avtorizirali). Vodja ima možnost, da v primeru, ko ni zadovoljen z rezultati, le-te vrne tehniku nazaj v ponovno delo. Laborant – tehnik, ima možnost izbirati med prenesenimi rezultati iz analizatorja, tako se ne upošteva le zadnji rezultat. Drugi dve funkcionalnosti, ki jih omogoča modul vodja, sta bolj "management" možnosti. Zgodovina omogoča pregled časovnega poteka rezultatov preiskav za izbranega pacienta. Nadzor pa omogoča pregledovanje stanja naročil, vzorcev in preiskav ter celotno sled izvajanje vse entitet, ki nastopajo v laboratoriju ter pregled stanja po delovnih mestih in analizatorjih.

### 3.2. L@b-IS Ana

Povezovalni modul L@B-IS Ana skrbi za avtomatsko povezavo med analizatorji in modulom L@B-IS Lab [18]. Omogoča pošiljanje naročila, vzorcev in preiskav na analizator, kjer analizator to omogoča, in seveda tudi pošiljanje rezultatov, naročil in vzorcev iz analizatorjev v L@B-IS Lab.

Ena izmed pomembnih funkcionalnosti modula L@B-IS Ana je delo s črtnimi kodami. V praksi ločimo štiri vrste komunikacije z analizatorji:

1. Naj sodobnejši je t.i. "query" način, pri katerem analizator dela vse avtomatsko. Ko se na analizator vstavi vzorec biološkega materiala, označene s črtnimi kodami, le-ta prebere črtno kodo in naredi povpraševanje v L@B-IS Lab po preiskavah, ki jih mora narediti za prebrani vzorec. Ko analizator dobi povratno informacijo o preiskavah, jih izmeri in avtomatsko pošlje k pravemu naročilu in k pravi preiskavi.
2. Drugi način dela analizatorjev je "dvosmerna komunikacija", ki poteka tako, da se v modulu L@B-IS Lab tvori delovna lista in se z ustreznim ukazom prenese na analizator. Na ta način analizator dobi seznam naročil z ustreznimi preiskavami, ki jih mora izvesti. Ko so preiskave narejene, se rezultati prenesejo avtomatsko nazaj v L@B-IS.
3. "Enosmerna komunikacija" je tretji način komunikacija z analizatorji, pri katerem je analizator zmožen le pošiljati rezultate preiskav, ki jih izvede. Na analizatorju je potrebno prebrati črtno kodo in izbrati preiskave, ki jih mora izvesti. Ko so preiskave opravljene, se rezultati avtomatsko ali z ukazom na analizatorju prenesejo v L@B-IS.
4. Poleg običajne enosmerne komunikacije obstaja še "poenostavljena enosmerna komunikacija", ki pa ne omogoča vnosa črtno kodo na analizatorju. Pri tem načinu se rezultati pošljejo pod zaporednimi številkami in take rezultate je potem potrebno L@B-IS Lab uskladiti oziroma povezati s pravimi preiskavami.

Trenutno L@B-IS Ana podpira več kot 135 različnih analizatorjev, od naj sodobnejših do starejših, ki uporabljajo nestandardizirane različice protokolov prenosa:

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Clinitek 50       | <input type="checkbox"/> Pentra 60        | <input type="checkbox"/> Imx              |
| <input type="checkbox"/> Clinitek 100      | <input type="checkbox"/> Pentra 80        | <input type="checkbox"/> Liaison          |
| <input type="checkbox"/> Clinitek 200+     | <input type="checkbox"/> Pentra 120       | <input type="checkbox"/> Ilyte            |
| <input type="checkbox"/> Clinitek 500      | <input type="checkbox"/> Hycell Diana 5   | <input type="checkbox"/> Kodak Vitros 250 |
| <input type="checkbox"/> CliniStatus       | <input type="checkbox"/> Hycell Celly     | <input type="checkbox"/> Kryptor          |
| <input type="checkbox"/> LabUreader        | <input type="checkbox"/> Hycell Lisa      | <input type="checkbox"/> Opera            |
| <input type="checkbox"/> MiditronJunior    | <input type="checkbox"/> Sediko           | <input type="checkbox"/> Olympus AU400    |
| <input type="checkbox"/> MiditronJunior II | <input type="checkbox"/> Alifax Test1     | <input type="checkbox"/> Olympus AU64     |
| <input type="checkbox"/> Miditron M        | <input type="checkbox"/> Alifax Mikrotest | <input type="checkbox"/> Elfolab          |
| <input type="checkbox"/> Uriscan S300      | <input type="checkbox"/> Alifax Roller 20 | <input type="checkbox"/> RA-XT            |
| <input type="checkbox"/> Urisys 2400       | <input type="checkbox"/> Sedimatic 100    | <input type="checkbox"/> D10              |
| <input type="checkbox"/> Coulter AcT       | <input type="checkbox"/> Elecsys 1010     | <input type="checkbox"/> Ebbio Plus       |

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Coulter AcT Diff3 | <input type="checkbox"/> Elecsys 2010    | <input type="checkbox"/> Dipros DS5     |
| <input type="checkbox"/> Coulter AcT Diff5 | <input type="checkbox"/> Immulite 1000   | <input type="checkbox"/> Alcyon 300     |
| <input type="checkbox"/> Coulter MD8       | <input type="checkbox"/> Immulite 2000   | <input type="checkbox"/> Biorad DiaStat |
| <input type="checkbox"/> Coulter MD II     | <input type="checkbox"/> Abbot Axsym     | <input type="checkbox"/> Biorad D10     |
| <input type="checkbox"/> Coulter MAXM      | <input type="checkbox"/> Abbot Architect | <input type="checkbox"/> ACL 3000       |
| <input type="checkbox"/> Coulter STKS      | <input type="checkbox"/> AVL 9180        | <input type="checkbox"/> ACL 6000       |
| <input type="checkbox"/> Coulter LH750     | <input type="checkbox"/> AVL 9811        | <input type="checkbox"/> ACL 9000       |
| <input type="checkbox"/> Coulter HMx       | <input type="checkbox"/> AVL 984S        | <input type="checkbox"/> ACL 10000      |
| <input type="checkbox"/> Coulter GENS      | <input type="checkbox"/> Cobas Mira      | <input type="checkbox"/> BCT            |
| <input type="checkbox"/> Cobas Micros      | <input type="checkbox"/> Dade Dimension  | <input type="checkbox"/> BCS            |
| <input type="checkbox"/> Advia 60          | Xpand                                    | <input type="checkbox"/> Sysmex CA-500  |
| <input type="checkbox"/> Advia 120         | <input type="checkbox"/> Dade Dimension  | <input type="checkbox"/> Sysmex CA-560  |
| <input type="checkbox"/> CellDyn 1700      | RXL                                      | <input type="checkbox"/> Diamed CD2     |
| <input type="checkbox"/> CellDyn 3500      | <input type="checkbox"/> BnProspect      | <input type="checkbox"/> ABL 700        |
| <input type="checkbox"/> CellDyn 1200      | <input type="checkbox"/> PFA100          | <input type="checkbox"/> ABL 800        |
| <input type="checkbox"/> CellDyn 3700      | <input type="checkbox"/> Hitachi 902     | <input type="checkbox"/> AVL C3         |
| <input type="checkbox"/> Sysmex K-4500     | <input type="checkbox"/> Hitachi 911     | <input type="checkbox"/> Nova           |
| <input type="checkbox"/> Sysmex UF-100     | <input type="checkbox"/> Hitachi 912     | <input type="checkbox"/> BactAlert      |
| <input type="checkbox"/> Sysmex XE-2100    | <input type="checkbox"/> Modular Hitachi | <input type="checkbox"/> BD             |
| <input type="checkbox"/> Sysmex XE-1800    | <input type="checkbox"/> Hitachi 717     | <input type="checkbox"/> MiniVidas      |
| <input type="checkbox"/> Ilab 300Plus      | <input type="checkbox"/> Hyris Sebia     | <input type="checkbox"/> Vitek2         |

### 3.3. L@b-IS Oda

L@b-IS Oda je modul, ki omogoča komunikacijo med oddaljenimi L@b-ISi na različnih lokacijah in povezljivost med njimi v različnih zdravstvenih ustanovah. Kot vemo, se laboratoriji med seboj razlikujejo glede na preiskave, ki jih opravljajo. Nekateri delajo samo osnovne preiskave, kot so preiskave krvi in urina, drugi, predvsem večji laboratoriji, izvajajo še množico drugih, kompleksnejših preiskav. L@b-IS Oda omogoča manjšim laboratorijem, da pošiljajo, po varni komunikacijski poti, preiskave v večji laboratorij. Na drugi strani večji laboratorij to naročilo enostavno sprejme, izvede preiskave in rezultate posreduje nazaj napotenemu laboratoriju. Pri tem je potrebno poudariti še označevanje materiala s črtnimi kodami, ki se nalepijo že v napotenem laboratoriju in se jih v večjem laboratoriju lahko uporabi za identifikacijo in za delo na analizatorjih. Na ta način lahko manjšim laboratorijem zagotovimo, da navidezno "opravljajo" tudi druge preiskave in s tem omogočijo pacientom, da na enem mestu opravijo odvzem vzorcev ter jim tako skrajšajo nepotrebno pot po različnih zdravstvenih ustanovah [19].

### 3.4. L@b-IS Stat

Eden izmed nepogrešljivih orodij pa je tudi L@B-IS Stat, ki skrbi za obdelavo statističnih podatkov. Podatki v modulu Statistika se glede na izbiro časovnega intervala obdelujejo na več

načinov. Tako imamo na voljo (pri osnovni statistiki) možnost izbire vrste statistike (dnevna, mesečna, letna) in statistika po tipu pacientov [20].

Seveda pa Statistika omogoča tudi prikaz podatkov po (v odvisnosti od vrste statistike):

- preiskavah,
- oddelkih,
- skupinah oddelkov,
- zdravnikih,
- oddelkih / zdravnikih,
- analizatorjih,
- pacientih,
- pacientih (rezultati) itd.

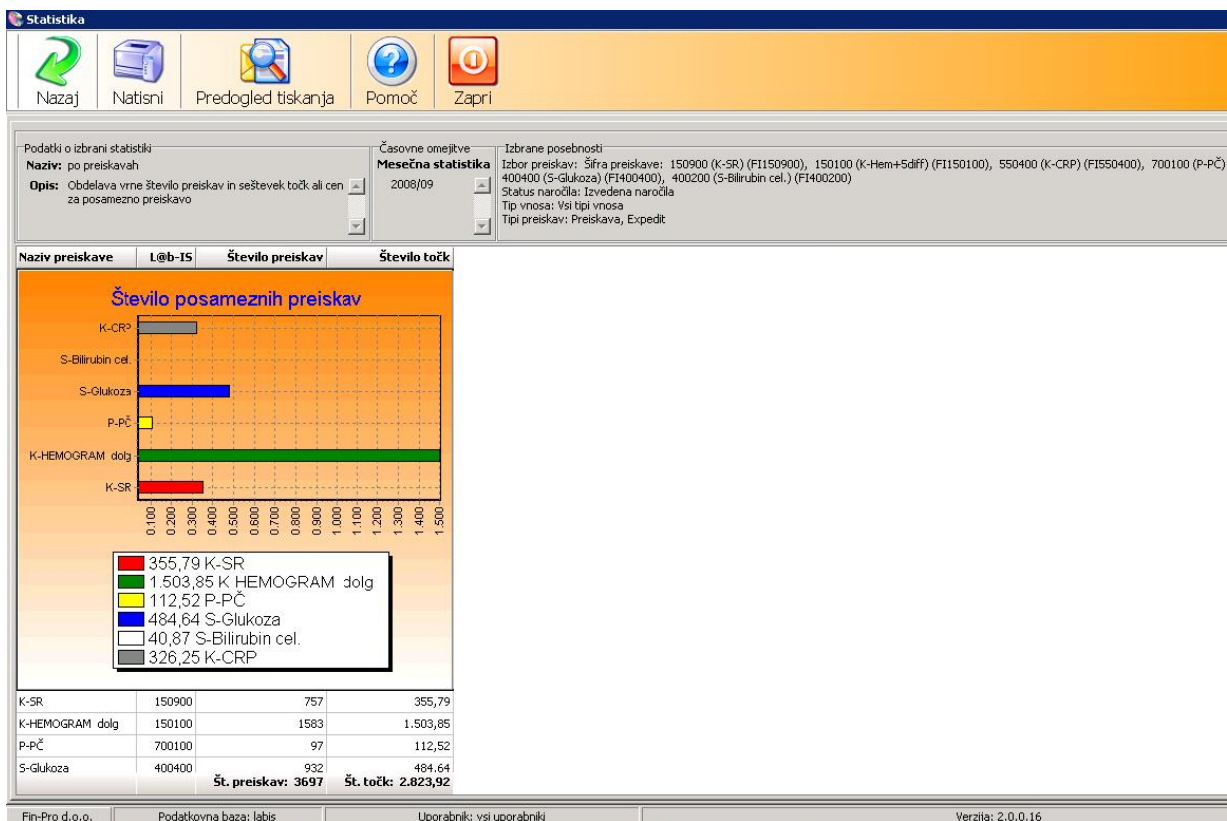
Glede na posamezno zgoraj omenjeno izbiro je omogočeno tudi določanje podizbire, kot je na primer pregled glede na število preiskav (Slika 5), število vzorcev itd..

