

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**INFORMATIZACIJA ZDRAVSTVENEGA SISTEMA: OCENA
STANJA V SLOVENIJI IN MOŽNOSTI UVEDBE RAČUNALNIŠTVA
V OBLAKU**

Ljubljana, september 2014

TADEJ PIŠEK

IZJAVA O AVTORSTVU

Spodaj podpisani Tadej Pišek, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, izjavljam, da sem avtor magistrskega dela z naslovom **INFORMATIZACIJA ZDRAVSTVENEGA SISTEMA: OCENA STANJA V SLOVENIJI IN MOŽNOSTI UVEDBE RAČUNALNIŠTVA V OBLAKU**, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem prof. dr. Andrejem Kovačičem.

Izrecno izjavljam, da v skladu z določili Zakona o avtorski in sorodnih pravicah (Ur. l. RS, št. 21/1995 s spremembami) dovolim objavo magistrskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

S svojim podpisom zagotavljam, da

- je predloženo besedilo rezultat izključno mojega lastnega raziskovalnega dela;
- je predloženo besedilo jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem
 - poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam v magistrskem delu, citirana oziroma navedena v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, in
 - pridobil vsa dovoljenja za uporabo avtorskih del, ki so v celoti (v pisni ali grafični obliki) uporabljena v tekstu, in sem to v besedilu tudi jasno zapisal;
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku (Ur. l. RS, št. 55/2008 s spremembami);
- se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega magistrskega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom.

V Ljubljani, dne 30.9.2014

Podpis avtorja: _____

KAZALO

UVOD	1
1 PRENOVA IN INFORMATIZACIJA ZDRAVSTVENEGA SISTEMA.....	5
1.1 Opredelitev in cilji informatizacije.....	7
1.2 Kaj je zdravstvena informatika?.....	8
1.3 Prednosti informatizacije zdravstva	9
1.4 Strateške usmeritve in cilji informatiziranega zdravstvenega sistema	9
2 ZDRAVSTVENI SISTEM V SLOVENIJI.....	10
2.1 Modeli zdravstvenega sistema.....	10
2.2 Razvoj zdravstvenega sistema v Sloveniji	12
2.3 Reforma sistema zdravstvenega varstva leta 1992.....	12
2.4 Zgodovina informatizacije zdravstva v Sloveniji.....	13
2.5 Projekt eZdravje	15
2.6 Struktura projekta eZdravje	16
2.6.1 Vzpostavitev projekta zNET.....	17
2.6.2 Nacionalni zdravstveni informacijski model	18
2.6.3 Standardiziranje elementov EZZ	19
2.6.4 Ogrodje zVEM.....	19
2.6.5 Vzpostavitev osrednjega EZZ in vzpostavitev storitev polnjenja, posodabljanja in vpogledovanja.....	20
2.6.6 Izmenjava e-listin in standardnih sporočil	20
2.6.7 Nacionalni čakalni seznam in spletno naročanje na zdravstvene storitve ...	21
2.6.8 Standardna sporočila za nekatere posebne sisteme, zdravstveno-statistični podatki in podatki o kakovosti	21
2.6.9 Spremljanje kakovosti zdravstvenih storitev	21
2.6.10 Celovita oskrba na daljavo.....	22
2.6.11 Osebni zdravstveni zapis.....	22
2.6.12 Zbirka znanja za iskanje informacij o postopkih zdravljenja in boleznih ...	22
2.6.13 Vpogled v dostope do zdravstvenih podatkov za državljane.....	22
2.6.14 Vzpostavitev Centra za informatiko v zdravstvu.....	23
2.6.15 Promocija in izobraževanje za eZdravje	23
2.6.16 Usposabljanje za splošne teme IKT	23
2.6.17 Usposabljanje za osrednje rešitve in integracijo programskih rešitev v projekt eZdravje	23
2.7 Cilji projekta eZdravje.....	24
3 RAČUNALNIŠTVO V OBLAKU	25
3.1 Razvoj koncepta računalništva v oblaku	25
3.2 Arhitektura in komponente računalništva v oblaku	27

3.3	Storitveni modeli računalništva v oblaku.....	28
3.3.1	SaaS – Programska oprema kot storitev	28
3.3.2	PaaS – Platforma kot storitev	30
3.3.3	IaaS – Infrastruktura kot storitev	31
3.4	Vrste oblakov	33
3.4.1	Javni oblaki.....	34
3.4.2	Zasebni oblaki.....	34
3.4.3	Skupnostni oblaki	34
3.4.4	Hibridni oblaki.....	35
3.5	Varnost računalništva v oblaku	35
3.6	Prednosti in slabosti računalništva v oblaku	37
3.6.1	Prednosti računalništva v oblaku	38
3.6.2	Slabosti računalništva v oblaku	39
4	INFORMATIZACIJA ZDRAVSTVENEGA SISTEMA Z UVEDBO RAČUNALNIŠTVA V OBLAKU	40
4.1	Računalništvo v oblaku v zdravstvenem sistemu.....	41
4.2	Izzivi za uvedbo računalništva v oblaku v zdravstvu.....	41
4.2.1	Varnost podatkov v oblaku in zahteve po upoštevanju zasebnosti in občutljivosti	42
4.2.2	Zakonodaja	43
4.2.3	Prenosljivost podatkov med sistemi in oblaki	46
4.2.4	Integracija in interoperabilnost	46
4.2.5	Zanesljivost delovanja storitev	47
4.3	Prednosti uporabe računalništva v oblaku v zdravstvu	48
4.4	Uporaba rešitev računalništva v oblaku v zdravstvu.....	49
4.4.1	Elektronski zdravstveni zapis	50
4.4.2	Radiološki informacijski sistem (RIS).....	51
4.4.3	Arhiviranje radioloških slik in komunikacijski sistem (PACS).....	51
4.4.4	Laboratorijski informacijski sistem (LIS)	52
4.4.5	Lekarniški informacijski sistem (PIS) in elektronska izmenjava receptov ..	53
5	RAČUNALNIŠTVO V OBLAKU V SLOVENSKEM ZDRAVSTVENEM SISTEMU	54
5.1	Uporaba RO v slovenskem zdravstvenem sistemu	54
5.2	Možnosti za uporabo RO v slovenskem zdravstvenem sistemu	58
5.2.1	Prenova in standardizacija poslovnih procesov	59
5.2.2	Standardizacija zajema in obdelave podatkov ter združevanje baz zdravstvenih in medicinskih podatkov	60
5.2.3	Konsolidacija informacijskih rešitev na področju zdravstva in prehod na storitveni model	60
5.2.4	Spodbujanje podjetništva za razvoj sodobnih in inovativnih rešitev.....	62
5.3	Analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti uporabe računalništva v	

oblaku v slovenskem zdravstvenem sistemu.....	63
5.3.1 Prednosti in slabosti analize SWOT	63
5.3.2 Analiza SWOT uporabnosti računalništva v oblaku v slovenskem zdravstvenem sistemu	64
SKLEP	68
LITERATURA IN VIRI	70
KAZALO SLIK	
Slika 1: Leavittov diamant.....	6
Slika 2: Konceptualni referenčni model RO.....	28
Slika 3: Primerjava infrastrukturnih modelov	33
Slika 4: Shranjevanje na oddaljenih lokacijah in gostovanje Isoz21.....	57
Slika 5: SWOT matrika uvedbe RO v slovenskem zdravstvenem sistemu	64

UVOD

V času staranja prebivalstva in zato vse večjih zahtev po kvalitetni in dostopni zdravstveni oskrbi je učinkovit zdravstveni sistem, ki je dostopen in uporabnikom prijazen, hkrati pa sledi trendom razvoja novih tehnologij in uporabe le-teh na vseh področjih, v vseh razvitejših državah postal nujen. Po ugotovitvah Evropske komisije je staranje prebivalstva eden največjih družbenih in gospodarskih izzivov Evrope 21. stoletja ter zadeva vse članice in večino področij politike EU. Do leta 2025 naj bi bilo vsaj 20 % evropskih prebivalcev starejših od 65 let in zaradi drugačnih potreb starostnikov bo potrebno zdravstvene sisteme prilagoditi, da bodo omogočali ustrezno zdravljenje in nego, a hkrati ohranili finančno vzdržnost (Komisija Evropskih skupnosti, 2014).

Poleg staranja prebivalstva se mnoge države med drugim soočajo tudi s pomanjkanjem zdravstvenega osebja (Ministrstvo za zdravje, 2006), kar še dodatno nakazuje na nujnost potrebe po spremembi, optimizaciji in informatizaciji delovnih in poslovnih procesov v zdravstvu.

Izkoriščanje prednosti informacijskih in komunikacijskih tehnologij (v nadaljevanju IKT) v zdravstvu ni nekaj novega, saj se na različnih nivojih uporablja praktično od začetka digitalizacije podatkov, šele razširjenost ter dostopnost tehnologij pa tudi širšim krogom uporabnikov omogočata, da tudi sami aktivno sodelujejo pri procesih odkrivanja in zdravljenja zdravstvenih težav.

Za uvedbo in uporabo telekomunikacij za izmenjavo informacij je potrebna informatizacija procesov. Informatizacijo opredeljujemo kot splošen in celovit proces uvedbe in uporabe informacijske tehnologije (v nadaljevanju IT), ki ga v informacijski družbi po analogiji glede na njegov pomen lahko enačimo s procesom industrializacije industrijske družbe (Kovačič, Jaklič, Indihar Štemberger & Groznik, 2004, str. 2).

Informatizacija zdravstvenega sistema v Sloveniji je potekala med letoma 1992 in 2002 pod vodstvom in sponzorstvom Zavoda za zdravstveno zavarovanje Slovenije (v nadaljevanju ZZZS), najprej z osnovnim opremljanjem z računalniško tehnologijo, uvedbo računalniške izmenjave podatkov, vzpostavitvijo standardov in podatkovnih zbirk ter z uveljavitvijo sistema kartice zdravstvenega zavarovanja (v nadaljevanju KZZ) (Kodele, Košir, Marušič & Sušelj, 2006). V obdobju po letu 2002 je kot osrednji projekt razvoja informatike v zdravstvenem sistemu potekal Razvoj upravljanja sistema zdravstvenega varstva (v nadaljevanju RUSZV) in glavna rezultata informacijskih komponent sta bila definirani in uvedeni sistem sporočanja podatkov o bolnišničnih obravnavah zaradi razvrščanja v skupine primerljivih primerov (v nadaljevanju SPP) in izdelava analize stanja informacijske opremljenosti v slovenskih bolnišnicah ter hkrati pobude za dvig ravni informacijske infrastrukture v njih in za usklajeno delovanje nacionalne zdravstvene informatike (Kodele et al., 2006).

Kljub dobri osnovi ter relativno uspešnim začetkom informatizacije pa sistemi, razviti v tej fazi, niso bili povezani v nek celovit sistem, saj so bili prvotno namenjeni predvsem za interno zadovoljevanje potreb po zajemanju in obdelavi podatkov znotraj posameznih ustanov in tako med seboj niso bili povezljivi.

Leta 2005 je bil kot strateški načrt informatizacije zdravstvenega sistema v Sloveniji pripravljen dokument eZdravje²⁰¹⁰, ki naj bi v obdobju med letoma 2005 in 2010 odpravljal dotedanje pomanjkljivosti v razvoju informacijskega sistema slovenskega zdravstva. Projekt eZdravje je del evropskih konceptov eEurope in eHealth, ki ju je sprejela Evropska unija in predvideva izboljšanje kakovosti življenja posameznikov EU pri zdravju s širšo uporabo komunikacijskih in informacijskih rešitev (Ministrstvo za zdravje, 2010). EU v strategiji teži k urejeni zdravstveni informatiki vseh držav članic z jasnim ciljem povezave informacijskih sistemov in z možnostjo uveljavljanja zdravstvenega varstva v vseh državah članicah, kar pa samo po sebi zahteva interoperabilnost zdravstvenih informacijskih sistemov in uporabo enotnih standardov. Do leta 2015 projekt predvideva izvedbo preko 20 podprojektov, rezultati pa naj bi omogočali realizacijo ključnih strateških ciljev, ki so (Ministrstvo za zdravje, 2010):

- povečanje kakovosti in učinkovitosti zdravstvenega sistema,
- mobilizacije ustreznih virov za področje informatike in celovite kakovosti v zdravstvu,
- izboljšanje dostopnosti zdravstvenih storitev za tiste skupine posameznikov, ki bi bili zaradi omejenih zmožnosti, starosti ali drugih razlogov lahko izključeni in
- uveljavitev e-poslovanja kot običajnega načina dela v slovenskem zdravstvu.