The screenshot shows the 'Statistika' module interface. At the top, there are navigation buttons: 'Nazaj', 'Išči', 'Pomoč', and 'Zapri'. Below these, there are filter options for 'Interval' (Letna statistika, Mesečna statistika, Dnevna statistika) and 'Mesečni interval' (Razpoložljivi, Izbrani). The 'Mesečni interval' is set to '2008/09'. A 'Naprej' button is visible. The main content area is divided into sections for filtering by 'po preiskavah', 'po oddelkih', 'po zdravnikih', 'po oddelkih / zdravnikih', and 'Po tipu vnosa'. The 'po preiskavah' section is selected, showing a list of tests with checkboxes and a 'Šifra preiskave' column. The list includes tests like EDTA, K-SR, K-Hem+5diff, K-Hem+3diff, K-DK5 mikroskop, K-CRP, K-HbA1c, and various glucose and bilirubin tests. The bottom of the interface shows the user 'Uporabnik: vsi uporabniki' and the version 'Verzija: 2.0.0.16'.

Slika 5. Laboratorijski IS L@b-IS – modul L@b-IS Stat. Izbiranje različnega pregleda.

Modul Statistika prav tako omogoča najrazličnejše grafične prikaze podatkov (Slika 6), pridobljenih iz lokalne baze, pošiljanje podatkov preko elektronske pošte ter izvoz podatkov v Word, Excel ali HTML obliko.





Slika 6. Laboratorijski IS L@b-IS – modul L@b-IS Stat. Grafični prikaz.

## 4. PROGRAMSKE REŠITVE V BOLNIŠNIČNIH LABORATORIJIH

Kot vemo, so bolnice »sestavljene« iz več modulov (enot). Tako imamo v bolnicah na primer oddelek transfuzijo, radiologijo, patologijo, laboratorijsko diagnostiko itd. Nekateri oddelki se v različnih bolnicah med seboj poimensko malenkostno tudi razlikujejo, vendar vsi oddelki načeloma opravljajo podobne zadolžitve. Tako je tudi v Oddelku za laboratorijsko diagnostiko oz. v bolnišničnih laboratorijih.

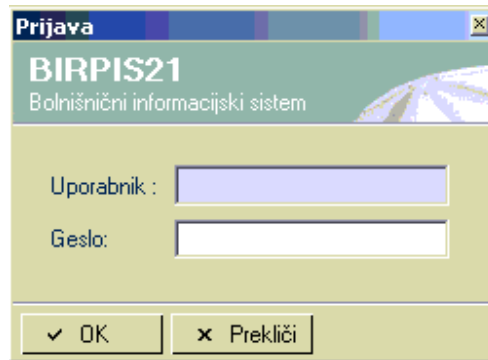
Naloge oseba, ki dela v laboratorijih, je opraviti preiskave (bodisi ročno, bodisi s pomočjo namenskih analizatorjev) za določene vzorce pacientov, ki so napoteni od zdravnika. Po končanemu delu pa je potrebno te podatke dostaviti nazaj zdravniku, na podlagi katerih lahko le-ta določi diagnozo. V prejšnjem tisočletju in ponekod tudi danes so se podatki nahajali v papirnati obliki, v kartonskih mapah, prenašali pa od zdravnika v laboratorij in obratno po hodnikih.

Ker živimo v dobi informacijske tehnologije, je zgoraj opisan postopek zastarel in potraten, včasih lahko tudi usoden. Tako so se posledično, med drugimi, razvile tudi spodnje programske rešitve, ki sam proces avtomatizirajo.

### 4.1. Birpis21

V sklopu rešitev za laboratorije je podjetje Infonet Kranj d.o.o. razvilo strokovne module informacijskih sistemov za bolnišnično (Birpis21) dejavnost, ki omogočajo podporo naročanju preiskav v laboratoriju iz ambulant in oddelkov ter sprotni vpogled v izvide že opravljenih preiskav ter podporo delu v patološkem in citološkem laboratoriju ter povezave z laboratorijskimi sistemi drugih proizvajalcev (L@b-IS, LIS).

Birpis oz. Birpis21 je celovit IS za podporo strokovnemu spremljanju pacientov v bolnišnici. V sistem se prijavimo z dodeljenim uporabniškim imenom in geslom preko prijavnega okna (Slika 7). Z njim se vodi evidenca podatkov o pacientih, podpira tako strokovno delo kot tudi finančno poslovanje bolnišnic in hkrati zadovoljuje formalne zahteve poslovnih partnerjev in državnih institucij. Ker omogoča spremljanje in analizo strokovnih podatkov o pacientu (uporabljajo relacijske baze Oracle), tako v času hospitalizacije kot pri zdravljenju v ambulantah, ga lahko označimo kot učinkovito orodje. Z drugimi ISji se povezuje na standardne načine (HL7, XML), zato izmenjava in kompatibilnost z zunanji sistemi ne predstavlja nobene ovire. Izjema ni niti KZZ, saj podpira računalniško izmenjavo podatkov ter dokumentov ZZZS in drugimi zavarovalnicami [2].

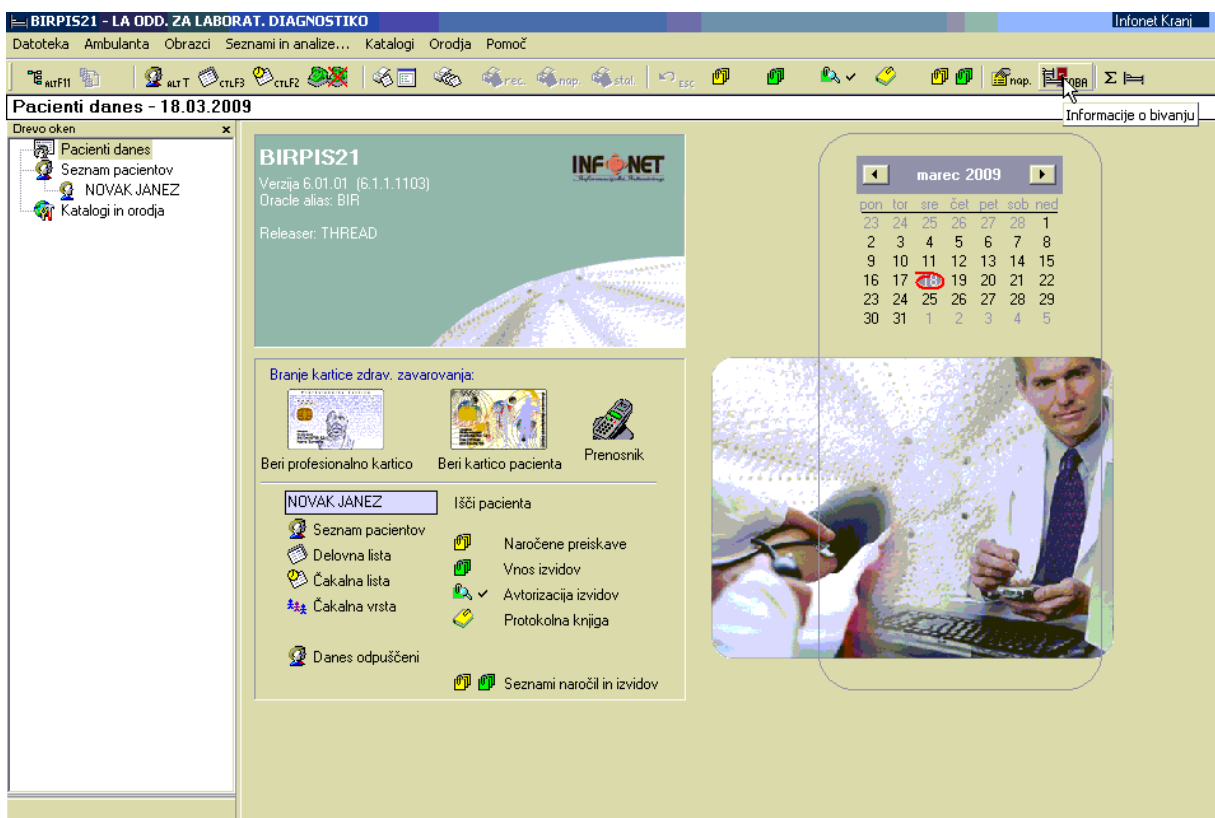


Slika 7. Bolnišnični IS Birpis21 – prijavno okno.

Med njegove pomembne lastnosti štejemo ne samo izračunavanje opravljenega dela, na podlagi katerega se izdela tudi račun in pa dnevna oziroma mesečna poročila, ampak tudi takojšnje tiskanje potrebnih strokovnih dokumentov, receptov, napotnic, izvidov, računov.

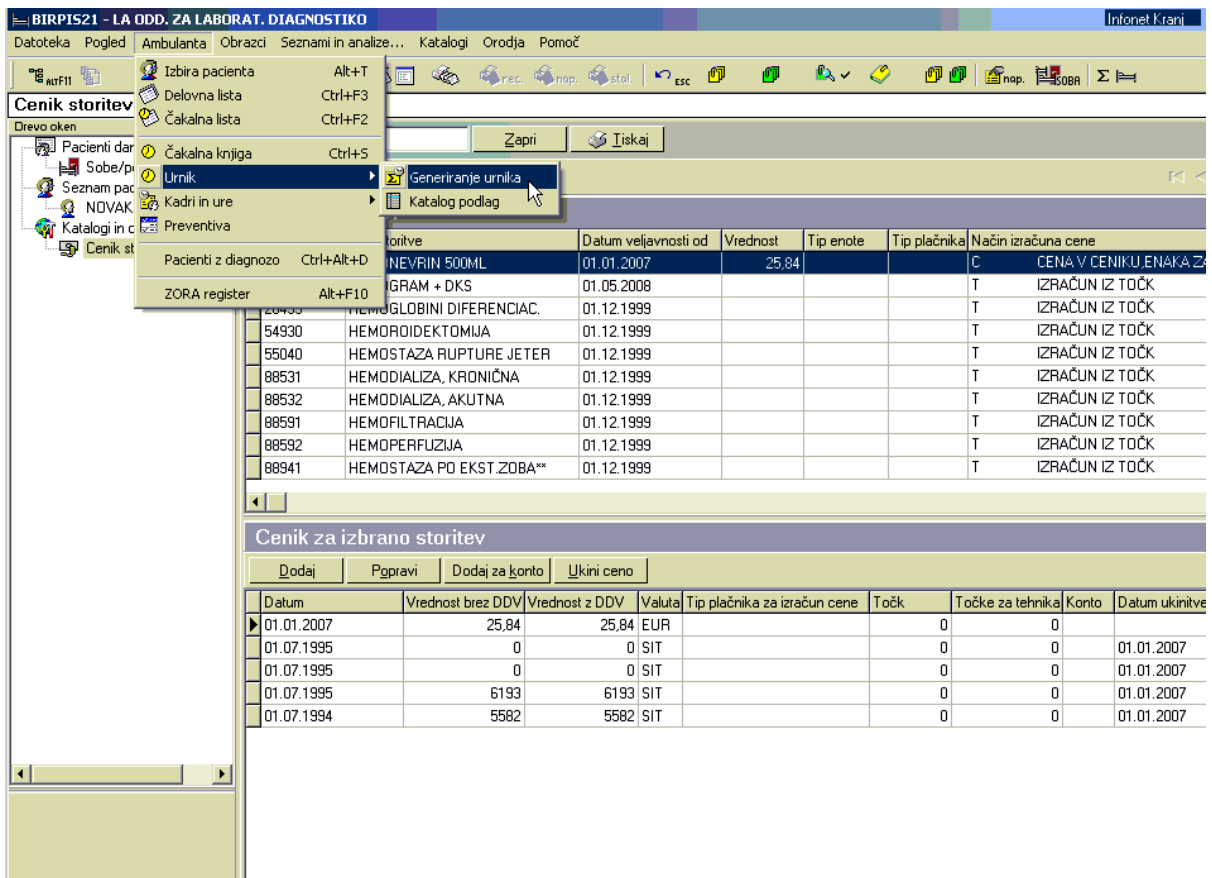
Program Birpis21 (Slika 8) omogoča številne funkcionalnosti, med katerimi so najpomembnejše:

- Sprejem pacienta: Ob sprejemu pacienta se le-ta najprej registrira, bodisi z branjem veljavne kartice zdravstvenega zavarovanja, bodisi z iskanjem pacienta v lastnem registru pacientov in morebitnim ročnim vnosom, v kolikor se sprejme pacienta brez kartice in za katerega se ugotovi, da njegovih podatkov še ni v registru.
- Arhiv pacienta: V pacientovem arhivu obstaja vpogled v zgodovino vseh njegovih zaključenih in nezaključenih obravnav. Pregleduje se lahko podatke o obravnavah, opravljenih v naši ali v drugih enotah. Za vsakega pacienta si mogoče ogledati njegove kritične podatke (npr. anamnezo, diagnozo, terapijo) in vse dosedanje pacientove napotitve.
- Kreiranje obravnave: Za vsakega pacienta obstajata, glede na okolje, v katerem smo prijavljeni, na voljo dva tipa nove obravnave (bolnišnična oziroma nova sekundarna kurativa). V sistem je potrebno vnesti osnovne podatke na sami obravnavi (enota, izvajalec, datum obravnave) ter podatke o plačilu, osnovnem plačniku in tipu zavarovanca. Seveda je potrebno navesti tudi vrsto aktivnosti ter samo aktivnost, ki bo v sklopu neke obravnave izvedena. Ves čas so na voljo podatki iz prejšnjih obravnav, ki jih lahko na enostaven način tudi prenesemo v trenutno obrnavo.
- Nameščanje pacienta v sobo in posteljo je enostavna in pregledna funkcionalnost programa. Nameščanje je neodvisno od gibanja pacienta po oddelkih. V modulu se lahko enostavno spremlja zasedenost bolnišničnih kapacitet in pacientovo gibanje glede na sestrške enote, glede na lokacijo, kamor je pacient nameščen, pa tudi dieto in kategorijo nege.
- Enostavno mesečno fakturiranje: S programom RAF je poenostavljeno mesečno fakturiranje. Program vodi po vseh potrebnih korakih od definiranja fakturiranja do pošiljanja dokumentov.



Slika 8. Bolnišnični IS Birpis21 – delovno okolje.

Birpis21 poleg podpore osnovnemu delu, povezanem z obravnavo pacientov, omogoča tudi številne dodatne funkcionalnosti, ki so odvisne od načina dela posamezne enote ter dejavnosti, ki jo opravlja. Tako so na voljo številni moduli, kot na primer: Prehrana, Kategorija zdravstvene nege, Skupine primerljivih primerov, Čakalna knjiga, Čakalna vrsta, Katalogi – na primer cenik storitev (Slika 9), Urnik, Patološki laboratorij, Citološki laboratorij itd.



Slika 9. Bolnišnični IS Birpis21. Prikaz vgrajenih katalogov in drugih funkcionalnosti.

Program omogoča učinkovito povezavo z laboratorijskim ISom. V enoti, kjer je pacient sprejet ali ambulantno obravnavan, se naredi napotitev v laboratorij z vsemi zahtevanimi preiskavami. V istem trenutku se pacient že pojavi v čakalni listi izbranega laboratorija (preko L@b-IS Oda v L@b-IS Lab na Administracijo/Sprejem). Takoj ko se v laboratoriju izvidi vnesejo v sistem in pošljejo nazaj, jih lahko zdravnik že pregleduje.

## 4.2. Povezava HIS – L@b-IS

Ko prispe naročilo iz Birpisa ali pa se ga vnese v sistem L@b-IS, se lahko prične sam postopek v laboratoriju. Ko laborant sprejme naročilo, se samodejno natisnejo nalepke (Slika 10), ki imajo naslednje podatke pacienta:

- Priimek in ime
- Datum rojstva
- IŠU številko (unikatna številka zunanjega ISja)
- Ura naročila
- Dvanajstmestno črtno kodo (sestavljena iz IDja, datuma in vzorca)
- Zaporedno dnevno ID številko
- Datum kreiranja in

- Preiskava



Slika 10. Primer nalepke, natisnjene z tiskalnikom nalepk Zebra.

Nalepke laboranti nalepijo na ustrezne epruvete, lončke oz. druge shranjevalnike vzorcev in jih vstavijo v namenske analizatorje ali pa jih preprosto s kodnim čitalcem odčitajo oziroma ponekod celo ročno vnesejo v program analizatorja. Ko le-ta opravi svojo nalogo in analizira določene vzorce, pošlje rezultate v sistem L@b-IS, kjer se slednji ustrezno zabeleži in nekateri, po določenih formulah, tudi izračunajo. Rezultati se, v primeru, da gre za patološke vzorce, na podlagi urejenih referenčnih vrednosti, tudi ustrezno obarvajo in tako opozorijo laboranta oz. zdravnika na rezultat izven mejnih vrednosti (Slika 11).

| Šifra   | Naziv                      | Rezultat | Op | Ref. v.       | Enote   | Dodatno | Tip     | Status | Laboratorij |
|---------|----------------------------|----------|----|---------------|---------|---------|---------|--------|-------------|
| 2809000 | KKS                        |          |    |               |         |         | Šentjur | PotV   | hemat       |
| 128090  | Levkociti                  | 7.6      |    | 4.0 - 12.0    | 10E9/L  |         | Šentjur | PotV   | hemat       |
| 129090  | Eritrociti                 | 3.93     | L  | 4.00 - 6.20   | 10E12/L |         | Šentjur | PotV   | hemat       |
| 130090  | Hemoglobin                 | 122      |    | 110 - 170     | g/L     |         | Šentjur | PotV   | hemat       |
| 131090  | Hematokrit                 | 0.361    |    | 0.350 - 0.550 | l       |         | Šentjur | PotV   | hemat       |
| 132090  | MCV                        | 91.9     |    | 80.0 - 100.0  | fl      |         | Šentjur | PotV   | hemat       |
| 133090  | MCH                        | 31.0     |    | 26.0 - 34.0   | pg      |         | Šentjur | PotV   | hemat       |
| 134090  | MCHC                       | 338      |    | 310 - 355     | g/L     |         | Šentjur | PotV   | hemat       |
| 131810  | RDW                        | 13.1     |    | 10.0 - 16.0   | %       |         | Šentjur | PotV   | hemat       |
| 128022  | Trombociti                 | 402      | H  | 150 - 400     | 10E9/L  |         | Šentjur | PotV   | hemat       |
| 132810  | MPV                        | 9.2      |    | 7.0 - 11.0    | fl      |         | Šentjur | PotV   | hemat       |
| 1019143 | Pt-Odvzem krvi z antikoia. |          |    |               |         |         | Šentjur | PotV   | hemat       |

Slika 11. Laboratorijski IS L@b-IS – patološki primer. Primer obarvanih preiskav izven referenčnega območja.

Sam postopek je možno tudi ponoviti, saj lahko vmes pride do vpliva zunanjih dejavnikov (prekinjena komunikacija, napaka na omrežju, napaka na portServerju, programska napaka, izpad elektrike...) in na koncu tudi izbrati ustrezen rezultat (na primer, če smo vzorcu primešali napačen reagent).

Po zaključku delovnega procesa, se ga potrdi na dveh nivojih (najprej tehnik in nato še vodja). Naročilo se »premakne« na modul Administracija, Tiskanje, kjer ga samo še natisnemo oz. kliknemo gumb Prenesi, če hočemo prenesti naročilo v zunanji sistem Birpis (tam, kjer je to praksa, so nepotrebni kliki odveč, saj so zadeve avtomatizirane).

## 5. INFORMATIZIRANOST V BOLNIŠNIČNIH LABORATORIJIH

Glede na zgovoren podatek, da je v Splošni bolnišnici Jesenice zaposlenih približno 10 laborantov, na voljo pa kar 7 modernih računalnikov z zmogljivim strežnikom in dobro povezavo, nam prikaže pozitivno skrajnost informatiziranosti, medtem ko to za UKC Maribor tega ne moremo trditi, saj uporabljajo prvo različico programa L@b-IS, še v načinu DOS, iz leta 1996. Tudi zmogljivost računalnikov in strežnika ni omembe vredna, saj kot sem imel tudi sam priložnost preveriti stanje, bi marsikateremu informatiku postalo jasno, da je potrebno računalniško infrastrukturo nemudoma posodobiti. Nenazadnje prav zaradi dotrajane računalniške infrastrukture ni bilo možno natančno ugotoviti čase v primeru Nekrep – koliko časa je minilo od izvedbe naročila v laboratorij, koliko časa za izvedbo posameznih preiskav itd. Sledljivost je v starejših programih zelo majhna.

Predstavo o informatiziranosti bolnišničnih laboratorijev bom predstavil na podlagi osmih primerov, kateri se skoraj vsi nahajajo v različnih regijah v Sloveniji. Pod informatiziranost sem štel naslednje elemente:

- povprečno število delovnih postaj
- povprečno število delovnih postaj opremljenih s sistemom L@b-IS
- zmogljivost računalniške opreme
- podatek o tipu operacijskega sistema
- podatek o tipu podatkovne baze
- povprečno število analizatorjev
- povprečno število tiskalnikov izvidov in nalepk

Povprečno število delovnih postaj v laboratoriju je približno 17.86 (od tega jih je 94% opremljenih s programsko opremo L@bIS) število zaposlenih pa približno 14.17. Slednja podatka nam nakazujeta, da enemu laborantu pripada približno 79% računalnika, kar niso slabi pokazatelji informatiziranosti bolnišničnih laboratorijev v Sloveniji.

Seveda pa se dobra oz. slaba informatiziranost ne kaže samo glede na število računalnikov na zaposlenega. Pri tem je pomemben pokazatelj tudi zmogljivost računalniške opreme. Ocenil sem jo po spodaj prikazani lestvici:

- 1 pomeni slabo (zastarela računalniška oprema, zelo slaba zmogljivost-komaj za delovanje operacijskega sistema)
- 2 pomeni srednje (navadni monitorji, zmogljivost zadovoljiva – poleg operacijskega sistema solidno delajo tudi ostali programi)
- 3 pomeni dobro (LCD monitorji, razmeroma dobra zmogljivost, relativno stara oprema) in
- 4 pomeni odlično (računalnik ni star več kot 2 leti, LCD, zmogljiva oprema).

Glede na povprečno oceno 3.57 točk od možnih 4 lahko rečemo, da je računalniška oprema v bolnišničnih laboratorijih zelo dobra, saj so bili skoraj vsi, z izjemo ene lokacije v Ljubljani in ene v Mariboru, laboratoriji označeni z oceno 4.

Glede programske opremljenosti strežnikov lahko rečemo, da je v veliki večini primerov,



približno 90%, v uporabi OS Linux CentOS različice od 3.2 do 4.6. Približno 10% strežnikov pa je opremljenih s programsko opremo za strežnike od proizvajalca Microsoft. Slednja podatka nazorno prikazujeta, da je za resnejše delo zmogljivejša in bolj racionalna rešitev OS Linux, saj ne govorimo samo o stabilnosti in splošni integriranosti Osa v sistem, ampak tudi v brezplačni splošni dosegljivosti programskega produkta.

Pri podatku opremljenosti sistema glede na vrsto podatkovne baze lahko rečemo, da prevladujeta predvsem dva tipa slednjih, to sta Ingres (različica 2.6) in Oracle (različice od 8.1 do 10). Glede na to, da je opremljenost podatkovnih baz z Ingresom okoli 20% in stara čez 10 let, lahko rečemo, da je stanje kar skrb vzbujajoče, saj to pomeni, da je okoli 20% bolnišničnih laboratorijskih sistemov opremljenih s starejšimi in ne polno funkcionalnimi različicami L@b-ISa. S samim Ingresom načeloma ni nič narobe. Njegova poglobljena prednost je predvsem v tem, da je produkt prostodostopen na spletu, kar zmanjšuje stroške poslovanja [9]. Nasprotno pa je posledično slabo podprt in ne tako razširjen in uveljavljen, kot Oracle, ki je vodilni na tem področju.

Danes si seveda ne moremo več zamisliti laboratorija brez analizatorjev. Tako imamo povprečno število analizatorjev, ki so povezani s sistemom L@b-IS, kar 11, kar je največ, glede na ostale zavode. Posledično je zgovoren tudi podatek, da se v teh laboratorijih opravi povprečno 1.477.528,3 preiskav, kar je za 50% več, kot na primer v laboratorijih po zdravstvenih domovih. Seveda pa ne moremo tudi mimo dejstva, da je v laboratorijih v zdravstvenih domovih zaposlenih manj kot polovica toliko, kot jih je v bolnišničnih.

Za samo delo z analizatorji se najpogosteje uporablja tiskanje nalepk preko tiskalnika črtnih kod Zebra. Le te služijo namenu, da natisnejo kodo pacienta in njegove podatke, datum, zaporedno dnevno ID številko, na nalepko, katero nato laboranti nalepijo na različne vzorce epruвет, lončkov, ki jih nato analizatorji odčitajo bodisi skupinsko preko »rack-ov« (»posodica« z epruветami v analizatorju), ali pa jih laboranti odčitajo preko ročnih kodnih čitalcev, povezanih z analizatorjem oz. računalnikom. Takšnih termičnih tiskalnikov je povprečno v bolnišničnih laboratorijih približno dve na laboratorij, kar popolnoma zadostuje potrebam zaposlenih. Seveda imajo laboratoriji v sistemu L@b-IS tudi možnost tiskanja izvidov. Tako je povprečno število tiskalnikov izvidov približno 1.3 tiskalnika na posamezen laboratorij (ne pozabimo, da se naročila ne samo tiskajo ampak tudi prenašajo v zunanje sisteme in tako ni potrebno prav vsak izvid natisniti).

## 6. IZBOLJŠAVE V BOLNIŠNIČNIH LABORATORIJIH

Sam pojem izboljšava se ne navezuje samo na sopomenko pohitritev v tem kontekstu, saj z izboljšanjem ene komponente sistema ne pohitrimo tudi celovitost samega sistema. Izboljšave se je potrebno lotiti sistematično in pregledno. Zavzemati mora tako osnovno zmogljivo računalniško infrastrukturo, kot tudi ostale gradnike, ki v celotnem procesu nastopajo, na primer računalniška izobraženost ljudi, ki rokujejo s programom, omogočanje nemotenega delovanja tako strojne kot tudi programske opreme, odzivnost podporne službe v primeru takšnih in drugačnih motenj ali zastojev itd.