Predvsem mobilizacija virov za področje informatike in izboljšanje dostopnosti lahko veliko pripomoreta k povečanju kakovosti in učinkovitosti zdravstvenega sistema. To pa je tudi priložnost za uvedbo novih načinov izrabe obstoječih resursov za doseganje ekonomije obsega in večjega izkoristka.

Eden takih načinov uporabe IT, ki bo po mnenju podjetja Gartner, enega vodilnih raziskovalnih in svetovalnih podjetij za področje informacijskih tehnologij, do leta 2016 doseglo večino vseh izdatkov za IT (Gartner Says Cloud Computing Will Become the Bulk of New IT Spend by 2016, 2013), je **računalništvo v oblaku** (v nadaljevanju RO) (angl. *cloud computing*).

Definicija RO je po ameriškem Nacionalnem inštitutu za standarde in tehnologijo (angl. *National Institute of Standards and Technology* - v nadaljevanju NIST) model za omogočanje stalnega, priročnega dostopa do omrežja za delitev nastavljenih računalniških resursov (omrežja, strežniki, kapacitete za shranjevanje, aplikacije in storitve) na zahtevo, ki za delovanje zahteva minimalni napor in interakcijo ponudnika (Mell & Grance, 2011).

Po Gartnerju lahko RO razdelimo v tri različne modele:

- **IaaS** (angl. *Infrastructure as a Service*, slov. infrastruktura kot storitev) (IaaS, 2014);
- **PaaS** (angl. *Platform as a Service*, slov. platforma kot storitev) (PaaS, 2014);
- **SaaS** (angl. *Software as a Service*, slov. programska oprema kot storitev) (SaaS, 2014);.

Modeli RO so definirani glede na funkcionalnosti in zmožnosti, med njimi pa obstajajo razlike glede možnosti dostopa, zato lahko modele oblakov razdelimo tudi na **javni oblak** (angl. *public cloud*) in **zasebni oblak** (angl. *private cloud*).

Javni oblak velja za najbolj razširjen model storitve in je navadno dostopen preko interneta. Storitev je lahko brezplačna oziroma ponudnik zaračunava pavšalno uporabnino glede na to, kakšne funkcionalnosti omogoča uporabnikom, ki ne potrebujejo dodatne strojne opreme za uporabo storitev. Za infrastrukturo poskrbi ponudnik.

Zasebni oblak je nasprotno zaprtega tipa (navadno znotraj omrežja) in od uporabnikov zahteva lastno strojno in programsko opremo, zato stroškovno ni tako učinkovit kot javni oblak. Ima pa prednost v smislu varnosti podatkov in tako zmanjšuje varnostna tveganja v primerjavi z javnimi oblaki (Lewis, 2009).

NIST opredeljuje še dva modela oblakov, in sicer **oblak skupnosti** (angl. *community cloud*), ki omogoča uporabo infrastrukture organizacijam z enakimi zahtevami in potrebami (zahteve po varnostnih zahtevah, politikah in vprašanjih združljivosti). Ima lahko enega ali več lastnikov (organizacij) in upravljavcev (Mell & Grance, 2011).

Hibridni oblak (angl. *hybrid cloud*) pa je kombinacija vsaj dveh različnih modelov (javni, zasebni ali oblak skupnosti), ki omogočajo samostojnost uporabnikov, hkrati pa s pomočjo standardizacije tehnologij tudi združljivost med oblaki (Mell & Grance, 2011).

Za podjetja se vse bolj uveljavlja uporaba hibridnega modela RO. Za poslovanje je namreč v veliko primerih nemogoče vzpostaviti zasebni oblak, ki bi imel vse zmogljivosti javnega oblaka in bi hkrati reševal problem stroškovne neučinkovitosti IT ter zagotavljal dovolj veliko skalabilnost (Kavis, 2010).

Glede na težnje EU po urejeni in učinkoviti zdravstveni informatiki in ob upoštevanju dejstva, da se pri projektu eZdravje glede na terminski plan ob trenutni dinamiki obetajo precej veliki zaostanki in naraščanje stroškov ter vztrajno zmanjševanje števila (kvalitetnih) zdravstvenih kadrov, je za izboljšanje učinkovitosti smiselno razmišljati o spremembi načina informatizacije zdravstvenega sistema.

In to je ob vseh prednostih, ki jih ponuja RO (ekonomija obsega, zmanjšanje izdatkov za infrastrukturo, večja fleksibilnost, večja učinkovitost z manj kadri), velika priložnost za Slovenijo, da ob relativno dobri telekomunikacijski infrastrukturi ponovno postane zgled za ostale države EU na področju informatizacije javne uprave.

Namen magistrskega dela je proučiti in predstaviti stanje, v katerem se trenutno nahaja slovenski zdravstveni sistem v smislu informatizacije in cilje, ki jim informatizacija sledi ob upoštevanju evropske politike prenove zdravstvenega sistema. Kljub postopnemu razvoju informacijske infrastrukture in relativno dobrim pogojem v smislu široke dostopnosti telekomunikacijskih storitev je uporaba IT in rešitev še vedno na veliko področjih bolj nuja kot nekaj, kar naj bi olajšalo delo uporabnikom in izboljšalo kvaliteto in učinkovitost. Ob predstavitvi stanja pa je namen dela tudi vpogled v možnosti uporabe RO v zdravstvu. Z razvojem novih tehnologij in modelov upravljanja z IT vidim priložnost za prenovo zdravstvenega sistema na nacionalnem nivoju in glede na smernice evropske politike je računalništvo v oblaku primerna alternativa obstoječim sistemom.

Temeljni cilj je izpostaviti prednosti in slabosti uporabe RO v zdravstvenem sistemu z namenom izboljšanja uporabniške izkušnje tako na strani ponudnikov kot odjemalcev, izboljšanja učinkovitosti, zmanjšanja stroškov ter izboljšavi zdravstvenega sistema kot celote.

Magistrsko nalogo sem razdelil na šest delov. Prvo poglavje sem namenil opredelitvi informatizacije s poudarkom na zdravstveni informatiki in prednostim, ki jih informatizacija ponuja. Predstavil sem tudi strateške usmeritve in cilje informatiziranega zdravstvenega sistema.

Drugo poglavje se osredotoča na slovenski zdravstveni sistem. Vsebuje pregled zgodovine informatizacije zdravstva v Sloveniji, trenutno stanje in projekt eZdravje ter strukturo in cilje projekta.

V naslednjem poglavju sem opredelil računalništvo v oblaku, vrste oblakov in prednosti ter slabosti posameznih modelov.

V četrtem poglavju sem se osredotočil na uporabo računalništva v oblaku v zdravstvenem sistemu.

Peto poglavje vsebuje pregled trenutnega stanja uporabe RO v slovenskem zdravstvenem sistemu in možnosti za uporabo tam, kjer se še ne uporablja. V to poglavje sem vključil tudi lastna razmišljanja o možnostih za razvoj IT v zdravstvu in analizo SWOT uvedbe RO v slovenskem zdravstvenem sistemu. Zadnji del je namenjen sklepnim ugotovitvam.

Pri izdelavi magistrskega dela sem si pomagal z domačo in tujo literaturo (knjige, znanstveni članki, spletne objave, poročila), ki obravnava tematiko in problematiko informatike, informatizacije zdravstva in razvoj IT ter računalništva v oblaku. Poleg strokovne literature sem pri izdelavi magistrske naloge uporabil znanja, pridobljena med študijem magistrskega programa in izkušnje, pridobljene v času redne zaposlitve v podjetju SRC Infonet, d. o. o., ki se ukvarja z razvojem informacijskih rešitev za področje zdravstva.

1 PRENOVA IN INFORMATIZACIJA ZDRAVSTVENEGA SISTEMA

Hiter razvoj tehnologij in stalne ter vse bolj nepredvidljive spremembe v poslovnih okoljih in na globalnih trgih podjetja in organizacije silijo, da so stalno pripravljena na hitra prilagajanja in spremembe tako struktur znotraj samih organizacij kot tudi delovanja na trgih in v obnašanju do potrošnikov oziroma odjemalcev storitev, ki se v časih globalizacije zelo hitro odzivajo na vse spremembe. Iz tradicionalnih, funkcijsko usmerjenih, organizacijskih oblik podjetja prehajajo v procesno usmerjene organizacijske oblike, kar pomeni, da dobro opredeljeni poslovni procesi v podjetjih postajajo ključ uspešnega poslovanja.

Poslovni proces opredelimo kot sestavo logično med seboj povezanih izvajalskih in nadzornih postopkov oziroma aktivnosti, katerih posledica oziroma izid je načrtovani izdelek ali storitev (Jacobson, Booch & Rumbaugh, 1999). Davenport in Short poslovni proces opredelita kot set logično povezanih opravil, ki se izvajajo s ciljem doseči poslovni rezultat (Davenport & Short, 1990).

Ker poslovni procesi potekajo skozi več organizacijskih enot, so obremenjeni z vsemi težavami, ki nastopijo pri prehodu iz enega dela organizacije v drugega. Poleg tega težave pogosto nastanejo tudi zaradi preveč kompleksnih procesov, zato je smiselno procese prilagoditi oziroma prenoviti. To je možno s projekti aktivnosti izboljšav ali celovito prenovo poslovanja. Cilji projektov aktivnosti izboljšav so analiza, poenostavitev in avtomatizacija delovnih postopkov ter zniževanje stroškov (Kovačič, 1998). Celovito prenovo procesov poslovanja opredeljujemo kot krovno strategijo upravljanja s spremembami, ki jih ne moremo izvesti izključno le s stalnimi izboljšavami ali korenitimi spremembami, kakor tudi ne zgolj samo z organizacijskimi prilagoditvami (Groznik & Kovačič, 2002, str. 154).

Prenovo poslovnih procesov (angl. *Business Process Reengineering*, v nadaljevanju BPR) lahko opredelimo kot temeljito preverjanje procesov (procesov, postopkov in aktivnosti) in njihovo korenito spremembo, ki jo sprožimo z namenom doseganja pozitivnih rezultatov na področjih, kot so zniževanje stroškov, povečanje kakovosti izdelkov in storitev, skrajšanje dobavnih rokov in podobno (Kovačič, 1998, str. 90).

Hammer in Champy sta mnenja, da so za prenovo poslovnih procesov pomembni štirje dejavniki: procesna usmeritev, kreativna uporaba informacijskih tehnologij, ambicije in kršenje pravil (Hammer & Champy, 1993, str. 325).

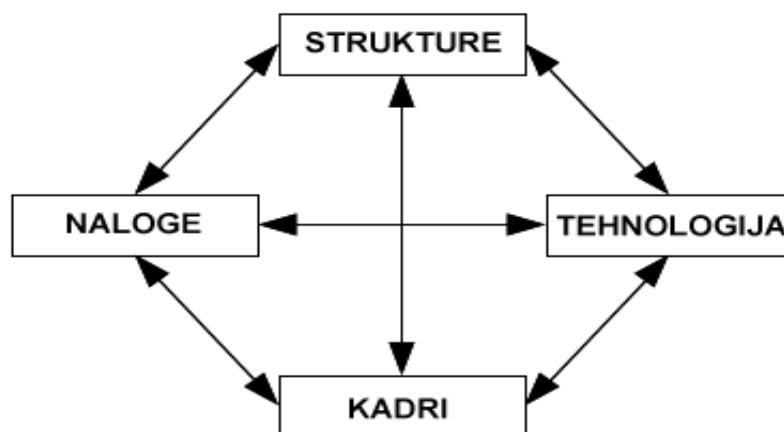
Vprašanja prenove poslovanja organizacij so vezana predvsem na prenovo poslovnih procesov in zajemajo področja racionalizacije in standardizacije ter poenostavitve postopkov, uvajanja nujnih organizacijskih sprememb ter pogojev za uvedbo sodobnih konceptov skupinskega dela in sodobne informacijske tehnologije (Kovačič, 1998, str. 85).

Temeljni cilji prenove poslovnih procesov so krajši čas, nižji stroški in višja kakovost, osnovna izhodišča in globalni cilji pa so (Kovačič, 1998, str. 90):

- poenostavitev poslovnih postopkov z odstranitvijo nepotrebnih odobritev izvedbe, dokumentacije in ostalih organizacijskih aktivnosti;
- skrajševanje poslovnega cikla oziroma vseh poslovnih procesov v podjetju, dvig odgovornosti in posledično znižanje stroškov poslovanja;
- dvigovanje dodane vrednosti v vseh poslovnih postopkih ter ob tem postopno dvigovanje kakovosti proizvodov in storitev podjetja;
- zniževanje stroškov izvajanja postopkov ob ohranjanju ustreznega razmerja do kakovosti in dobavnih rokov;
- dvigovanje zanesljivosti ter doslednosti izvajanja postopkov in s tem kakovosti proizvodov in storitev;
- prenova poslovnih procesov v smeri tesnejšega in neposrednejšega povezovanja z dobavitelji (v smislu lastnih zunanjih resursov);
- usmerjanje v lastne ključne zmožnosti in prenos izvajanja ostalih procesov, ki niso ključni ali kjer nismo konkurenčni, izven podjetja (angl. *outsourcing*).

Na prenavo poslovnih procesov ne smemo gledati kot na preprosto poenostavitev in skrajševanje obstoječih poslovnih procesov. Harold Leavitt je že leta 1965 za organizacije predstavil drugačen pristop, ki pravi, da vsako organizacijo sestavljajo štiri interaktivne komponente: kadri, naloge, strukture in tehnologija (Leavitt, 1965).

Slika 1: Leavittov diamant



Vir: H. J. Leavitt, *Applied Organizational Change in Industry: Structural, Technological and Humanistic Approaches*, 1965.

Glede na medsebojno povezanost komponent vsaka sprememba na kateremkoli izmed elementov zahteva primerne spremembe tudi na drugih področjih, če želimo, da so te spremembe kar najbolj uspešne.

Med kadre štejemo zaposlene v organizaciji, vendar ne gre samo za delovna mesta zaposlenih; potrebno je upoštevati tudi veščine, učinkovitost, znanja in produktivnost.

Naloge vključujejo tudi cilje, pri čemer se je potrebno osredotočiti tudi na kvalitativne vidike procesov in ciljev, ki jih želi organizacija doseči. Kasneje nekateri avtorji naloge imenujejo tudi procesi.

Struktur v organizaciji ne opredeljujemo le z vidika hierarhične organiziranosti, ampak je potrebno upoštevati tudi odnose znotraj organizacije, komunikacijo in koordinacijo med različnimi nivoji upravljanja, oddelkov in zaposlenimi.

Tehnologija je tista komponenta organizacije, ki omogoča kadrom, da izvajajo procese. S pojmom informacijska tehnologija so mišljena različna orodja in naprave, računalniška oprema, omrežja, programska oprema, ki skupaj tvorijo ključni element za skrajševanje časov, nižje stroške in višjo kakovost prenovljenih poslovnih procesov, saj jo uporabljamo tako za prenovo kot tudi za načrtovanje poslovnih procesov (Leavitt, 1965).

Nekateri avtorji (Davis et al., 1992; Kovačič, 1998) so Leavittovemu diamantu dodali še peto komponento – organizacijsko kulturo – ki jo opredelimo kot način razmišljanja in življenja, ki si ga je skozi čas oblikovala skupina ljudi, ki si delijo skupne in enake vrednote (Kovačič, 1998, str. 87).

1.1 Opredelitev in cilji informatizacije

Pri prenovi poslovanja in poslovnih procesov se je pomembno zavedati, da uporaba informacijskih tehnologij (v nadaljevanju IT) ne pomeni preprosto le avtomatizacije upravljanja in izvajanja procesov in da je potrebno informatizacijo poslovanja izvajati v kontekstu prenove poslovnih procesov, saj le tako obstaja možnost, da bosta prenova in uvedba IT uspešni. Delovanja organizacij in podjetij si danes brez uporabe IT praktično ne moremo več predstavljati in informatizacija je tako postala eden ključnih procesov za preživetje podjetij v dinamičnih okoljih.

Informatizacijo v organizacijah razumemo kot splošen in celovit proces uvedbe in uporabe IT, ki ga lahko enačimo s procesom industrializacije industrijske družbe (Kovačič et al., 2004). Informacijska tehnologija je danes ključni faktor pri zagotavljanju konkurenčne prednosti in s tem poslovne uspešnosti organizacij. Pravilno načrtovana uvedba IT v organizacije namreč med drugim pripomore k skrajševanju proizvodnih ciklov, povečevanju kakovosti storitev, večji zanesljivosti pri dobavi proizvodov in storitev in zmanjševanju stroškov na vseh nivojih poslovanja. Uspeh informatizacije je odvisen od stanja poslovnih procesov v organizaciji, zato je zelo pomembno, da se informatizacija izvaja šele takrat, ko so procesi dovolj dobro urejeni, saj v nasprotnem primeru obstaja tveganje, da bo vlaganje v informatizacijo namesto izboljšane poslovanja in ustvarjanja pogojev za konkurenčne prednosti za podjetja imelo nasprotne učinke.

1.2 Kaj je zdravstvena informatika?

Ogromne količine vsebinsko zelo občutljivih podatkov in informacij, pridobivanje in obdelava, primerno shranjevanje in arhiviranje podatkov in informacij ter uporaba, vse z namenom boljše zdravstvene oskrbe, so bili in ostajajo izzivi razvitih zdravstvenih sistemov. Urejen in delujoč zdravstveni sistem je v interesu vsake države in kot strateški cilj temeljnega pomena za blaginjo prebivalstva, gospodarski razvoj in konkurenčnost države.

Iz zgodovine razvoja zdravstva, od primitivnih poizkusov zdravljenja v plemenskih skupnostih, preko starogrške opredelitve medicine skozi filozofijo, evropske renesanse ter industrializacije in kasneje vsesplošne uporabe elektrike, je več kot očitno, da so med vsemi večjimi in pomembnimi odkritji – ne samo v zdravstvu – vse krajša obdobja in uporaba modernih računalniških tehnologij za potrebe zdravstva je bila ob takem tempu razvoja edina logična posledica splošne dostopnosti IT. Hiter in nenehni razvoj informacijskih tehnologij in napredek, ki ga ta razvoj prinaša, sta v relativno kratki zgodovini modernega zdravstva prinesla ogromno količino novih spoznanj in odkritij. Kljub vsem pozitivnim učinkom razvoja pa na drugi strani osebna komponenta, ki je bila v zdravstvu prisotna skozi vso zgodovino razvoja te izjemno kompleksne panoge, vse bolj izgublja na pomenu, saj se predvsem zdravstveno osebje ravno zaradi količine in kompleksnosti informacij in podatkov v sistemu vse manj posveča dejanski obravnavi pacientov.

Prav zaradi razvoja in uporabe IT v zdravstvu, ki s svojim nenehnim razvojem in iskanjem rešitev uporabnikom na vseh nivojih omogoča bistveno večji obseg pridobivanja, obdelave in shranjevanja podatkov, se ustvarja splošno prepričanje, da je uporaba IT in prednosti, ki jih ponuja, edina možnost, da zdravstvo spet postane bolj osebno in s tem bolj prijazno.

Pravilno opredelitev pojma zdravstvena informatika je zaradi velikega števila ljudi, ki se z njo ukvarjajo in zaradi hitrega razvoja tehnologij, ki se uporabljajo v zdravstvu, praktično nemogoče podati. Definicija, ki se meni osebno zdi najboljši približek temu, čemur danes zelo splošno rečemo **zdravstvena informatika** (angl. *health informatics*), je definicija, ki jo je podal Johnson, ki pravi, da zdravstvena informatika preučuje medicinske informacije, upravljanje z informacijami s pomočjo uporabe računalniške tehnologije in vpliv te tehnologije na medicinske raziskave, izobraževanje in oskrbo pacientov. To področje raziskuje tehnike informacijskih praks, določa informacijske potrebe zdravstvenega osebja in pacientov, z uporabo računalniške tehnologije razvija posege in z njo ocenjuje vpliv let. Namen tovrstnih raziskav je optimizacija izrabe informacij s ciljem izboljšati kvaliteto zdravstvene oskrbe, zmanjševati stroške, uvesti boljše izobraževanje za ponudnike storitev in paciente in bolj učinkovite medicinske raziskave (Shortliffe & Johnson, 2002). Na splošno lahko zdravstveno informatiko opredelimo kot uporabo IT za izboljšanje vseh področij, ki jih zajema zdravstveni sistem.

V tuji literaturi, ki pokriva področje uporabe IT v zdravstvu, najpogosteje najdemo sledeče izraze:

- Health Care Informatics, ki v prevodu pomeni informatiko v zdravstvu oz. zdravstvenem sistemu;
- Electronic Health Record (EHR), kar prevajamo kot elektronski zdravstveni zapis (Ministrstvo za zdravje RS, 2009);
- Medical informatics ali Health informatics, ki v prevodu pomeni medicinska informatika (Health informatics, 2014).

Informacijska tehnologija se v zdravstvu uporablja na praktično vseh nivojih: od podpornih procesov (evidentiranje in naročanje pacientov, analitika, računovodstvo, načrtovanje virov), komunikacije med uporabniki, elektronske izmenjave podatkov do sistemov za celovito obravnavo pacientov (elektronski zdravstveni zapis – EHR, bolnišnični informacijski sistem – BIS, radiološki informacijski sistem – RIS, laboratorijski informacijski sistem – LIS).

1.3 Prednosti informatizacije zdravstva

Informatizirani zdravstveni sistem prinaša veliko prednosti na vseh ravneh. Izvajalcem zdravstvenih storitev omogoča bolj učinkovito delo s podatki, enostavnejšo administracijo, boljše varovanje podatkov o pacientih, učinkovitejšo načrtovanje in izrabo virov, v končni fazi pa tudi prihranek časa in stroškov.

Za upravljavce zdravstvenih sistemov informatizacija zdravstva poleg prihranka stroškov pomeni boljše možnosti za spremljanje in analiziranje učinkovitosti sistema, nadzor nad podatki in izvajanjem storitev ter sprejemanje strokovnih in poslovnih odločitev.

Za paciente pa informatizacija pomeni boljši dostop do zdravstvenih storitev, prihranek časa, ki je potreben za administrativna opravila, kar pa na koncu pomeni več kvalitetnejšega časa, ki ga pacientu namenijo zdravstveni delavci.

Prednosti informatizacije zdravstvenega sistema se v resnici pokažejo šele z upoštevanjem vseh nivojev hkrati. Rezultat seštevek vseh prednosti informatiziranega zdravstva so manjši stroški, večja varnost, časovna učinkovitost, boljša kvaliteta storitev in podatkov, večja povezljivost med izvajalci in boljše možnosti za nadaljnji razvoj zdravstvenega sistema (Hebda & Czar, 2009).

1.4 Strateške usmeritve in cilji informatiziranega zdravstvenega sistema

Primarni cilj informatike v zdravstvu je izboljšanje zdravstvenega sistema, tako izboljšanje izvajanja zdravstvenega varstva za odjemalce kot izboljšanje pogojev za izvajalce in podpora institucijam zdravstvenega varstva (Englebardt & Nelson, 2002, str. XVII).