Najprej bi rad izpostavil problem zastarele, tako programske, kot strojne infrastrukture, v bolnišničnih laboratorijih, ki v povprečju znaša nekaj čez 20% analiziranih lokacij. Le te je potrebno nemudoma posodobiti z moderno programsko oz. računalniško infrastrukturo, saj bi to pomenilo ne le izboljšanje, pohitritev samih procesov, nemoteno delo, visoko sledljivost dela in odgovornosti zaposlenih, ustrezne in zanesljive varnostne mehanizme itd., ampak bi to vplivalo tudi na samo čakalno vrsto pacientov, ki jih vsakodnevno lahko vidimo v čakalnicah.

Drugi največji dejavnik, ki vpliva na kakovost in pohitritev delovanja celotnega sistema v laboratorijih je sama organizacija, izobraževanje in obveščanje laborantov o novostih in spremembah, enakomerno in pametno razporejanje optimalnega števila osebja po področnih delih (na primer biokemični del laboratorija, urinski del, hematološki,...), integracija predlogov laborantov za lažje in hitrejšo delo, 24 urno delovanje računalniške podporne in dežurne službe. Sama organizacija lahko pohitri procese tudi do 30%, zato je temu potrebno pristopiti celovito in s polno mera potrpežljivosti, racionalnih ukrepov in poguma.

Ker morajo sistemi delovati brezhibno in zanesljivo od same postavitve pa do zamenjave, kar v praksi, žal pomeni tudi 10 let in več, saj menjava sistemov v velikih inštitucijah ni enostavna, je potrebno sistem sproti posodabljanje in dograjevanje, ter prilagajati. Temu primerno bi bilo potrebno vsaj enkrat na dva meseca organizirati sestanek vseh akterjev, ki so na kakršenkoli način povezani z delom v laboratorijih. Pri tem mislim predvsem na zunanje izvajalce, »lokalne« informatike, podporno službo, predstavnike laboratorija in vodstva. Tako bi imeli na enem mestu vse odgovore in morebitne rešitve in spremembe, ki bi na konstruktiven in hiter način prišli do sprememb in realizacijo morebitnih želja oz. odpravo nesoglasij ali napak.

Glede na to, da smo v dobi informacijske tehnologije, bi lahko uvedli tudi enoten standard, ki bi lahko (notranji in zunanji) sistemi uporabljali pri prenosu podatkov med seboj. Tako ne bi bilo potrebnih dodatnih naporov in sredstev za vzpostavitev komunikacije med le-timi. Tako bi se na primer lahko vsi prenosi določenih naročil zapisovali v vsem znanem in uveljavljenem XMLju. To je razširljiv označevalni jezik, ki nam omogoča format za opisovanje strukturiranih podatkov ali arhitektura za prenos podatkov.

Podobno, kot lahko danes v javni upravi srečujemo enotno programsko opremo namenjeno elektronski pošti (Lotus Notes), bi lahko država uvedla tudi enoten sistem za bolnišnične laboratorije (L@b-IS). Tako bi bil poenoten laboratorijski sistem lažji za vzdrževanje, določale bi se smernice razvoja za eno lokacijo, na ostale bi se prenesle po postopku »copy-paste«, kar bi enormno pocenile javno blagajno in bi na ta način tudi država prihranila prepotrebni denar.

Posledično bi bil sistem tudi hitrejši, zanesljivejši in predvsem varen, saj bi ga lahko integrirali v VPN in bi samo izmenjevanje podatkov med laboratoriji potekalo po postopku, kot ga imajo na primer sedaj ljubljanski zdravstveni domovi.

Zgovoren podatek, da je bilo leta 2007 za približno 7% več preiskav v bolnišničnih laboratorijih, opremljenih s sistemom L@b-IS, kot leto poprej in da je leta 2008 bilo kar za 13% več preiskav, kot leta 2007 lahko rečemo, da trend narašča in temu primerno je potrebno slediti tudi na tehnološkem področju. Tako bi izboljšava v laboratorijih bila tudi večje število analizatorjev, saj se preiskava na ta način poceni tudi do desetkratnik [3].

Omembe vredno je, da smo v dobi informacijske tehnologije in da je avtomatiziranost zelo pomemben dejavnik. Kaže se v tem, da je boljša in natančnejša, hitrejša in bolj zanesljiva, zato je opremljenost analizatorjev in njihova povezava s sistemom L@b-IS ključnega pomena, zato bi jo bilo potrebno tam, kjer tega še ni, nemudoma vpeljati.

## 7. PROGRAMSKE REŠITVE V LABORATORIJIH V ZDjih

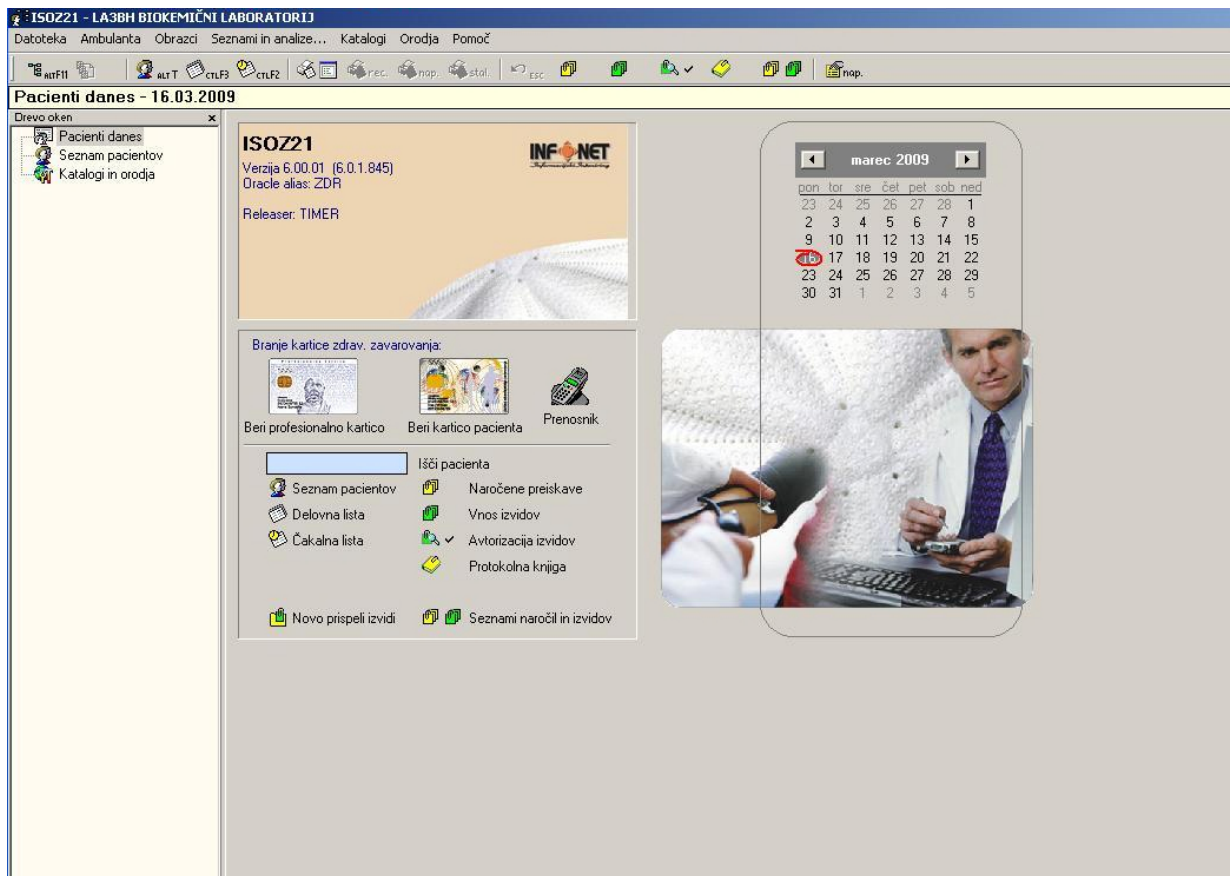
Tako kot bolnice, ima tudi zdravstveni dom, kot ustanova, modularno sestavo. Mednje spada tudi laboratorij, za katere se je prvotno, zaradi svoje manjše sestave in kompleksnosti, razvilo največ programskih rešitev.

### 7.1. ISOZ

V sklopu rešitev za laboratorije je podjetje Infonet Kranj d.o.o. razvilo tudi strokovne module ISov, ne samo za bolnišnično, ampak tudi za izven bolnišnično (ISOZ21) dejavnost, ki omogočajo podporo naročanju preiskav v laboratoriju iz ambulant in oddelkov ter sprotni vpogled v izvide že opravljenih preiskav ter podporo delu v patološkem in citološkem laboratoriju ter povezave z laboratorijskimi sistemi drugih proizvajalcev (L@b-IS, LIS).

ISOZ oz. ISOZ21 je celovit IS, ki omogoča elektronski zdravstveni zapis podatkov o pacientih (elektronski karton) in vodenje evidence ter obračunavanje opravljenega dela. Namenjen je podpori strokovnega in poslovnega dela v ordinaciji [8]. Omogoča povezavo z drugimi informacijskimi sistemi na standardne načine (HL7, XML), izračunava ceno opravljenega dela, izdelava račune ter dnevna oz. mesečna poročila, omogoča takojšnje tiskanje receptov, napotnic, izvidov in računov ter podpira uporabo kartice zdravstvenega zavarovanja in računalniško izmenjavo podatkov ter dokumentov z ZZZS in drugimi zavarovalnicami (Slika 14).

Med glavne funkcionalnosti tega programa sodijo vpis podatkov, pregled aktivnih pacientov, tiskanje končnih izvidov, priprava statistik, podpora delu tehnika oziroma vodje ter kontrola kakovosti.



Slika 12. Zdravstveni IS ISOZ21. Podpira uporabo profesionalnih kartic in KZZ.

Program zadovoljuje zahteve strokovnjakov na primarnem nivoju in hkrati formalne zahteve poslovnih partnerjev in državnih institucij. V program je vgrajena vrsta potrebnih katalogov in šifrantov, ki jih zdravstveno osebje vsakodnevno uporablja (npr. MKB-10 [10], Centralna baza zdravil, zelena knjiga).

Povezava z vsemi vrstami laboratorijev, ki je integrirana v BIRPIS21 in ISOZ21, omogoča manj papirnatih naročil, manj ponovnih vnosov podatkov in s tem povezanih napak, hitrejši dostop do rezultatov ter pregled nad prispelimi izvidi. Informacijsko je tako podprta celotna pot, od naročila preiskav, odvzema vzorca in prenos rezultatov preiskave iz laboratorijskega aparata, do naročnika preiskave.

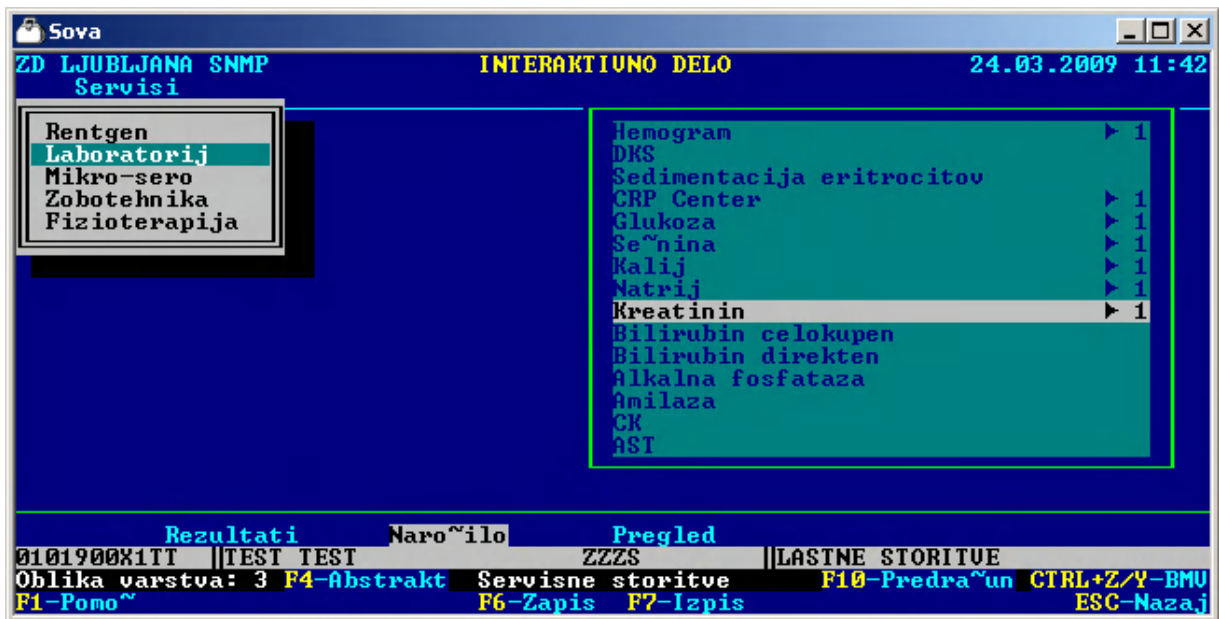
## 7.2. SOVA

IS Sova najdemo, v skoraj vseh primerih, samo še na področju zdravstvenih domov v Ljubljani. Sestavljen je iz petih glavnih enot. Vsaka od teh enot ima svoje dislocirane enote. Skupaj je sistem sestavljen iz desetih enot, ki opravljajo tudi laboratorijsko dejavnost.