Cilji, ki jih zasleduje izvedba procesa informatizacije v zdravstvenem sistemu, so:

- izboljšanje kvalitete zdravstvene oskrbe,
- zmanjšanje stroškov zdravstvene oskrbe,
- izboljšanje produktivnosti in učinkovitosti oskrbe,
- povečanje učinkovitosti in poenostavitev administrativnih opravil,
- poenostavitev komunikacije med zdravstvenim osebjem in ustanovami ter
- omogočanje dostopa do zdravstvene oskrbe čim večjemu številu ljudi.

Informatizacija zdravstvenega sistema in cilji, ki jih le-ta zasleduje, se v osnovi tako ne razlikujejo od ciljev informatizacije na drugih področjih.

2 ZDRAVSTVENI SISTEM V SLOVENIJI

Opredelitve zdravstvenega sistema so zaradi precejšnjih razlik med posameznimi sistemi v državah precej različne, kljub temu pa je vsem sistemom skupno to, da s pomočjo storitev, infrastrukture in strokovno usposobljenih kadrov omogočajo zdravstveno oskrbo prebivalstva, ko in kjer jo ti potrebujejo.

Zdravstveni sistem opredeljuje tudi Svetovna zdravstvena organizacija (angl. *World Health Organization*, v nadaljevanju WHO), ki pravi, da je zdravstveni sistem sestavljen iz ljudi, institucij in virov, ki so urejeni v skladu z uveljavljenimi politikami za izboljšanje zdravja prebivalstva, ki mu služijo, medtem ko se odzivajo na upravičena pričakovanja ljudi in jih ščitijo pred stroški bolezni z različnimi dejavnostmi, katerih glavni namen je izboljšanje zdravja. Zdravstveni sistem izpolnjuje tri glavne funkcije: zagotavljanje zdravstvenega varstva, pravično obravnavo vseh in izpolnjevanje pričakovanj prebivalstva, ki niso nujno povezane z zdravjem. Te funkcije zasledujejo tri cilje: zdravje, odzivnost in pravično financiranje. Zdravstveni sistem je običajno organiziran na različnih ravneh, ki se začne na ravni skupnosti ali na ravni primarnega zdravstvenega varstva in se nadaljuje skozi vmesne (okrožni, regionalni ali pokrajinski) do centralne ravni (WHO, 2004).

2.1 Modeli zdravstvenega sistema

Za medsebojno organizacijo delovanja različnih institucij in kadrov v zdravstvenem sistemu v večini držav skrbijo vladne službe (po navadi je to ministrstvo za zdravje), pri tem pa jim pomagajo tudi nevladne organizacije in podjetja. Oblike in načini delovanja vladnih služb in ostalih organizacij v zdravstvenih sistemih so odvisne od politik in posledično gospodarske moči države, ki neposredno vpliva na kvaliteto življenja, ta pa je odvisna tudi od socialne zdravstvene varnosti, ki so jo deležni prebivalci. Poleg vseh naštetih dejavnikov pa so zdravstveni sistemi odvisni tudi od sistemov zdravstvenega varstva znotraj sistema, kjer predvsem glede na oblike financiranja in upravljanja poznamo različne modele zdravstvenega varstva, od katerih so najpogostejši (Toth, Kramberger, Premik, Kalčič, Kidrič & Košir, 2003, str. 143):

- Bismarckov model;
- Beveridgeov model;
- Semaškov model in
- tržni sistem.

Bismarckov model zdravstvenega varstva, poimenovan po pruskem kanclerju Ottu von Bismarcku, izhaja iz 19. stoletja. Posebnost tega modela je uvedba obveznega zavarovanja za delavce, zato model velja za prvi organiziran sistem zdravstvenega zavarovanja v zgodovini. Obvezno zavarovanje je bilo sprva namenjeno delavcem, ki so skupaj z delodajalci v obliki prispevkov financirali bolniške blagajne. Na ta način je s prenosom delne avtonomije upravljanja na delodajalce in delavce država delno razbremenila lastno administracijo. Sistem je deloval po načelu solidarnosti oziroma vzajemnosti nevladnih in neprofitnih organizacij, ki so obolelim in poškodovanim delavcem krile stroške zdravljenja in zagotavljale nadomestila plač v času bolezni, kar je nadomestilo delavčevo plačo. Sčasoma je razvoj tega sistema šel v smeri širitve kritja zavarovanja tudi na druge skupine prebivalstva, kot so: družinski člani zavarovancev, upokojenci, vdove, vojni veterani, javni uslužbenci, kmečko prebivalstvo, študentje. Bolniške blagajne se v tem sistemu o cenah zdravstvenih storitev pogajajo s predstavniki združenj (Toth et al., 2003, str. 145). Model je med drugim v uporabi v Sloveniji, Nemčiji, Franciji, Belgiji, na Nizozemskem, v Švici, na Japonskem in delno tudi v državah Južne Amerike.

Sistem, ki je nasprotno od Bismarckovega financiran samo s strani države in davkov, se imenuje **Beveridgeov model**. Predpostavko, da lahko samo država vsem prebivalcem zagotovi zdravstvene storitve, je po 2. svetovni vojni v Veliki Britaniji razvil reformist William Beveridge. Večina ustanov v tem sistemu je v lasti države, podobno je tudi z zdravstvenim osebjem. Država tako nadzira delo in porabo svojih ustanov in zaposlenih v zdravstvu. Poleg Velike Britanije uporabljajo ta model zdravstvenega varstva še skandinavske države, Španija, Portugalska, Italija, Nova Zelandija in Kanada. Ekstremna oblika tega modela se je zaradi popolnega nadzora države uveljavila na Kubi (Reid, 2009, str. 18).

Semaškov model, ki ga je v prvi polovici 20. stoletja, po boljševiškem prevzemu oblasti v nekdanji Sovjetski zvezi, utemeljil Nikolaj Aleksandrovič Semaško, temelji na naslednjih predpostavkah (Toth et al., 2003, str. 147):

- izvajanje zdravstvenih storitev ali drugih dobrin s področja zdravstvenega varstva je skupna lastnina, zasebna zdravstvena dejavnost ni dovoljena;
- za zdravstvene zmogljivosti, izvajanje zdravstvenih storitev in njihovo financiranje regulacijo ter upravljanje ima pooblastila le vlada;
- vsi državljani imajo pravico dostopa do zdravstvenih storitev brez njihovega neposrednega plačevanja in doplačevanja. Financiranje zdravstvenega varstva ne sme vplivati na plače delavcev, dostopnost do zdravstvenih storitev naj bi bili dosežki in

- dobrine socialistične ureditve;
- zdravniki ne smejo tekmovati oziroma privabljati bolnikov;
 - razvoj zdravstvenih zmogljivosti, kadrov, opreme, kot tudi financiranje, mora potekati v skladu s centralnim vladnim načrtom;
 - izvajalci zdravstvenih storitev so obravnavani kot javni uslužbenci in so tako tudi plačani.

Vse storitve je torej kril državni proračun in zasebno zdravstvo je bilo ukinjeno.

Nasprotno pa **tržni model** temelji na načelu ponudbe in povpraševanja, kjer država s predpisi zagotavlja delovanje trga in ne posega v oblike financiranja sistema.

2.2 Razvoj zdravstvenega sistema v Sloveniji

Začetki slovenskega zdravstvenega sistema segajo v 19. stoletje, ko so se začele razvijati bolniške blagajne in v okviru avstro-ogrske monarhije tudi Zakon o zavarovanju delavcev za nesrečo pri delu (1887) in Zakon o bolniškem zavarovanju delavcev (1888) (Obradović, 2009). V času Kraljevine SHS je imela Slovenija za evropske razmere relativno učinkovit in razvit sistem zdravstvenega zavarovanja, ki pa je zaradi težav v razvoju drugih regij znotraj Jugoslavije sčasoma vse bolj zaostajal za razvitimi državami. Šele po drugi svetovni vojni je bil z zakoni in predpisi ukinjen zastareli avstro-ogrski zakon in s temi novimi predpisi so urejali delo zdravnikov, oskrbnega osebja in ustanov. Poleg tega so krvodajalcem plačevali za kri in zakonsko predpisana je bila tudi izdaja zdravil. Vloga države se je v 50. letih 20. stoletja začela postopoma zmanjševati in zdravstveno zavarovanje je bilo izločeno iz skupnega sistema socialnega zavarovanja (Košir, 1992, str. 7).

Večja sprememba se je zgodila v začetku 60. let, ko se je uveljavila bolj natančna opredelitev porodniškega dopusta in uveljavljanje pravic zdravstvenega varstva v tujini, za začetek uvajanja nacionalnega zavarovanja v Sloveniji pa se šteje leto 1972 in sprejetje novega zakona o zdravstvenem zavarovanju (Košir, 1992, str. 10). Kljub spremembam pa je sčasoma zaradi širjenja pravic zavarovancev prišlo do vse večjih težav pri financiranju sistema, zato so bila za razbremenitev vse večjih javnih izdatkov uvedena doplačila zavarovancev, ki pa so zaradi vse večjega števila izjem pri obveznostih plačevanja kmalu izgubila svoj namen. Zaradi pomanjkljivosti sistema je bil le-ta leta 1990 ukinjen in do začetka leta 1992 je v okviru Ministrstva za zdravstvo financiranje izvajala Republiška uprava za zdravstveno varstvo.

2.3 Reforma sistema zdravstvenega varstva leta 1992

Z osamosvojitvijo Slovenije leta 1991 in sprejetjem nove ustave so bili sprejeti tudi zakoni, ki so načrtali razvoj sistema zdravstvenega varstva oziroma zavarovanja. Prenova sistema je bila potrebna predvsem zaradi načina financiranja zdravstvenega varstva v preteklosti,

saj je bil v večini financiran iz prispevkov iz javnih financ, medtem ko so bili drugi viri financiranja zelo omejeni. Poleg tega se zasebni zdravstveni sektor praktično ni razvijal, vlaganj v infrastrukturo, tehnologijo in raziskave skoraj ni bilo, k pospešenemu iskanju rešitev v obliki reforme pa je pripomoglo tudi staranje prebivalstva in povečevanje brezposelnosti.

Posledice prenove zdravstvenega sistema, predvsem načina financiranja za omogočanje dviga zdravstvene varnosti in ohranjanja standardov oskrbe prebivalstva, so uvedba obveznega in prostovoljnega zdravstvenega zavarovanja ter privatizacija, s tem pa tudi razvoj zasebnega zdravstva. Z uvedbo prostovoljnega zavarovanja si je država prizadevala za zmanjševanje izdatkov za obvezno zdravstveno varstvo in s tem neposredno tudi vzpodbuditi posameznike, da so za zdravje odgovorni sami ter da zdravstvene storitve niso samoumevno brezplačne.

Zakon o zdravstvenem zavarovanju je v veljavo stopil 1. marca leta 1992 in je vključeval več novosti (Gracar, 1999, str. 31):

- uvedba obveznega in prostovoljnega zdravstvenega zavarovanja,
- prekinitev izvajanja sistema nacionalnega zdravstvenega varstva in uvedba sistema zdravstvenega zavarovanja,
- postavitve Zavoda za zdravstveno zavarovanje Slovenije (v nadaljevanju ZZZS) kot javnega zavoda, ki izvaja obvezno in prostovoljno zdravstveno zavarovanje,
- uvedba zasebne zdravstvene prakse,
- namesto participacij uvedena doplačila in
- partnerski pristop k oblikovanju obsega in vsebine programov ter elementov cen zdravstvenih storitev.

2.4 Zgodovina informatizacije zdravstva v Sloveniji

V letu 1992 se je pod vodstvom novoustanovljenega ZZZS začela izvajati informatizacija slovenskega zdravstva v obliki osnovnega opremljanja z računalniško tehnologijo, uvedbo računalniške izmenjave podatkov, vzpostavitvijo standardov in podatkovnih zbirk ter uveljavitvijo sistema kartice zdravstvenega zavarovanja (v nadaljevanju KZZ) (Kodele et al., 2006).

Prehod informacijskih sistemov v zdravstvu na osebne računalnike je povezan z olimpijskimi igrami v Barceloni leta 1992. Od podjetja IBM, ki je takrat zagotavljalo informacijsko podporo olimpijskim igram, je večino računalnikov PC PS1 odkupil naš zdravstveni sistem in te računalnike so potem razdelili zdravstvenim ustanovam po državi. S tem je bila zagotovljena strojna oprema za prehod zdravstvenih informacijskih sistemov na platformo osebnih računalnikov (Đorđević, 2009).

Prva faza informatizacije in opremljanja zdravstvenih ustanov je trajala do leta 2002, do

leta 2004 pa je nato potekal projekt RUSZV, katerega glavna cilja sta bila razvoj in uvedba enotnega zdravstveno-informacijskega sistema ter vzpostavitev operativnih državnih ustanov zdravstvene informatike. Glavni rezultat informacijskih komponent je bil definirani in uvedeni sistem sporočanja podatkov o bolnišničnih obravnavah zaradi razvrščanja v skupine primerljivih primerov (SPP). Posledica te uvedbe je bila med drugim tudi enotna definicija podatkov iz nabora SPP za bolnišnične statistike za Inštitut za varovanje zdravja RS (v nadaljevanju IVZ) in za obračun na strani ZZZS. Poleg tega je bila implementirana tudi sodobna tehnologija za formatiranje podatkov XML (kratica za angl. *Extensible Markup Language*). Drugi pomembni rezultat pa je bila izdelava analize stanja informacijske opremljenosti v slovenskih bolnišnicah in pobuda za dvig ravni informacijske infrastrukture v njih in za usklajeno delovanje nacionalne zdravstvene informatike. Posledica želje po usklajenem delovanju zdravstvene informatike so tudi predlogi za ustanovitev treh nacionalnih entitet (Kodele et al., 2006):

- Sveta za informatiko v zdravstvu,
- Odbora za zdravstveno-informacijske standarde in
- Centra za informatiko v zdravstvu.

Republika Slovenija je z namenom vzpostavitev razvoja stabilnega sistema zdravstvenega varstva sicer že v okviru prve faze informatizacije pri Mednarodni banki za obnovo in razvoj najela posojilo v znesku 9 milijonov evrov, ki naj bi zagotovilo razvoj in uvedbo enotnega zdravstvenega informacijskega sistema. V ta projekt spada tehnološka in organizacijska infrastruktura za izmenjavo zdravstvenih podatkov, oblikovanje enotnih standardov, vzpostavitev enotnega sistema za zbiranje in poročanje zdravstvenih podatkov ter uvedbo informacijskih rešitev, kot sta denimo enoten zdravstveni karton in slovenska elektronska čakalna knjiga (Vesel, 2013). Zaradi postopnega razvoja infrastrukture in uvedbe sistema KZZ je Slovenija od leta 2002 veljala za primer dobre prakse za vse države v EU, ker pa napredek ni sledil potrebam in informatizacija ni bila tako uspešna, kot je bilo načrtovano, je pridobljena prednost do leta 2004 izginila.

V državah članicah Evropske unije so z namenom izboljševanja in pospeševanja informatizacije zdravstvenih sistemov leta 2003 pristojna ministrstva podpisala izjavo o nameri za projekt eZdravje (angl. *ehealth*), ki je bila hkrati zaveza vseh držav, da do konca leta 2005 izdelajo nacionalni načrt za informatizacijo zdravstvenega sistema. Slovensko Ministrstvo za zdravje je decembra leta 2005 izdelalo nacionalni načrt za informatizacijo zdravstvenega sistema z naslovom **Strategija eZdravje²⁰¹⁰**, ki se nanaša na obdobje med letoma 2005 in 2010 in kjer je leto 2010 zadnji rok za dokončanje informatizacije slovenskega zdravstvenega sistema v Sloveniji. Načrt sicer zajema tri področja, ki imajo vsak svoje časovne okvire, in sicer (Komisija Evropskih skupnosti, 2004):

- zaznavanje skupnih izzivov in razvoj ustreznega okvira za podporo eZdravja,
- pilotne uvedbe za pospešitev uvajanja eZdravja in

- izmenjavo najboljših praks in spremljanje napredka.

2.5 Projekt eZdravje

Projekt eZdravje predstavlja nov koncept dostopa do zdravstvenih storitev in izvajalcev, ki temelji na elektronskih storitvah in v Sloveniji predstavlja enega večjih projektov informatizacije javnih storitev (Rant, 2012). Strategija informatizacije zdravstvenih sistemov v vsej Evropi je med drugim posledica demografskih sprememb (staranje prebivalstva), vedno večjih zahtev po kvalitetni zdravstveni oskrbi, vse večji mobilnosti prebivalstva in strokovnih kadrov, trendov sodelovanja med državami pri razvoju tehnologij in raziskavah v znanosti, naraščajoče količine podatkov in upravljanja z njimi, večje stroškovne učinkovitosti in ne nazadnje dostopnosti tehnologije posameznikom, ki tako izvajalcem kot pacientom omogoča uporabo informacijsko-komunikacijskih storitev.

Strategija poleg uporabe IKT in elektronskih storitev zajema tudi organizacijske spremembe, ki so nujne za razvoj in izboljšave zdravstvene oskrbe ter večje učinkovitosti storitev, saj je kot področje z vse večjimi količinami podatkov zdravstveni sistem vse bolj odvisen od IKT.

V eZdravje so zajeti vsi nivoji zdravstvenega sistema (Kodele et al., 2005):

- uporabnikom zdravstvenih storitev omogoča pridobivanje informacij, ko jih le-ti potrebujejo in ko jih potrebujejo. To je mogoče preko zdravstvenih portalov, z elektronsko komunikacijo z izvajalci zdravstvenih storitev, s spremljanjem nekaterih telesnih funkcij na daljavo (telemedicina) in z dostopom do podatkov v elektronskem zdravstvenem kartonu pacienta;
- izvajalcem zdravstvenih storitev z vpogledom v elektronski zdravstveni karton (v nadaljevanju EZZ) pacienta omogoča hitrejše in bolj učinkovito izmenjavo podatkov ter načrtovanje nadaljevanja oskrbe pacienta in izmenjavo informacij in znanj med zdravstvenimi delavci;
- upravam in upravljavcem, odgovornim za učinkovito delovanje zdravstvenega sistema, omogoča hitrejše in bolj učinkovito izmenjavo poslovnih informacij.

Seštevek vseh pozitivnih učinkov pa zdravstvenemu sistemu omogoča večjo učinkovitost, odzivnost in s tem tudi kvaliteto na vseh nivojih.

Strategija eZdravje strateške cilje informatizacije zdravstvenega sistema v Sloveniji opredeljuje kot (Vesel, 2013):

- vzpostavitev osnovne informacijske infrastrukture ter definiranje osnovne zbirke zdravstvenih in socialnih podatkov za vzpostavitev in vodenje elektronskega zapisa zdravstvenih podatkov posameznikov, pa tudi vzpostavitev osnov za elektronski zapis teh podatkov na nacionalni ravni do konca leta 2007;

- združitev zdravstvenih in socialnih informacijskih sistemov v celovit sistem na nacionalni ravni s posebnim poudarkom na vzpostavitvi enotnega zdravstvenega informacijskega portala, ki bo vsem subjektom zdravstvenega sistema omogočil varno in zanesljivo izmenjavo podatkov, izvajanje elektronskih storitev ter enotno (standardizirano) in pregledno informiranje in povezljivost s primerljivimi sistemi v Evropski uniji do konca leta 2010;
- uveljavitev elektronskega poslovanja kot običajnega dela v slovenskem zdravstvu do konca leta 2010.

Projekt eZdravje je bil leta 2006 uvrščen v Resolucijo nacionalnih razvojnih projektov za obdobje 2007–2023 kot eden ključnih razvojnih projektov učinkovite in cenejše države, leta 2007 pa v načrt razvojnih programov proračuna Republike Slovenije. V okviru prvotne investicijske dokumentacije je Ministrstvo za zdravje aprila leta 2009 projekt vsebinsko opredelilo kot celoto 17 podprojektov, ki so vključevali vzpostavitev tehnološke infrastrukture, razvoj programskih rešitev eZdravja, izobraževanje uporabnikov pri izvajalcih zdravstvenih storitev in ozaveščanje javnosti. Junija leta 2013 je Ministrstvo za zdravje s potrditvijo dokumenta Investicijski program, novelacija investicijskega programa za projekt eZdravje spremenilo opredelitve številnih vsebinskih vidikov projekta eZdravje in finančni načrt projekta ter smiselno razčlenilo in prestrukturiralo podprojekte prvotnega investicijskega programa eZdravje (Vesel, 2013, str. 13).

2.6 Struktura projekta eZdravje

Podprojekti projekta eZdravje so razdeljeni na tri vsebinsko ločene sklope glede na cilje, ki jih le-ti zasledujejo (eZdravje, 2014):

1. Vzpostavitev nacionalnega zdravstvenega informacijskega sistema (v nadaljevanju eZIS) z njegovimi ključnimi komponentami:
 - zdravstveno omrežje zNET (Zdravstveno informacijsko omrežje),
 - zdravstveni portal zVEM (Zdravstvo – Vse na Enem Mestu) in
 - elektronski zdravstveni zapis (v nadaljevanju EZZ).
2. Vzpostavitev in delovanje Centra za informatiko v zdravstvu (v nadaljevanju CIZ).
3. Izboljšanje zdravstvenih procesov in dostopnosti zdravstvenih storitev s pomočjo promocij, usposabljanj in z ozaveščanjem različnih ciljnih skupin.

V nadaljevanju so predstavljene glavne značilnosti podprojektov, ki so bili za eZdravje definirani v sklopu prvotne investicijske dokumentacije v letu 2009 ter stanje uvedbe posameznih podprojektov glede na dostopne podatke do aprila 2014. Definicije je v dokumentu Študije izvedljivosti projekta eZdravje - predinvesticijska zasnova in

investicijski program s študijo izvedbe opredelilo Ministrstvo za zdravje aprila leta 2009 (Drnovšek et al., 2009), medtem ko je stanje izvedbe podprojektov v reviziji, ki obsega obdobje od 1. 1. 2004 do 26. 9. 2013, podalo Računsko sodišče Republike Slovenije (Vesel, 2013). Poročilo RS je tudi glavni vir predstavitve značilnosti podprojektov projekta eZdravje.

2.6.1 Vzpostavitev projekta zNET

zNET je zdravstveno omrežje s sodobno komunikacijsko infrastrukturo, ki preko certificiranih točk za centralizirane IT storitve nacionalnega pomena in IT storitve omogoča varne in zanesljive povezave med vstopno točko, ostalimi certificiranimi točkami in uporabniki. Poleg prenosa podatkov mora omrežje zagotavljati tudi storitve, ki so potrebne za zagotavljanje varnosti, kakovosti in uporabnosti omrežja. Vključuje strojno in programsko opremo, pravila in standarde, ki omogočajo omrežno povezljivost. Delovanje sistema je omogočeno takrat, ko je vzpostavljena povezava med centralno opremo na eni in opremo za povezovanje na drugi strani.

Uporabniki do omrežja zNET dostopajo preko vstopne točke (portal zVEM), ki je dostopna preko interneta. Varni prehodi omogočajo tudi povezave s sorodnimi omrežji (tujina). Končne točke, ki so točke dostopa, se razlikujejo glede števila zaposlenih, ki preko teh točk dostopajo do omrežja in jih lahko razdelimo na (Vesel, 2013):

- majhne uporabnike (med 3 in 10 zaposlenih);
- srednje uporabnike (med 10 in 100 zaposlenih);
- velike srednje uporabnike (med 100 in 500 zaposlenih);
- velike uporabnike (med 500 in 1000 zaposlenih) in
- izjemno velike uporabnike (več kot 1000 zaposlenih).