Na vsaki od teh 10 lokacij na centralnem strežniku teče ambulantni sistem Sova. Vsaka od teh lokacij ima tudi ločen laboratorijski strežnik za laboratorijski informacijski sistem L@b-IS. Sova

in L@b-IS komunicirata med seboj le lokalno (na vsaki lokaciji posebej), medtem ko so laboratorijski strežniki na vseh 10 lokacijah povezani v VPN omrežje, preko katerega si izmenjujejo podatke.

Sova podpira osnovne funkcije, kot na primer naročilo pacienta, dodatno naročilo, urgentno naročilo itd. Aplikacija je narejena še v načinu DOS (Slika 13), zato je delo z njo nerodno, zamudno in predvsem zastarelo. Naslednik programa je razvil modernejšo rešitev.



Slika 13. Zdravstveni IS SOVA.

### 7.3. ProMedica

Laboratorij, kot eden izmed servisov, je močno integriran v sistem ProMedica. Program omogoča direktno naročanje storitev iz ambulant v laboratorij. To pomeni, da vsi bolniki, ki jih iz ambulant napotijo v laboratorij, so že v čakalnici laboratorija. KZZ ni potrebno ponovno preverjati, ker so to storili že v ambulanti. V primeru preteka obveznega ali prostovoljnega zavarovanja pa program laboranta oz. administratorja v laboratoriju na to posebej opozori. Poleg tega se vse storitve, ki so jih v ambulantah preko računalnika naročili, avtomatsko prikažejo v laboratoriju (ni potrebno novo vnašanje), potreben je le še vnos rezultatov preiskav. Pri le teh se nazaj v ambulanto takoj pošlje povratna informacija, tako je zdravnik skupaj z rezultati in referenčnimi vrednostmi (mejne vrednosti) seznanjen o končanem postopku v laboratoriju [7].

Program omogoča tudi shranjevanje vseh laboratorijskih izvidov in možnost takojšnjega vpogleda v laboratorijske izvide (Slika 14), tudi izpred nekaj dni, mesecev ali celo let s takratnimi mejnimi vrednostmi rezultatov preiskav.

ProMedica - medicinski tehnik

Varovavec Izpisi Naročanje Nastavitve Sistemska opravila Akcije Pomoč Statistika

Čakalnica LABORATORIJ

Delovišče: 166  
Uporabnik: 21818

NOVAK JANEZ  
BARBARA MILADA  
TJAŠA  
MARIJA  
JANEZ  
PATRICIJA  
MARKO  
JANJA  
EVA  
KLARA  
OTMAR  
MARIJA  
GAJA  
MIRJANA  
SIMONA  
BOJANA  
NINA  
FRANČIŠEK  
MARTA  
MILAN  
SABINA  
LINA  
JOŽEF  
DARJA  
JOŽEF  
NEJA  
URBAN  
ZDRAVKO  
JANJA  
TANJA  
MITJA  
TANJA  
ANA  
ADRIANA  
LUCIJA

Medicinska obravnava varovanja (tehnik)

JANEZ NOVAK **Kartoteka:**

Datum obiska: 18.03.2009 Čas obiska: 11:52:52 Kat. pac: 1

Naročnik:  
Vrsta obiska: 1 Prvi  
Zdravnik naročnik: 06679  
Delovišče naročila: 186 SPLAMB

Odvzem:  
Datum: 18.03.2009  
Čas: 11:52:52

Zaključek:  
Datum:  
Čas:

Storitve  
V. plač.: ZZS Plačnik:

| Storitev/material        | VP | Kol. | Rezultat | Znesek | Odklonil | Zaupno | Labis Pos. | Labis Rez. |
|--------------------------|----|------|----------|--------|----------|--------|------------|------------|
| ▶ ODVZEM KRVI Z ANTIK.   | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| HEMOGRAM (S HEMAT ANAL.) | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| L                        | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| E                        | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| HB                       | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| HT                       | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| MCV                      | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| MCH                      | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| MCHC                     | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| K-RDW                    | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| K-TROMBOCITI             | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| MPV                      | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| DKS%                     | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| NE%                      | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| LY%                      | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |
| MO%                      | 9  | 1    |          |        | Ne       | Ne     | Novo       |            |

IŠU: 0303959K  
Dod.zav.: Veljavno

Tiskanje lab. izv. Prenos v Labis Dpomba Strani Servis

Nujna terapija

Slika 14. Zdravstveni IS ProMedica.

ProMedica omogoča zdravniku in tehniku enostavno, varno in učinkovito spremljanje obravnave pacienta v ambulanti in na terenu. Omogoča kakovostno analiziranje zdravstvenega stanja (mortalitete, absentizma, pregledov) ter izpisi medicinske dokumentacije, poročil o opravljenem delu, zdravstvene statistike. Podpira vse dejavnosti osnovnega zdravstva in specialističnih ambulant.

Glavne prednosti oz. lastnosti rešitve, ki odlikujejo program ProMedice so:

- 14-letna tradicija (naslednik sistema SOVA)
- celovita elektronska kartoteka pacienta (združena tudi z večletnimi medicinskimi podatki bolnikov iz SOVE)
- močna podpora medicinskemu delu zdravstvenih delavcev
- enostavnost uporabe
- zmanjšanje administrativnih postopkov
- vgrajene številne kontrole in avtomatike
- popolna podpora komunikaciji z ZZS, IVZ, ZZV in drugimi subjekti v zdravstvu
- možna povezljivost z drugimi preko XML standarda
- nenehna nadgradnja sistema z novimi funkcionalnostmi

## 7.4. Povezava HIS – L@b-IS

Oblika sporočil pri povezavi ISOZ oz. Birpis – L@b-IS je zapisana v standardnem XML načinu. Ker je značilnost kliničnih bolnišničnih laboratorijev za biokemijo in hematologijo veliko število laboratorijskih naprav ter natančno definirani standardi in procesi dela je za nemoten in standardiziran format zapisa za obe strani zelo pomemben. Ker te funkcionalnosti ponavadi pokrivajo specializirane programske hiše, so tudi pri podjetju Infonet Kranj d.o.o. razvili modul za povezavo z laboratorijsko programsko opremo. Tako sodobna tehnologija povezuje laboratorij z aparati v njem in omogoča, da se rezultati preiskav avtomatično zabeležijo tudi v informacijski sistem ustanove [13]. Predvsem uspešno ta povezava deluje na primeru laboratorijskega informacijskega sistema L@b-IS, ki ga je podjetje zasnovalo in razvilo skupaj s podjetjem Fin-Pro d.o.o.. Bolnišnična rešitev Birpis21 in rešitev za osnovno zdravstvo ISOZ21 namreč omogočata popolno integracijo z omenjenim laboratorijskim sistemom. Vsako naročilo se iz Birpis21 ali ISOZ21 avtomatično prenese v L@b-IS in vsak avtoriziran izvid, se prenese nazaj v klinični informacijski sistem.

Laboratorijski IS L@b-IS je tako zaključen sistem za vodenje del v laboratorijih zdravstvenih ustanov in omogoča enostavno vodenje dela laboratorijev. Podatke o pacientih in zahtevanih analizah je moč vnesti v računalniški sistem preko tipkovnice, hitrega čitalnika napotnic ali neposredno preko računalniške mreže. Delo je zato mogoče optimalno porazdeliti po posameznih delovnih mestih in tako povečati izkoriščenost nameščene analizne opreme. Omogočeno je tudi poljubno večnivojsko grupiranje preiskav v vzorce in skupine preiskav ter shranjevanje časa za sledenje vzorcev.

Povezava L@b-IS – Sova je ena izmed prvih povezav, ki je bila narejena z namenom povezovanja sistemov med seboj. Sova tvori naročila in kreira tako imenovane IN datoteke. Te datoteke prebira aplikacija Prenos, katere nato prepisuje v lokalni L@b-IS. Preiskave se nato opravijo v lokalnem laboratoriju ali pa s pomočjo L@b-ISa razpošljejo v laboratorije drugih zdravstvenih domov. Ko ti laboratoriji opravijo preiskave, se rezultati pošljejo nazaj v tisti laboratorij (L@b-IS) od kjer je naročilo prišlo. Lokalni L@b-IS oz. Prenos nato tvori tako imenovane OUT datoteke z rezultati preiskav naročila. Rezultati pacienta se lahko pošljejo v enem ali v več delih (odvisno od časa izvedb in avtorizacije rezultatov preiskav) – v eni ali več OUT datotekah. Ko Sova prebere rezultate iz slednjih, tvori datoteko oz. več datotek za fakturiranje (OVSTORI). V tej datoteki so podatki o storitvah, ki so jih izvedli na drugi lokaciji. Te datoteke nato L@b-ISov Prenos razpošlje na ustrezne lokacije.

L@b-IS je zasnovan tako, da omogoča komunikacijo ter dvosmerno izmenjavo podatkov med lokalnimi L@b-ISi na vseh 10 lokacijah v Ljubljani. To omogoča modul L@b-IS Vez, ki teče na vsakem lokalnem L@b-IS strežniku in skrbi za prenos naročil v vse ostale enote in za sprejem rezultatov iz ostalih enot. Prenos vseskozi gleda, če ima kaj za prenesti.

Povezava z Promedica – L@b-IS je mogoča, kadar laboratorij za povezavo z laboratorijskimi napravami uporablja L@b-IS. Temu je namenjen poseben modul ProMedice, s katerim je možno združiti sistem ProMedice in L@b-IS-a. To pomeni, da gredo naročila iz ProMedice avtomatsko v L@b-IS, tam se naročene preiskave opravijo, nazaj pa, ponovno avtomatsko, se v ProMedico



prenesejo rezultati (prenos je datotečni, tako kot pri Sovi, vendar je zapis v XML obliki, kar olajša branje in pisanje). V trenutku, ko jih laborantka potrdi, so rezultati že vidni tudi v ambulanti.

Omenjeni način dela zmanjša potrebna administrativna dela v laboratoriju, saj vedno vse naročene preiskave vnesejo že v ambulanti (laborantka jih le preveri in potrdi) in ni potreben ročni vnos rezultatov (L@b-IS jih sam prenese iz laboratorijskih analizatorjev). Zaradi tega se tudi zmanjša možnost napak. Odpadejo tudi telefonski klici zdravnikov, če so rezultati preiskav že na voljo, saj jih v trenutku, ko se preiskave končajo, v svojem delu programa vidi tudi zdravnik, ki jih je naročil.

V primerjavi z uporabo samo sistema L@b-IS brez ProMedice odpade tudi administracija pacientov, kajti preverjanje zavarovanja itd. se opravi že v ambulanti, od koder je prišlo naročilo. Le v redkih primerih je administracija potrebna, le-ta pa je v ProMedici zagotovljena preko branja KZZ-ja v sprejemni pisarni laboratorija.

## 8. INFORMATIZIRANOST V LABORATORIJIH V ZD- jih

Ocenjevanje in podajanje stanja informatiziranost v laboratorijih v zdravstvenih domovih bom podal na enak način, kot sem že pri predhodnem primeru (bolnišničnih zdravstvenih laboratorijih). Torej na podlagi določenih podatkov in informacij o približno dvainštiridesetih lokacij iz skoraj vseh regij Slovenije, od katerih sem dobil podatke. Na ta način bomo dobili sliko stanja in samo oceno informatiziranosti, na podlagi katere bomo lahko podali smernice in morebitne izboljšave za bližnjo prihodnost.

Povprečno število delovnih postaj v laboratoriju je približno 4.8 (od tega jih je približno 94% opremljenih s programsko opremo L@b-IS) število zaposlenih pa približno 6.67. Slednja podatka nam nakazujeta, da enemu laborantu pripada 72% računalnika, kar je v primerjavi z bolnišničnimi laboratoriji za 7% manj.

Zmogljivost računalniške opreme, ocenjena po enaki lestvici, kot za bolnišnične laboratorije, je ocenjena s povprečno oceno 3.29 točk od štirih možnih. To pomeni, da so laboratoriji v zdravstvenih domovih za približno 8% slabše opremljeni, kot pa bolnišnični.

Pri pregledu programske opreme strežnikov sem ugotovil, da je v veliki večini primerov, več kot 95%, v uporabi OS Linux CentOS verzij od 3.2 do 4.6. Manj kot 5% strežnikov pa je opremljenih s programsko opremo Microsoft Windows Server. Tudi tu lahko opazimo, da je odločitev za prosto dostopni operacijski sistem racionalnejša, boljša in popularnejša odločitev, kot pa izbira enega od plačljivih operacijskih sistemov.

Podatkovna baza na strežnikih je v veliki večini Oracle in to kar v 93% primerov. Preostalih 7% še vedno uporablja podatkovno bazo Ingres 2.6. Slednja podatka nam nakazujeta, da je opremljenost podatkovnih baz z Ingresom in s tem tudi opremljenost s starejšimi, ne polno funkcionalnimi različicami L@b-ISa, skoraj zanemarljiva.