Izjemno velik uporabnik je v tem primeru samo Univerzitetni klinični center v Ljubljani, kjer je število zaposlenih, ki dostopajo do omrežja zNET, okrog 8000.

Cilj projekta zNET je torej postavitve omrežja, ki bo zagotavljalo varne in zanesljive povezave med vstopno točko in uporabniki z namenom izboljšanja informacijsko-komunikacijske povezanosti med v zdravstvu sodelujočimi uporabniki in ustanovami. Začetek projekta je bil načrtovan za mesec marec leta 2009, rok izgradnje centralne infrastrukture je bil december 2010, vključitev vseh izvajalcev zdravstvenih storitev v omrežje pa je bila načrtovana za december 2012.

Računsko sodišče v reviziji projekta eZdravje ugotavlja, da je omrežje zNET testno začelo delovati marca leta 2012, samostojno omrežje zNET pa marca leta 2013. Do konca septembra 2013 je bilo vključenih 115 izvajalcev zdravstvenih storitev, do konca leta 2013 pa vsi preostali večji izvajalci zdravstvenih storitev (Vesel, 2013).

2.6.2 Nacionalni zdravstveni informacijski model

Referenčni zdravstveni informacijski model je osrednji integralni del slovenskega zdravstvenega informacijskega sistema in je sestavljen iz ogrodja referenčnega zdravstvenega informacijskega modela in nacionalnega terminološkega ter podatkovnega slovarja zdravstvene informatike.

Namen ogrodja referenčnega zdravstvenega informacijskega modela je omogočanje interoperabilnosti znotraj slovenskega zdravstvenega sistema in povezljivosti v mednarodnem prostoru. Ogrodje mora biti oblikovano v skladu z izbranim standardom za zdravstveno-informacijske modele. Za vzpostavitev ogrodja referenčnega zdravstvenega informacijskega modela so predvidene naslednje aktivnosti (Vesel, 2013):

- priprava koncepta slovenskega referenčnega zdravstvenega informacijskega modela z jasno definirano referenčno obliko modela,
- priprava predloga procesa vsebinskega polnjenja in vzdrževanja informacijskega modela in
- razvoj ali nakup in namestitev računalniške aplikacije, ki bo pooblaščenim uporabnikom omogočala vzdrževanje v skladu z opredeljenim procesom vzdrževanja, hkrati tudi vpogled v model, po potrebi pa tudi izvoz podatkov.

Slovenski terminološki slovar zdravstvene informatike vsebuje vse pomembne termine, ki se v zdravstveni informatiki pogosto uporabljajo in ki jih posamezniki različno interpretiramo. Glavni namen slovenskega terminološkega slovarja zdravstvene informatike je poenotenje razumevanja ključnih pojmov zdravstvene informatike v slovenskem prostoru.

Koncepte in podatke slovenskega referenčnega zdravstvenega informacijskega modela vsebuje slovenski podatkovni slovar zdravstvene informatike, ki je oblikovan v skladu s standardi za metapodatkovne modele. Omogočanje semantične interoperabilnosti znotraj slovenskega zdravstvenega sistema je glavni namen slovenskega podatkovnega slovarja, uporabniki podprojekta pa so vsi, ki so vključeni v zdravstveni sistem.

Podprojekt ni bil izveden v celoti, saj je Ministrstvo za zdravje izvedlo le nekatere osnovne aktivnosti za izvedbo, med katerimi je bil junija 2010 objavljen dokument Slovenski terminološki slovar zdravstvene informatike, v katerem je opredeljenih le 33 pojmov, ki so kandidati za vključitev v Slovenski terminološki slovar zdravstvene informatike, kar pomeni, da definicije še niso dokončne. Ministrstvo za zdravje je novembra 2010 pripravilo Izhodišča za pripravo enotnega informacijskega modela in opredelilo strukturo podatkovnega slovarja zdravstvene informatike, julija 2013 pa je bila sklenjena pogodba za vzpostavitev splošno dostopne podatkovne zbirke OpenEHR CKM, centralne informacijske podpore za vodenje modela kliničnih in demografskih podatkov (Vesel, 2013).

2.6.3 Standardiziranje elementov EZZ

Interoperabilnost elektronskega zdravstvenega zapisa (v nadaljevanju EZZ) je mogoča le v primeru, če sta vsebina in oblika standardizirani, namen projekta je prav standardizacija vsebine in omogočanje elektronske izmenjave podatkov, cilj pa je interoperabilni EZZ za posamezna zaključena področja.

Obseg projekta zajema natančno opredelitev elementov vsebine v okviru slovenskega referenčnega informacijskega modela, zagotovitev predlogov za oblikovanje in sprejemanje nacionalnih normativnih dokumentov ter opredelitev morebitnih dodatnih poročanj. Za podprojekt je bila načrtovana delovna skupina sedmih članov, od tega trije strokovnjaki s področja zdravstva in štirje zunanji strokovnjaki, ki pa je bila ustanovljena decembra leta 2012, medtem ko je bila načrtovana že decembra 2009. Predlog za poenotenje in vodenje zbirk podatkov, ki so skupni IVZ in ZZZS, pa je Ministrstvo za zdravje pripravilo šele februarja leta 2013 (Vesel, 2013).

2.6.4 Ogrodje zVEM

Centralna informacijska rešitev nacionalnega zdravstvenega portala z osrednjo vstopno točko zVEM je bila načrtovana kot osnova za druge rešitve, njen namen pa je dostop do različnih vsebin projekta eZdravje za vse uporabnike – prebivalstva, izvajalcev zdravstvenih storitev, zavarovalnic. Dostop do informacij je odvisen od dodeljenih dostopnih pooblastil.

Za delovanje portala je potrebno zagotoviti centralno infrastrukturo in Ministrstvo za zdravje je postavitev le-te predvidelo na lokaciji Ministrstva za javno upravo, ob tem pa bi lahko uporabljali tudi del obstoječe infrastrukture. Funkcionalnosti, ki jih ponuja tako načrtovano ogrodje, so informiranje prebivalstva, naročanje na zdravstvene storitve, naročanje potrdil in kartic, vpogled v podatke zdravstvenega zavarovanja, beleženje vpogledov v podatke, izvajalci storitev pa bi med drugim lahko preko portala upravljali predpisovanje in izdajo zdravil in naročilnic zdravstvenih storitev.

Začetek podprojekta je bil načrtovan marec 2009, zaključek pa julija 2010. Vendar glede na podatke ministrstva status uvedbe in dokončanja podprojekta ni jasan, saj je v različnih navedbah prihajalo do nedoslednosti pri časovnem okviru zaključka uvedbe načrtovanih aktivnosti. Podprojekt je bil kasneje preimenovan v podprojekt Interoperabilna hrbtenica slovenskega zdravstvenega sistema, ki je do septembra 2013 omogočala izmenjavo dokumentov in podatkov iz različnih komercialnih informacijskih rešitev izvajalcev zdravstvenih storitev. V prihodnosti naj bi interoperabilna hrbtenica (v nadaljevanju IH) omogočala tudi izmenjavo strukturiranih podatkov elektronskih listin (informacijske rešitve eRecept in eNaročanje) (Vesel, 2013).

2.6.5 Vzpostavitev osrednjega EZZ in vzpostavitev storitev polnjenja, posodabljanja in vpogledovanja

Za izmenjavo in vpogledovanje v EZZ je potrebno zagotoviti infrastrukturo in omogočiti, da se med seboj povezujejo tudi delni EZZ-ji preko kazalcev, ki so shranjeni na osrednjem mestu. Za EZZ je smiselno, da se na osrednji certificirani točki hranijo povzetki EZZ, ki vsebujejo bistvene zdravstvene podatke in so dostopni brez prekinitev. Bistveni zdravstveni podatki so tisti podatki, ki so nujni za zdravljenje in so pomembni v izrednih in nujnih situacijah. Predvsem so to podatki o krvni skupini, alergijskih reakcijah, odvisnostih, aktivnih zdravilih, kroničnih boleznih. Prav tako naj bi bili v povzetku tudi podatki, ki izražajo voljo posameznika in so izjemno pomembni takrat, ko posameznik volje ni sposoben izraziti sam.

Podprojekt je bil do konca septembra 2013 neuspešen, ker ministrstvo ni imelo pravne podlage za vzpostavitev predvidene zbirke podatkov. Dostop do podatkov posameznika bo delno urejen v okviru IH (Vesel, 2013).

2.6.6 Izmenjava e-listin in standardnih sporočil

Izmenjava e-listin in standardnih sporočil je v želji vzpostavitve splošnega e-poslovanja eden najpomembnejših podprojektov in zajema vse nivoje različnih izvajalcev zdravstvenih storitev, ki si medsebojno izmenjujejo listine in sporočila v papirni obliki. Zaradi obsežnosti podprojekta so predvidene številne vzorčne rešitve in pilotske uvedbe, ki bi se ob uspešni implementaciji po preizkusnem obdobju razširile na vse uporabnike, ki jih je skladno z načrti možno vključiti v sistem elektronske izmenjave e-listin in standardnih sporočil. Pogoj za vzpostavitev podprojekta je uvedba eArhiva, ki pa je bil kljub prvotnemu načrtu kasneje s strani Ministrstva za zdravje ukinjen in ga delno nadomeščajo druge informacijske rešitve.

V okviru podprojekta sta bila že uvedena:

- Lab-poštar, ki omogoča elektronsko izmenjavo laboratorijskih izvidov med zdravstvenimi ustanovami;
- IH, ki omogoča izmenjavo elektronskih listin o cepljenjih in izmenjavo .pdf dokumentov Ambulantni izvid, Odpustno pismo in Laboratorijski izvid.

Poleg tega so v fazi uvajanja še informacijske rešitve (Vesel, 2013):

- Teleradiologija – za izmenjavo teleradioloških podatkov;
- eNaročanje – naročanje in elektronsko poslovanje z napotnicami;
- eRecept – elektronsko predpisovanje in izdaja zdravil. Rešitev se uvaja najprej na nivoju primarnega zdravstva, do konca leta 2014 pa je predvidena tudi uvedba v bolnišnicah.

Naknadno je Ministrstvo za zdravje predvidelo tudi uvedbo brezpapirne bolnišnice in podpore obveščanju patronažne službe (Vesel, 2013).

2.6.7 Nacionalni čakalni seznam in spletno naročanje na zdravstvene storitve

Glede na vse daljše čakalne dobe v zdravstvu je obvladovanje le-teh ena izmed prioritiet prenove zdravstvenih procesov, namen podprojekta pa je vzpostavitev elementov za obvladovanje čakalnih vrst na nacionalni ravni. Za uspešnost podprojekta sta pomembni standardizacija podatkov in ustrezna informacijska podpora za pregledno in enostavno naročanje. Sistem mora omogočati tudi zadostno stopnjo varnosti, možnost nadgradnje zaradi širitve kroga uporabnikov in interoperabilnost med različnimi ponudniki informacijskih rešitev na strani uporabnikov. Ključnega pomena je tudi integracija podprojekta v zVEM.

Rok za izvedbo podprojekta je bil postavljen do leta 2011, ker pa še niso bili zagotovljeni vsi pogoji za dokončanje, je Ministrstvo za zdravje za elektronsko naročanje in vodenje nacionalnih seznamov potrdilo informacijsko rešitev eNaročanje (Vesel, 2013).