Ker je samo delo z analizatorji cenejše, hitrejše in avtomatizirano, se na tem mestu ne moremo izogniti niti temu dejavniku. Tako imamo povprečno število analizatorjev, ki so povezani s sistemom L@b-IS, 5.5. Posledično je zgovoren tudi podatek, da se v teh laboratorijih opravi povprečno 749.445,4 preiskav (podatek je za leto 2008), kar je za 50% manj, kot na primer v bolnišničnih laboratorijih. Sicer je v slednjih, zaposlenih v tej dejavnosti, kar za 53% več, tako da lahko rečemo, da so glede na število preiskav bolj učinkoviti, kot v bolnicah.

Ker se enaki analizatorji v različnih laboratorijih med seboj ne razlikujejo, je za samo delo z njimi (največkrat) tudi potrebno tiskati nalepke preko tiskalnika črtnih kod Zebra TLP. Takšnih termičnih tiskalnikov je povprečno 1.2 na laboratorij. Glede na kapaciteto in obseg dela jih je ravno dovolj, da delo poteka nemoteno in brez zastojev.

Ker govorimo o sistemu L@b-IS, ki prav tako podpira možnost tiskanja izvidov, je tako povprečno število tiskalnikov izvidov tudi približno 1.2 tiskalnika na posamezen laboratorij – torej skoraj enako, kot jih imajo v bolnicah.

## 9. IZBOLJŠAVE V LABORATORIJIH V ZD-jih

Kot prvo iztočnico, bi bilo v bližnji prihodnosti potrebno posodobiti računalniško infrastrukturo – v mislih imam predvsem delovne postaje in strežnike. Na podlagi podatka o zmogljivosti računalniške opreme, ki je po subjektivnih podatkih ocenjena z manj kot 3,5 točk od štirih možnih (pričakovano oz. zaželeno je okoli štiri), bi k problemu bilo potrebno pristopiti sistematično in hitro, namreč laboranti ogromno dela opravijo preko računalnikov, ki pa zaradi svoje dotrajanosti ne zadostujejo danim potrebam.

Ker, kot je v zgornjem odstavku zapisano, so računalniki ne samo slabši, ampak jih je tudi manj, saj nima vsak zaposleni svojega, bi bilo potrebno tudi povečati število delovnih postaj. Na ta način bi se izognili nepotrebnemu čakanju enega laboranta na drugega, da le ta konča z delom.

Seveda pa s samim povečanjem obsega ITja ne bi pridobili veliko, če uporabniki ne bi bili strokovno poučeni o samih metodah dela – pri tem mislim predvsem za delo z računalnikom in samimi programi, ki jih pri delu uporabljajo. Zato menim, da je uporabnike potrebno dobro izobraziti o novostih in poteku dela, korake in same postopke je potrebno formulirati in zapisati ter jih kot take vpeljati v prakso. Starejšim laborantom je potrebno posvetiti dodatno pozornost in napor pri uvedbi programa in postopkov, saj se na spremembe slabše in z zadržkom prilagajajo. S samim izobraževanjem in izpopolnjevanjem zaposlenih bi na ta način zmanjšali možnost napak in povečali zanesljivost podatkov oz. rezultatov preiskav.

S poenotenim sistemom L@b-IS v skupno omrežje bi spodbudilo državo k naložbam v omrežno računalniško infrastrukturo. Tako bi tudi odročnejši kraji imeli dobre spletne povezave med seboj, kar bi sprožilo tudi gospodarski premik v tej smeri, saj bi se podjetja, z dobrim in premišljenim načrtom z možnostjo subvencioniranja, podala v posel in bi s tem ohranjala delovna mesta in pospeševala gospodarsko rast v Sloveniji.

Ko bi bili zdravstveni domovi med seboj povezani v skupno omrežje, bi bila izmenjava podatkov na ta način še bolj varna. Seveda pa bi v vsakem primeru bilo potrebno razmišljati o vpeljavi osebnega digitalnega certifikata, ki bi enolično prestavljal osebo v elektronski obliki. Tako bi vsa laboratorijska naročila opremili z digitalnimi potrdili. S tem ne bi samo povečali varnost in pridobili zanesljive, nedvoumne in vse potrebne podatke o pacientih, ampak tudi spodbudili prebivalstvo k usmerjenosti sodobnim tehnologijam in identifikaciji v spletu.

Ker je tudi zgornji predlog, cilj, smernica za nadaljnji razvoj, bi za realizacijo projekta potrebovali dobro načrtovan proces, katerega bi z raznimi obvestili in reklamami spodbujali k pridobitvi spletne identifikacije vsakega posameznika. Na ta način ne bi naredili le koraka naprej v laboratorijih in medicini, ampak tudi k opravljanju ostalih storitev javne uprave, kar bi razbremenilo javno upravo in pocenilo stroške.

## 10. PROGRAMSKE REŠITVE V OSTALIH LABORATORIJIH

Tako kot imajo v bolnicah in zdravstvenih domovih laboratorije, tako jih imajo tudi razni inštituti, zasebne ambulante in ostali laboratoriji in diagnostični centri. Mednje sem opredelil predvsem diagnostične centre, zasebne laboratorije ter inštitut. Le-teh je, v primerjavi z laboratoriji javnih zavodov, le za vzorec, vendar informacijske rešitve, s katerimi so le-ti opremljeni ponujajo morda več in so morebiti za odtenek, na področju uporabe najnovejših programskih rešitev, celo pred laboratoriji javnih zavodov.

### 10.1. WebDoctor

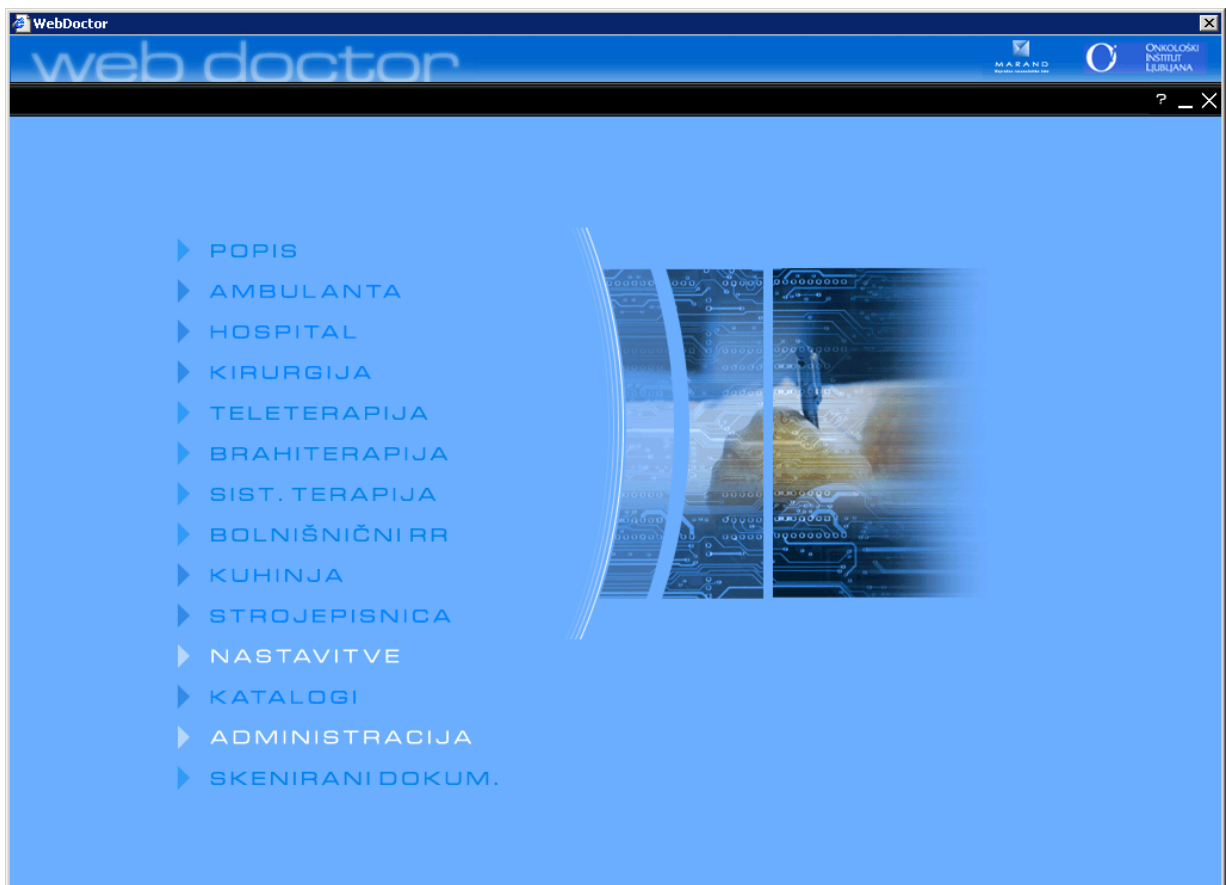
WebDoctor je sodoben celovit bolnišnični IS, ki podpira delo z bolnikom, diagnostiko in terapije, vodenje zdravljenja ter obračun storitev. Obvezni sestavni element celotne rešitve je seveda elektronska zdravstvena kartoteka, ki omogoča pregled osebnih in zdravstvenih podatkov za vsakega posameznega bolnika [5].

Kot že samo ime pove, je aplikacija spletna in poteka preko spletnega brkljalnika. Sama prijava poteka, kot pri vseh sistemih do sedaj, preko vnosa uporabniškega imena in gesla (Slika 15).



Slika 15. Zdravstveni IS WebDoctor – prijavno okno.

WebDoctor omogoča izredno elegantno naročanje na laboratorijske preiskave. Uporabniki si lahko izberejo lasten nabor laboratorijskih preiskav, ki so razvrščene nivojsko v drevesni strukturi. Izbirajo med možnostmi, ki jih dodajajo za vsak primer posebej. Izbrani nabor je viden le posameznemu uporabniku. Ko so preiskave narejene, se rezultati zapišejo v elektronsko zdravstveno kartoteko, kjer jih je možno pregledovati po datumih in skupinah [4].



Slika 16. Zdravstveni IS WebDoctor. Pregled storitev.

## 10.2. medGateway

medGateway je lahko bodisi infrastruktura oz. platforma, ki omogoča izmenjavo medicinske dokumentacije, bodisi storitev, ki omogoča varno med-organizacijsko povezovanje in elektronsko izmenjavo dokumentov med ustanovami v zdravstvu [6].

medGateway je projekt, ki si ga je v osnovi zamislil Infonet in njegov lastnik Src.si. Tudi večino razvoja in celotna infrastruktura je bilo narejeno v teh dveh podjetjih. Podjetji, ki sta sodelovali pri razvoju in pilotni uvedbi tega projekta sta še List in Fin-Pro.

Namen projekta je poenostaviti (in sploh omogočiti) izmenjavo vse medicinske dokumentacije (npr. laboratorijsko naročilo in rezultati) med akterji v zdravstvu (ZZZS, zdravstvene zavarovalnice, zdravniki, laboratoriji, lekarne, Ministrstvo za zdravstvo).

Prva storitev, ki je zaživela na tej platformi je izmenjava laboratorijskih naročil in laboratorijskih rezultatov. Tako v laboratoriju pripravijo napotnico, ki jo preko klasičnih poti (emajl) posredujejo v primerni obliki (XML, CSV) posredujejo partnerjem (List d.o.o., Infonet Kranj d.o.o.). Slednja uvozita dotično napotnico v svoj program in že lahko začeta naročati.

Prednost je tako enoten način komunikacije, kar predstavlja bistveno večjo povezljivost, obvladovanje kompleksnosti komunikacije, manj papirja in papirnatih arhivov, avtomatski vnos podatkov v IS, manj napak in hitrost. Ogromen korak je bil narejen na področju varnosti, saj rešitev zajema varnostne elemente, kot so infrastruktura javnih ključev, avtorizacija in avtentikacija, celovitost in zaupnost, digitalni podpis in kriptiran prenos.

### 10.3. Povezava HIS – L@b-IS

Povezava WebDoctor – L@b-IS je mogoča, saj ima tudi WebDoctor vgrajene povezovalne elemente za različne avtonomne specializirane medicinsko informacijske sisteme. Povezovalni sloj sistema WebDoctor je razvit v celoti v programskem jeziku Java in temelji na predstandardu HISa (CEN/TC251 [11]), ki definira osnovne entitete in skupne storitve, ki jih je potrebno implementirati v zdravstveno informacijskem sistemu. Le-te olajšajo izmenjavo zdravstvenih podatkov (oblika sporočil je XML in HL7, komunikacija pa poteka preko spletnih storitev), razvoj novih aplikacij in povezavo med obstoječimi sistemi in HIS strežniki. Seveda pa laboratoriji niso edini primer, saj te sisteme najdemo tudi pri drugih medicinskih specializacijah kot na primer radiologiji. V kolikor ti sistemi podpirajo sporočilnost po HL7 [1], je priključitev še posebej učinkovita, saj je to komunikacijski de facto standard, na katerem temeljijo vsi sodobni medicinsko informacijski sistemi [4].

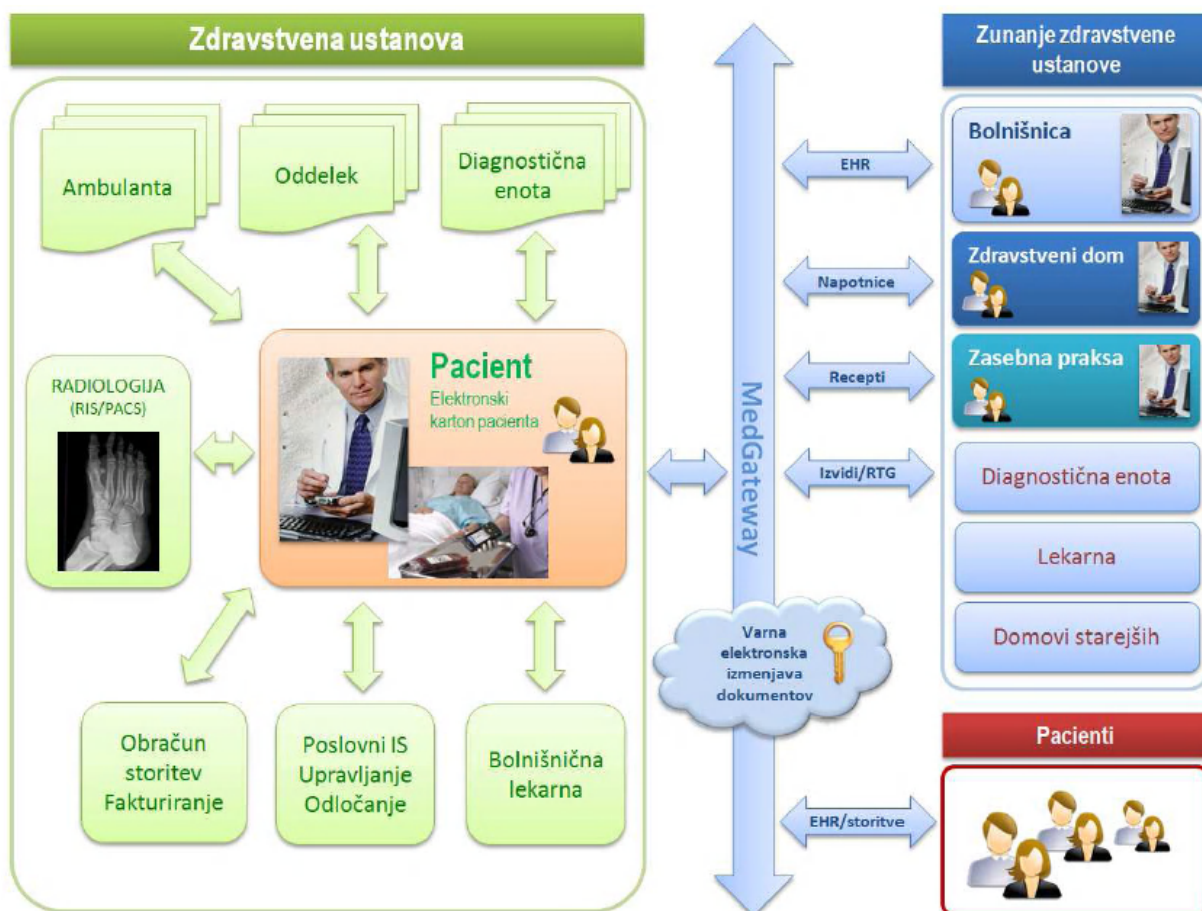
Dosedanji način izmenjave dokumentov med različnimi programi je bila neposredna pot - vsak z vsakim. Torej program, ki je dokument ustvaril je moral znati neposredno komunicirati s programom prejemnikom dokumenta. Ker je lahko takih programov že samo znotraj ene ustanove veliko, kaj šele, če gledamo komunikacije med ustanovami postane tak sistem zelo kompleksen in zahteven za vzdrževanje (program mora poznati način dostopanja do vsakega partnerja, neposredno morata biti vidna, ...).

Projekt medGateway uvaja v to kompleksno izmenjavo dokumentov dva posrednika, ki komunikacijo močno poenostavita, to sta medGateway Proxy in medGateway Central. Namen obeh posrednikov pa je sprejemanje, hranjenje in posredovanje sporočil (dokumentov). Sporočila so zapisana v XML obliki po HL7 standardu (različica številka 3).

medGateway Proxy je vmesnik, ki mora biti nameščen v vsaki ustanovi, ki je vključena v sistem medGateway. To je Win32 servis, ki za hrambo svojih podatkov potrebuje Oracle ali MS SQL strežnik. Vsi programi, ki so znotraj ustanove, vedno komunicirajo s tem Proxyjem in mu pošiljajo ali sprejemajo sporočila. V vsakem sporočilu je zapisan prejemnik-ustanova in prejemnik-program. Ti dve označbi v celotnem sistemu unikatno določata program prejemnika. Proxy tako ugotovi, ali je sporočilo namenjeno programu, ki je znotraj te ustanove ali ne. Če je sporočilo namenjeno internemu programu ga preprosto odloži v čakalno vrsto, kjer čaka dokler ga program prejemnik ne prebere. V ta namen je podjetje Fin-Pro d.o.o razvil aplikacijo medGateway Klient, ki skrbi za komunikacijo med sistemom L@B-IS in medGateway Proxy, s katerim komunicira preko Infonetovega DLLja. Če je sporočilo namenjeno v drugo ustanovo pa medGateway Proxy posreduje sporočilo preko interneta medGateway Centralu, katerega vzdržuje Src.si. medGateway central ve, kateri ustanovi je sporočilo namenjeno, ter ga odloži v čakalno

vrsto, kjer čaka, da bo medGateway Proxy ustanove prejemnice sporočilo prebral ter ga odložil v svojo čakalno vrsto, kjer bo čakalo, da ga program prejemnik prebere.

Ta način močno poenostavi komunikacijo, saj mora vsak program poznati samo način dostopa do medGateway Proxyja, ne glede na to, ali bo sporočilo pošiljal zunanji ustanovi ali pa programu znotraj svoje ustanove. Tudi dodajanje novih programov je precej enostavno, saj mora program samo dobiti svojo unikatno oznako in že je pripravljen za izmenjavo sporočil.



Slika 17. Shema konceptualnega modela medGateway.

## 11. INFORMATIZIRANOST V OSTALIH LABORATORIJIH

Ker se laboratorijska dejavnost ne opravlja samo v javnih ustanovah, bolnicah in zdravstvenih ustanovah, ampak tudi raznih inštitutih, privatnikih in zasebnih ambulantah, je tako tudi tu zelo pomemben vidik informatiziranost, kakšno opremo uporabljajo in kako so organizirani, saj mnogo storitev in naročil dobijo prav iz javnih zavodov, ker so bodisi nekateri njihovi koncesionarji ali pa zaradi samega obsega dela, narave pogodbe ali dela, naročajo in zahtevajo dodatne analize. Ocenjevanje in podajanje stanja informatiziranosti v t.i. ostalih laboratorijih bom podal na enak način, kot sem že pri predhodnima primeroma (bolnišnični laboratorij in laboratorij v zdravstvenem domu). Število lokacij zasebnih laboratorijev, od katerih sem dobil podatke, je le za vzorec, vendar kljub temu lahko rečemo, da je sama informatiziranost v ostalih laboratorijih bolj nagnjena k inovativnim rešitvam in posodobitvam, sodelovanju in končni vpeljavi, kot pa laboratoriji javnih zavodov (lep primer je uporaba rešitve za izmenjevanje podatkov med sistemi medGateway).

Povprečno število delovnih postaj v laboratoriju je približno 3.67. Od tega jih je večino opremljena s programsko opremo L@b-IS. Če pa se na tem mestu osredotočimo na sam operacijski sistem, na katerem je slednja programska oprema postavljena, pa je zanimiv podatek, da Linux tu ni tako priljubljen, kot drugod, saj je razmerje, v več kot dobri polovici, na strani Windows Server operacijskega sistema.

Dovolj zgovoren podatek, da imajo zasebni laboratoriji radi zanesljivost, hitrost in predvsem dobro in hitro podporo, kar se zadeva same podatkovne baze je, da jo imajo v prav vseh primerih, kjer uporabljajo seveda tudi sistem L@b-IS, postavljeno v sistemu Oracle. V nasprotju z bolnišničnimi laboratoriji se tu zavedajo, da so podatki tisto bistvo, na katerih sistemi delujejo in temu namenjajo dovolj sredstev.

Zasebni laboratoriji pa očitno dovolj sredstev pa namenjajo tudi samim analizatorjem, saj jih imajo v povprečju kar 8 v posameznem laboratoriju. Ker se zavedajo, da je delo z analizatorji cenejše, hitreje in avtomatizirano, nas zgornji podatek niti ne preseneča, saj se taka naložba lahko povrne že v nekaj letih. Posledično je zgovoren tudi podatek, da se v teh laboratorijih opravi povprečno nekaj manj kot 700.000 preiskav (podatek je za leto 2008), kar je približno toliko, kot v laboratorijih v zdravstvenih domovih. Sicer je v slednjih, zaposlenih v tej dejavnosti, kar precej več in z daljšim delovnim časom, tako da lahko rečemo, da so glede na število preiskav bolj učinkoviti (ne pozabimo, saj govorimo vendarle o zasebnikih).

Zaradi privatizacije, raznih subvencij in ostalih spodbujanj zdravstvenega osebja, da se vse privatizira, z namenom nekaterih večje konkurenčnosti, tudi laboratorijska dejavnost ni izjema. Posledično je potrebno tudi tu zagotavljati minimalne standarde dela, računalniške in ostale IT opreme, zato namenjajo tem faktorju in razvoju dovolj sredstev in lahko rečemo, da so v koraku s časom in tako pospešujejo trend informatiziranosti v zdravstveni dejavnosti.



## 12. IZBOLJŠAVE V LABORATORIJIH

Že sredi leta 2007 se je oblikoval dokument o arhitekturi in konceptualnem modelu zdravstvenega informacijskega sistema (v nadaljevanju ZIS), ki izhaja iz Strategije informatizacije slovenskega zdravstvenega sistema (eZdravje<sup>2010</sup>), katero je sprejel Svet za informatiko v zdravstvu (SIZ), z namenom povezovanja in izmenjavo podatkov posameznih ZIS-ov, ki nastopajo znotraj sistema zdravstvenega varstva in ne arhitekturo posameznih ZISn v organizacijah teh poslovnih subjektov [12].

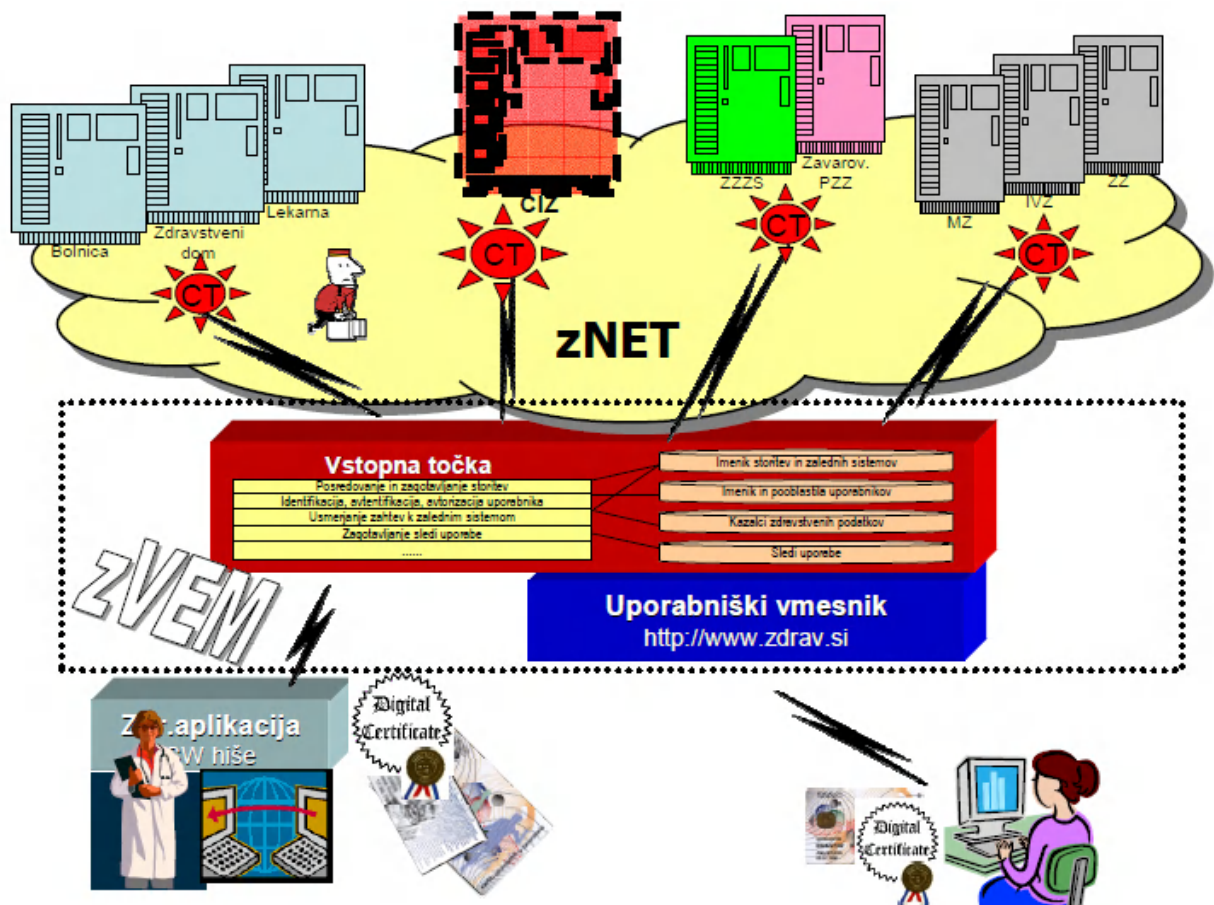
Osnovni namen nacionalnega zdravstveno informacijskega sistema (eZIS), je torej vzpostavitev osnovne informacijske infrastrukture, ki bo omogočila izmenjavo informacij za zagotavljanje zdravstvenega varstva posameznikov kot tudi ostalih administrativno-finančnih podatkov zdravstvenega sektorja. Do leta 2011 naj bi bili informacijski sistemi združeni v enovit sistem, elektronski zdravstveni zapis naj bi bil operativen, uveljavljeno pa bi moralo biti e-poslovanje v zdravstvu.