2.6.8 Standardna sporočila za nekatere posebne sisteme, zdravstveno-statistični podatki in podatki o kakovosti

Zagotavljanje ažurnih zdravstvenih podatkov in poenostavitev poročevalskih procesov za izvajalce zdravstvenih storitev je glavni namen podprojekta s ciljem, da se preko pilotne uvedbe do konca marca 2014 vzpostavi in uvede informacijska rešitev, ki povezuje zaledne IS izvajalcev, ki so vir zdravstvenih podatkov. Rešitev naj bi tako omogočala podporo ukrepom ob epidemijah, spremljanje podatkov o cepljenjih in nalezljivih boleznih ter pripravo statističnih podatkov za slovenski zdravstveni sistem. Kot primarni uporabnik podprojekta je bil predviden Inštitut za varovanje zdravja (prej IVZ, sedaj Nacionalni inštitut za javno zdravje – v nadaljevanju NIJZ). Uvedba do konca marca 2014 ni bila zaključena, saj po novelaciji investicijskega programa eZdravje taka rešitev ni bila več predvidena (Vesel, 2013).

2.6.9 Spremljanje kakovosti zdravstvenih storitev

Podprojekt informacijske podpore za spremljanje kakovosti zdravstvenih storitev, ki ga je Ministrstvo za zdravje načrtovalo za obdobje od avgusta 2012 do decembra 2013, naj bi vključeval različne funkcionalnosti in mehanizme za spremljanje kakovosti zdravstvenih storitev. Cilj projekta je bil do leta 2014 posameznikom omogočiti izbiro najkakovostnejšega ponudnika zdravstvenih storitev, izvajalcem kakovostno primerjavo z ostalimi ponudniki, odgovornim za razvoj zdravstvene politike pa spremljanje kakovosti in načrtovanje ustreznih ukrepov. Razen informacijske rešitve za podporo referenčnim ambulantam podprojekt ni bil izveden in rok za izvedbo ni bil ponovno definiran (Vesel, 2013).

2.6.10 Celovita oskrba na daljavo

Za zagotavljanje večje dostopnosti zdravstvenih storitev je ministrstvo načrtovalo podprojekt celovite oskrbe na daljavo, ki s pomočjo IT in dvosmerne komunikacije med pacientom in zdravstvenim delavcem omogoča izmenjavo informacij in podatkov o zdravstvenem stanju pacienta. S tem je mogoče na daljavo spremljati zdravstveno stanje pacientov, nuditi podporo pri zdravljenju in pacientom pomagati pri vključevanju v samostojno življenje. Projekt naj bi se v okviru enotne organizacijsko-informacijske podpore z uvedbo rešitev za celovito oskrbo na daljavo izvedel do februarja leta 2015 (Vesel, 2013).

2.6.11 Osebni zdravstveni zapis

Osebni zdravstveni zapis (angl. *Personal Healthcare Record* – v nadaljevanju PHR) posameznikom omogoča, da vnašajo in dostopajo do zdravstvenih podatkov in podatkov o življenjskem slogu. Namen vnosa podatkov je dokumentiranje lastnega zdravstvenega stanja pacientov in zdravstvenim delavcem omogoča boljše informacije za zdravstveno oskrbo, saj so lahko drugi uradni zdravstveni zapisi manj popolni. Za izvedbo podprojekta je pomembna predhodna opredelitev strukturiranih podatkov, vzpostavitev repozitorija za hranjenje podatkov in določitev procesa polnjenja, vzdrževanja in vpogledovanja v osebni zdravstveni zapis. Podprojekt kljub roku za dokončanje, ki je bil postavljen do leta 2012, do septembra 2013 še ni bil implementiran, saj je Ministrstvo za zdravje skupaj z Javno agencijo za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije sofinanciralo projekt eOskrba, ki so ga razvili na Univerzi na Primorskem, in omogoča posameznikom vnos podatkov in spremljanje stanj astme, diabetesa in hujšanja ter športne dejavnosti. Projekt je v fazi preizkušanja v okviru kliničnih študij na omejenem številu ljudi (Vesel, 2013).

2.6.12 Zbirka znanja za iskanje informacij o postopkih zdravljenja in boleznih

Enotna informacijska podpora za potrebe iskanja informacij o boleznih in postopkih zdravljenja z namenom izboljšanja dostopnosti do informacij vsem v zdravstvenem sistemu je cilj podprojekta, ki naj bi bil izveden do začetka leta 2013. Podprojekt do septembra leta 2013 ni bil izveden (Vesel, 2013).

2.6.13 Vpogled v dostope do zdravstvenih podatkov za državljane

Ker Zakon o varstvu podatkov (v nadaljevanju ZVOP) za dostope do osebnih podatkov zahteva evidenco in hkrati posameznikom zagotavlja vpogled v to evidenco, je ministrstvo pripravilo podprojekt z namenom vzpostaviti mehanizme nadzora nad vpogledom v osebne podatke posameznika preko ogrodja zVEM. Termin za izvedbo je bil med septembrom 2011 in decembrom 2012, vendar do septembra 2013 podprojekt ni bil izveden v načrtovani obliki. Dostop do vpogledov v osebne podatke namreč še ni na voljo posameznikom, saj do njih lahko dostopajo le skrbniki informacijske rešitve IH. Znotraj podprojekta je načrtovana informacijska rešitev Vpogledi v zdravstvene podatke (Vesel, 2013).

2.6.14 Vzpostavitev Centra za informatiko v zdravstvu

Center za informatiko v zdravstvu naj bi po načrtih Ministrstva za zdravje predstavljal osrednjo operativno točko za usklajen razvoj zdravstvene informatike. V okviru razvoja to pomeni koordinacijo, upravljanje in združevanje funkcij nacionalnega zdravstvenega sistema. Predlog ekspertne skupine je bil, da se CIZ ustanovi kot ena izmed oblik pravne osebe javnega prava, s čimer bi bila zagotovljena neodvisnost institucije. Od oblike je odvisna tudi finančna konstrukcija centra in s tem tudi način financiranja, za izhodišče pa je bila predlagana uporaba sredstev EU, proračun Ministrstva za zdravje in drugi javni viri. Cilji podprojekta so vzpostavitev osrednje operativne točke in s tem boljša komunikacija med izvajalci zdravstvenih storitev, uporaba najboljših praks, povezljivost z zdravstvenimi informacijskimi sistemi EU, celovita podpora in skrbništvo rezultatov projekta eZdravje ter podpora odločanju strateškima programoma SIZ in OZIS. Podprojekt do septembra leta 2013 še ni bil izveden, rok za izvedbo pa je sicer junij 2015 (Vesel, 2013).

2.6.15 Promocija in izobraževanje za eZdravje

Za izvajalce zdravstvenih storitev na vseh nivojih zdravstvenega sistema so pred, med in po uvedbah posameznih podprojektov predvidene promocijske aktivnosti in izobraževanje o posameznih vsebinah v obliki seminarjev, delavnic, konferenc, ekskurzij in tematskih predstavitev. Za informatike so predvidena usposabljanja za podporo in upravljanje s posameznimi rešitvami, za prebivalstvo pa so predvidene promocijske dejavnosti in oglaševanje v različnih medijih (televizijske oddaje, radio, televizija, dnevni časopisi, promocijski material). Cilji so podrobna predstavitev podprojektov posameznim skupinam uporabnikov rešitev in ozaveščanje prebivalstva za boljše sodelovanje pri skrbi za zdravje in razvoju boljših zdravstvenih storitev.

Glede na to, da projekt eZdravje še ni zaključen in da tudi dela na podprojektih še vedno niso končana, je tudi izobraževanje še vedno v teku in bo predvidoma zaključeno do konca leta 2015, ko je tudi rok za dokončanje projekta eZdravje (Vesel, 2013).

2.6.16 Usposabljanje za splošne teme IKT

Podobno kot promocijske dejavnosti je tudi to podprojekt osveščanja in usposabljanja izvajalcev zdravstvene informatike, namen pa je priprava in izvajanje vsebin, namenjenih izvajalcem zdravstvenih storitev s ciljem ozavestiti uporabnike v zdravstvenem sistemu in vzpostaviti sistem za celovito izvajanje in upravljanje rešitev. Podprojekt je v teku s predvidenim koncem izvajanja decembra 2015 (Vesel, 2013).

2.6.17 Usposabljanje za osrednje rešitve in integracijo programskih rešitev v projekt eZdravje

Za novo razvite informacijske rešitve je v bil okviru podprojekta predviden razvoj platforme oziroma portala za izobraževanje in usposabljanje zdravstvenih delavcev in informatikov, ki se pri svojem delu srečujejo z rešitvami, razvitimi v okviru portala

zVEM. Podprojekt poteka sočasno z izvajanjem projekta eZdravje in njegovo dokončanje je predvideno v decembru leta 2015.

Poleg vseh 17 podprojektov pa je bilo do junija 2013 uvedenih več informacijskih rešitev, ki v prvotni investicijski dokumentaciji niso bile predvidene in so bile v novelacijo investicijskega programa vključene šele po uvedbi. V letu 2012 in 2013 so bile tako uvedene (Vesel, 2013):

- Referenčne ambulante – centralizirana rešitev za podporo referenčnih ambulant;
- eTriaža – centralizirana informacijska rešitev za podporo triažnega postopka;
- eKomunikacija – nadgradnja komunikacije med urgentnimi centri za elektronsko komunikacijo z Generalno policijsko upravo;
- Strateški podatki na področju zdravstva – nadgradnja 16 obstoječih programskih rešitev za izvajalce zdravstvenih storitev z namenom uporabe šifranta vrst zdravstvenih rešitev ter za izmenjavo podatkov obračuna storitev.

Poleg naštetih rešitev pa je med drugim predvidena tudi že ena od rešitev v oblaku, in sicer PACS (angl. *Picture Archiving and Communication System* – sistem za arhiviranje in izmenjavo slikovnega materiala), sistem v oblaku, ki naj bi omogočal hrambo in izmenjavo diagnostičnega slikovnega materiala v centralni informacijski rešitvi, do katere preko svetovnega spleta dostopajo izvajalci zdravstvenih storitev (Vesel, 2013).

2.7 Cilji projekta eZdravje

Podlaga za cilje projekta eZdravje so strateški dokumenti in področne strategije, ki jih je Slovenija pripravila kot podlago za usmerjanje razvojnih sredstev v ključne strateške in razvojne projekte. Strateški dokumenti so med drugimi Državni razvojni program, Strategija razvoja Slovenije, Resolucija o nacionalnih razvojnih projektih, Nacionalni strateški referenčni okvir, Operativni program razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, medtem ko sta področni strategiji, ki sta vplivali na razvoj in usmeritve projekta eZdravje, predvsem Strategija informatizacije slovenskega zdravstvenega sistema 2005–2010 in Strategija razvoja informacijske družbe v Republiki Sloveniji. Strateški cilji projekta eZdravje so (eZdravje, 2014):

- Povečanje kakovosti in učinkovitosti zdravstvenega sistema, kar vključuje lažje načrtovanje in upravljanje zdravstvene organizacije oziroma zdravstvenega sistema kot celote na podlagi kakovostnih in verodostojnih ekonomskih, administrativnih in kliničnih podatkov zdravstvenega sistema.
- Mobilizacija ustreznih virov za področje informatike in celovite kakovosti v zdravstvu.
- Izboljšanje dostopnosti zdravstvenih storitev za tiste skupine državljanov, ki bi bili sicer zaradi svojih zmanjšanih zmožnosti, starosti ali drugih razlogov izključeni.
- Uveljavitev e-poslovanja kot običajnega načina dela v slovenskem zdravstvu.

Poleg navedenih strateških ciljev pa projekt eZdravje zasleduje tudi cilje, ki bi omogočili (Ministrstvo za zdravje, 2009, str. 4):

- izboljšanje kakovosti življenja posameznikov z uporabo IT;
- sodobno nacionalno informacijsko strukturo;
- obvladovanje zdravstvenih in z zdravstvom povezanih podatkov in
- podlago za optimizacijo zdravstvenih procesov.

Uspešnost dosedanjega izvajanja podprojektov za zagotavljanje končne uspešnosti projekta eZdravje je, kot je v svojem revizijskem poročilu iz konca leta 2013 ugotovilo Računsko sodišče Republike Slovenije, zelo različna in se med podprojekti precej razlikuje. Vsebinsko, kadrovsko in terminsko izvajanje podprojektov ne poteka tako, kot je bilo planirano. Vzrokov je več, med drugim tudi nedoslednost pri definiciji podprojektov in neupoštevanje investicijskega programa. Poleg tega so stroški za projekt zaradi posameznih podprojektov večkrat presegli načrtovano vrednost celotnega projekta (Vesel, 2013, str. 26–61).