Ministrstvo za zdravje mora imeti ključno vlogo pri zagotovitvi široke podpore in dogovorov na nacionalnem nivoju pri opredelitvi in uresničevanju nacionalnih projektov. Vzporedno s tem mora tudi poskrbeti za sprejem ustreznih ureditvenih okvirov in standardov ter za vzpostavitev potrebne skupne informacijsko-telekomunikacijske infrastrukture eZIS [15]. Poleg tega je potrebno poskrbeti za kakovostno in podrobno načrtovanje informacijskih rešitev, kar je podlaga za nadzorovan in usklajen razvoj rešitev. Pri tem pa je potrebno postaviti državljana v središče pozornosti. Zagotoviti je potrebno varne in etične rešitve, ki mu bodo prinašale neposredne koristi:

- hitrejše, boljše, zdravstvene storitve za posameznika,
- nižji operativni stroški zaradi avtomatizacije procesov izmenjave informacij, uvajanja ekonomije obsega, odpravljanja redundanc,
- skupne infrastrukturne komponente in njihovo boljše upravljanje,
- urejene, uglašene in standardizirane storitve,
- razvoj sistema storitev za sodelovanje ZISn, ki se hitro prilagaja organizacijskim in drugim zahtevam po spremembah delovanja ali poslovanja,
- zmanjšanje kompleksnosti in večja fleksibilnost aplikativnih sistemov v podporo poslovnim procesom.

Rešitve pa ne bi neposredno koristile le pacientom, ampak tudi (osebnim ali neosebnim) zdravnikom, saj bi tako lahko npr.:

- popolneje poznal vso njegovo zdravstveno dokumentacijo in s tem njegovo zdravstveno zgodovino in profil,
- podprt s strokovnimi vodili (ekspertni sistemi) in s podporo specializiranih kolegov v realnem času sprejemal kvalitetnejše strokovne odločitve,
- uporabljal nove možnosti zdravljenja, npr. telemedicino,
- ker bo proces zdravljenja stekel hitreje, brez prekinitvev, z manj čakanja in zgubljanja časa med preiskavami in posegi. Seveda bi bilo potrebno posledično vse zapise, preiskave in dosedanje rezultate, mnenja in ostale dokumentacije spraviti v elektronsko obliko.



Slika 18. Shema konceptualnega modela eZIS.

Ključne komponente eZIS:

- Certificirane točke, ki zagotavlja storitve v eZIS - nosilci EZZ, osrednja certificirana točka - nosilec PEZZ in vmesniki interoperabilnosti
- Omrežje zNET
- zVEM (koncept 'vse na enem mestu v zdravstvu')

Predlagana arhitektura (Slika 18) omogoča kompatibilno in racionalno povezovanje eZIS s podobnimi sistemi v EU (ne pozabimo, da je bil pilotni projekt uspešno integriran na primeru zasebnega laboratorija v Ljubljani). To predvsem pomeni, da ustvarja pogoje za izmenjavo zdravstvenih informacij širom EU in s tem podpira njihovo mobilnost.

Vlada Republike Slovenije je v letu 2006 sprejela Resolucijo o nacionalnih razvojnih projektih za obdobje 2007–2023 in načrt za njeno izvajanje, v katerem je vključen projekt 'Modernizacija sistema zdravstva eZdravje', katerega nosilec je MZ. Predmet projekta je uvedba rabe komunikacijskih in informacijskih sredstev v zdravstvu, cilj projekta pa je s širšo uporabo slednjih zagotoviti učinkovitejše javno-zdravstvene storitve [14].

Projekt eZdravje pomeni izvajanje konceptov eEurope in eHealth, ki ju je sprejela Evropska unija in predvideva izboljšanje kakovosti življenja državljanov EU pri zdravju s širšo uporabo komunikacijskih in informacijskih sredstev.

V prihodnosti bi bilo potrebno sprejeti in uveljaviti standarde in šifrate, dogovorjenih na nacionalnem nivoju, urediti povezavo vseh zdravstvenih domov, vzpostavitev imenika e-storitev v zdravstvu ter vključevanja partnerjev v e-poslovanje. Potrebno bi bilo realizirati povezavo vseh izvajalcev v zdravstveno omrežje, operativnost e-zdravstvenega zapisa bolnika, dokončna uveljavitev e-poslovanja ter povezljivost s primerljivimi sistemi v EU.

### 13. SKLEPNE UGOTOVITVE

Država mora imeti ključno vlogo pri zagotovitvi široke podpore in dogovorov na nacionalnem nivoju pri opredelitvi in uresničevanju nacionalnih projektov. Sprejeti mora ustrezne okvire in standarde, enotne šifrante, potrebno informacijsko-telekomunikacijsko infrastrukturo in v celoti prioriteto realizirati projekt, kot je eZdravje. Za usklajen in nadzorovan razvoj informacijskih rešitev je potrebno poskrbeti za kakovostno in podrobno načrtovanje. Pri vsem tem pa je potrebno postaviti državljana v središče pozornosti.

Dejanja, kot so in razni pilot projekti (medGateway), ki so bili izpeljani v preteklosti, kažejo razvoj in gibanje v začrtani smeri po projektu eZdravje, vendar je potrebno zapisana dejanja hitreje in sistematično realizirati in implementirati v praksi. Pomembno vlogo pri tem imajo tudi poslovni partnerji, kot na primer podjetje Fin-Pro d.o.o. s svojim produktom L@b-IS, saj so končni realizator zastavljenih projektov.

S to diplomsko nalogo sem se veliko naučil o razvoju, informacijskih rešitvah, postopku in načinu dela v laboratorijih v Sloveniji. Pri tem se vse izboljšave in posodobitve opravljajo samo z namenom, kako olajšati, pohitriti delo, delovne procese in s tem tudi zmanjšati čakalno vrsto pacientov, ki čakajo na izvide.

Pridobil sem ogromno znanja o Linuxu in upravljanju s podatkovno bazo Oracle, saj je celoten laboratorijski sistem L@b-IS postavljen, v večini primerov, na prej omenjeni programski opremi. Posledično sem tako, poleg mnogih drugih ugotovitev, razumevanj in spoznanj, ugotovil na primer pomen datoteke tnsnames.ora, povezovanju preko različnih ssh, vnc, rdc tunelov na oddaljene strežnike in njihovo administracijo itd.

Naučil sem se postaviti sistem od samega začetka, zapakiranega strežnika, pa do same integracije in vpeljave laboratorijskega sistema v dotični laboratorij, vzpostavitev komunikacije med analizatorji in programom L@b-IS ter same metode dela. Z vsem prej naštetim sem si tako pomagal pridobiti širši pogled na tematiko laboratorijskega sistema in posledično izdelati diplomsko nalogo.

Največ težav sem imel pri razumevanju starejših podatkovnih baz – Ingres 2.6, in komunikaciji med sistemi na primer: pošiljanje naročil iz sistema SOVA v L@b-IS in nazaj, saj je to že zastarel sistem, ki se ne razvija več.

## 14. Priloge

### KAZALO SLIK

|   |    |
|---|----|
| Slika 1. Laboratorijski IS L@b-IS – prijavno okno. ....   | 3  |
| Slika 2. Laboratorijski IS L@b-IS – delovno okolje. Pregled pacientov 'TEST' na modulu Administracija. ....       | 4  |
| Slika 3. Laboratorijski IS L@b-IS. Primer elektronske napotnice. ....   | 5  |
| Slika 4. Laboratorijski IS L@b-IS. Primer pregleda na hematološkem tehniku. ....                                  | 6  |
| Slika 5. Laboratorijski IS L@b-IS – modul L@b-IS Stat. Izbiranje različnega pregleda. ....                        | 9  |
| Slika 6. Laboratorijski IS L@b-IS – modul L@b-IS Stat. Grafični prikaz. ....                                      | 10 |
| Slika 7. Bolnišnični IS Birpis21 – prijavno okno. ....  | 12 |
| Slika 8. Bolnišnični IS Birpis21 – delovno okolje. ....   | 13 |
| Slika 9. Bolnišnični IS Birpis21. Prikaz vgrajenih katalogov in drugih funkcionalnosti. ....                      | 14 |
| Slika 10. Primer nalepke, natisnjene z tiskalnikom nalepk Zebra. ....   | 15 |
| Slika 11. Laboratorijski IS L@b-IS – patološki primer. Primer obarvanih preiskav izven referenčnega območja. .... | 15 |
| Slika 12. Zdravstveni IS ISOZ21. Podpira uporabo profesionalnih kartic in KZZ. ....                               | 22 |
| Slika 13. Zdravstveni IS SOVA. ....   | 23 |
| Slika 14. Zdravstveni IS ProMedica. ....  | 24 |
| Slika 15. Zdravstveni IS WebDoctor – prijavno okno. ....  | 29 |
| Slika 16. Zdravstveni IS WebDoctor. Pregled storitev. ....  | 30 |
| Slika 17. Shema konceptualnega modela medGateway. ....  | 32 |
| Slika 18. Shema konceptualnega modela eZIS. ....  | 35 |

## 15. VIRI

- [1] Health Level Seven. Dostopno na:  
<http://en.wikipedia.org/wiki/HL7>
- [2] Zdravstveni IS Birpis21. Dostopno na:  
<http://www.infonet.si/resitve/zdravstveni-sistemi/birpis21.asp>
- [3] Strokovno poročilo 2004. Dostopno na:  
[http://www.zd-mb.si/fileadmin/Dokumenti/Letna\\_in\\_strokovna\\_porocila/StrokovnoPorocilo2004ZDM.pdf](http://www.zd-mb.si/fileadmin/Dokumenti/Letna_in_strokovna_porocila/StrokovnoPorocilo2004ZDM.pdf)
- [4] Zdravstveni informacijski sistem WebDoctor. Dostopno na:  
<http://www.marand.si/storitve/razvoj/webdoctor/>
- [5] Zdravstveni IS WebDoctor. Dostopno na:  
<http://www.onko-i.si/sl/dejavnosti/webdoctor/>
- [6] Povezovanje v zdravstvu - medGateway. Dostopno na:  
<http://www.infonet.si/library/includes/file.asp?FileId=57>
- [7] Zdravstveni informacijski sistem ProMedica. Dostopno na:  
<http://www.vizija.si/medicinska-informatika/promedica>
- [8] Zdravstveni IS ISOZ. Dostopno na:  
<http://www.infonet.si/resitve/zdravstveni-sistemi/isoz21.asp>
- [9] Baza Ingres. Dostopno na:  
<http://www.ingres.com/products/ingres-database.php>
- [10] Pomen knjige MKB-10. Dostopno na:  
<http://www.ivz.si/index.php?akcija=novica&n=25>
- [11] Pomen besedne zveze CEN/TC251. Dostopno na:  
<http://www.cs.tut.fi/~varri/cenwgiv.html>
- [12] Konceptualni model nacionalnega zdravstveno informacijskega sistema. Dostopno na:  
[http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/mz\\_dokumenti/informatika/Microsoft\\_Word\\_-\\_wwwArhitektura\\_eZIS\\_v21.pdf](http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/mz_dokumenti/informatika/Microsoft_Word_-_wwwArhitektura_eZIS_v21.pdf)
- [13] Zdravstveni IS ISOZ. Komunikacija med ISji – povezava z laboratoriji. Dostopno na:  
<http://www.infonet.si/resitve/komunikacije/laboratoriji.asp>
- [14] eZdravlje 2010 – po enem letu. Dostopno na:  
[http://www.ivz.si/javne\\_datoteke/bilten/datoteke/68-Meglic.pdf](http://www.ivz.si/javne_datoteke/bilten/datoteke/68-Meglic.pdf)

- [15] Kongres medicinske informatike 2008 – od eZdravja k zdravju. Dostopno na:  
[http://www.simia.org/dmdocuments/Zakljucki\\_MI2008.pdf](http://www.simia.org/dmdocuments/Zakljucki_MI2008.pdf)
- [16] L@b-IS – proizvodi. Dostopno na:  
<http://www.labis.si/sl/proizvodi>
- [17] L@b-IS – Lab. Dostopno na:  
<http://www.labis.si/sl/labis/lab>
- [18] L@b-IS – Ana. Dostopno na:  
<http://www.labis.si/sl/labis/ana>
- [19] L@b-IS – Oda. Dostopno na:  
<http://www.labis.si/sl/labis/oda>
- [20] Lab-IS – Stat. Dostopno na:  
<http://www.labis.si/sl/labis/stat>