3 RAČUNALNIŠTVO V OBLAKU

Vse hitrejši razvoj novih informacijskih tehnologij, ki omogočajo dostop do informacij in podatkov iz praktično vsepovsod, in pa naraščanje količine podatkov, ki se s pomočjo teh tehnologij izmenjujejo, zahteva nove pristope pri obdelavi, uporabi in hranjenju teh podatkov. Z možnostjo praktično neomejene širitve v smislu kapacitet in zmogljivosti, ki je posledica združevanja posameznih virov, je **računalništvo v oblaku** (angl. *cloud computing*, v nadaljevanju RO) eden izmed načinov učinkovitega obvladovanja, obdelave in uporabe informacij. RO v strokovni javnosti na področju IT velja za tisto revolucionarno spremembo, ki nadgrajuje osnovno poslanstvo informatike in za enega redkih novejših modelov uporabe IT, ki lahko preživi na dolgi rok. Po mnenju podjetja Gartner, enega vodilnih raziskovalnih in svetovalnih podjetij za področje informacijskih tehnologij, bo do leta 2016 RO doseglo večino vseh izdatkov za IT (Gartner Says Cloud Computing Will Become the Bulk of New IT Spend by 2016, 2013).

3.1 Razvoj koncepta računalništva v oblaku

Koncept RO ni nov, saj lahko vzporednice z današnjimi rešitvami najdemo tudi v mrežnem računalništvu (angl. *grid computing*), ki je temeljilo na centralnih računalnikih in na v gruče povezanih omreženih računalnikih, ki so skupaj tvorili zelo zmogljive računalnike, ter njihovih odjemalcih. Poznavanje razvoja rešitev, iz katerih izhaja RO, je za razumevanje in lažjo opredelitev zato smiselno.

Začetki koncepta segajo v 50. leta prejšnjega stoletja, ko so se predvsem v velikih podjetjih in raziskovalnih ustanovah začeli pojavljati prvi strežniki, do katerih je lahko hkrati preko terminalov dostopalo več uporabnikov naenkrat. Ker so bili stroški vzpostavitve in

vzdrževanja takega sistema izjemno visoki, je hkraten dostop več uporabnikov do enakih virov za podjetja in organizacije dejansko pomenil boljši izkoristek časa in posledično manjše stroške poslovanja. Naslednji večji preskok se je zgodil v 70. letih, ko je IBM objavil operacijski sistem VM, s pomočjo katerega je bilo mogoče z uporabo strojne opreme ustvariti virtualno okolje, kar je pomenilo, da je v istem fizičnem sistemu lahko hkrati delovalo več virtualnih okolij. Ta okolja so lahko, kljub temu da je šlo pri tem za skupno rabo enakih strojnih virov, neodvisno od drugih okolij uporabljala tudi svoje operacijske sisteme, strojno opremo, pomnilniške kapacitete in omrežja. Virtualna okolja in virtualizacija so ključno prispevala k razvoju IKT in računalništva nasploh. Z razvojem omrežnih povezav in vse večjo dostopnostjo telekomunikacijske opreme se je v 90. letih precej hitro razvilo tudi povezovanje med uporabniki s pomočjo omrežij, ki so bila med seboj oddaljena in niso uporabljala skupnih virov za strojno in programsko opremo. Šele internet in njegova splošna razširjenost pa je nakazala, da je naslednji logični korak v združevanju medsebojne povegljivosti in izkoriščanju skupnih virov.

V primeru RO omrežje oziroma internet tako igra ključno vlogo in zaradi ponazoritve z oblakom v diagramih je rešitev tudi dobila ime, ki ga uporabljamo danes. Kljub temu da gre za relativno mlado rešitev v oblikah, ki jih poznamo in ki je globalno sicer vse bolj razširjena, je definicij za RO veliko. Strokovna javnost pri iskanju enotne opredelitve ni povsem enotna, zato se nekateri avtorji in ustanove opirajo na posamezne značilnosti koncepta bolj kot na celoto kot tako.

Foley koncept opisuje kot dostop na zahtevo do virtualiziranih virov IT, ki so locirani izven lastnega podatkovnega centra, ki jih drugi dajejo v skupno rabo, so preprosti za uporabo, plačani preko naročnine in dostopni prek spleta (Foley, 2008).

Borenstein in Blake RO opišeta kot uporabo širokopasovnih internetnih povezav za uvedbo storitev, ki so centralno vzdrževane, pogosto s strani tretjih oseb, in s tem zmanjšanje stroškov in težav pri upravljanju IT in podpore organizacij, ki uporabljajo te storitve (Borenstein & Blake, 2011).

Podjetje Gartner RO opisuje kot platformo skalabilnih in elastičnih zmogljivosti, ki jo lahko s pomočjo interneta in z njim povezanih tehnologij kot storitev ponudimo zunanjim odjemalcem (Gartner Says Cloud Computing Will Be As Influential As E-business, 2008).

NIST pa RO definira kot model za omogočanje stalnega, priročnega dostopa do omrežja za delitev nastavljivih računalniških resursov (omrežja, strežniki, kapacitete za shranjevanje, aplikacije in storitve) na zahtevo, ki za delovanje zahteva minimalni napor in interakcijo ponudnika (Mell & Grance, 2011). Definiciji NIST in Gartnerja sta med vsemi tudi najbolj razširjeni.

Opredelitvam je v osnovi skupno to, da mora imeti koncept RO ne glede na to, kdo in kje ga izvaja, izpolnjene osnovne značilnosti (Mell & Grance, 2009):

- **dostop do storitev na zahtevo**; Uporabnik storitev naj bi imel dostop do računalniških zmogljivosti, ki ne potrebujejo posredovanja drugih oseb in so stalno dosegljive.
- **širok dostop do omrežja**; Računalniške zmogljivosti so na voljo prek omrežja in dostopne prek standardnih mehanizmov, ki podpirajo uporabo različnih platform in odjemalcev (mobilni telefoni, tablični računalniki, prenosni računalniki in delovne postaje).
- **združevanje sredstev**; Računalniški viri ponudnikov so združeni z namenom nudenja storitev več uporabnikom, med katerimi so tako fizična (strojna) kot virtualna sredstva dinamično razporejena glede na zahteve in povpraševanje uporabnikov. Uporabniki imajo občutek neodvisnosti, saj nimajo nadzora oziroma se ne zavedajo točnih lokacij dodeljenih sredstev, ob tem pa imajo možnost, da določijo lokacijo na višji ravni abstrakcije (država ali podatkovno središče). Primeri sredstev so strojna oprema za shranjevanje podatkov, procesiranje, pomnilniške kapacitete, omrežja in virtualne stroje (angl. *virtual machine*).
- **visoka elastičnost virov**; Zakupljene zmogljivosti je mogoče hitro povečati ali zmanjšati, odvisno od potreb uporabnika. Z vidika uporabnika so zmogljivosti, ki jih ima na voljo, praktično neomejene.
- **možnost merjenja storitev**; Sistemi oblaka samodejno nadzirajo in optimizirajo porabo sredstev z vzvodi meritev na določenem nivoju abstrakcije, ki je odvisna od posameznega vira. Uporabo virov je mogoče spremljati, nadzirati in o njej poročati ter s tem zagotavljati preglednost za ponudnika in potrošnika storitev.

Zaradi osnovnih značilnosti in odvisnosti od omrežnih povezav in interneta je RO pogosto še vedno narobe razumljen kot mrežno računalništvo, na katerem v osnovi temelji in ga nadgrajuje.

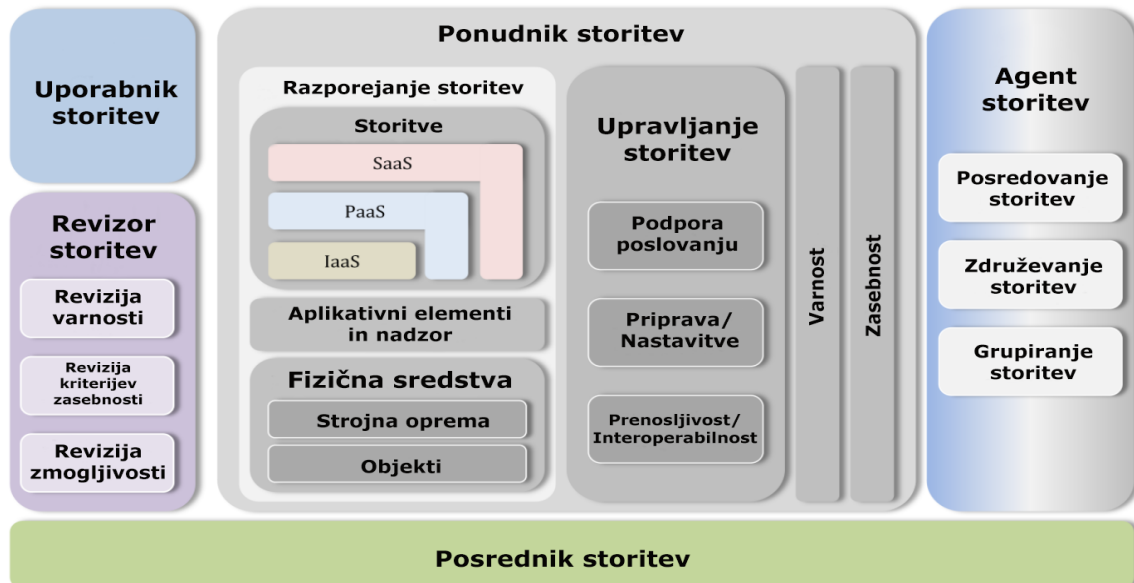
3.2 Arhitektura in komponente računalništva v oblaku

Arhitektura RO je sestavljena iz petih glavnih komponent (Liu et al., 2011, str. 3):

- **uporabnik storitev RO** (angl. *cloud consumer*): organizacija ali posameznik, ki ohranja poslovna razmerja s ponudnikom storitev RO in uporablja storitve, ki jih le-ta ponuja.
- **ponudnik storitev RO** (angl. *cloud provider*): organizacija ali posameznik, ki omogoča, da so storitve RO na voljo vsem, ki jih želijo in potrebujejo.
- **revizor storitev RO** (angl. *cloud auditor*): pooblaščen oseba ali organizacija, ki lahko podaja neodvisne ocene o storitvah v oblaku, operacijah informacijskih sistemov, zmogljivosti in varnosti implementacije oblaka.
- **agent storitev RO** (angl. *cloud broker*): organizacija ali posameznik, ki skrbi za interakcijo med ponudnikom in uporabnikom storitev in tako omogoča nemoteno izrabo virov.
- **posrednik storitev RO** (angl. *cloud carrier*): posrednik, ki omogoča povezavo in prenos storitev oblaka od ponudnika k uporabniku storitev.

Na sliki 2 so komponente ponazorjene vključno z glavnimi elementi, ki jih komponente vsebujejo in so za delovanje RO nepogrešljive.

Slika 2: Konceptualni referenčni model RO



Vir: F. Liu et al., NIST Cloud Computing Reference Architecture, 2011.

3.3 Storitveni modeli računalništva v oblaku

Uporabniki od rešitev v oblaku pričakujejo različne rezultate in glede na njihova pričakovanja in zahteve se morajo pred pričetkom uporabe storitev odločiti za najbolj primeren model ponudbe storitev. Tako kot za RO je tudi za storitvene modele značilno, da jih je nemogoče enotno opredeliti, kljub temu pa jih v osnovi lahko razdelimo na tri glavne infrastrukturne modele RO:

- **IaaS** (angl. *Infrastructure as a Service*, slov. infrastruktura kot storitev); omogoča uporabo virtualizirane infrastrukture (procesorji, pomnilnik, prostor za shranjevanje podatkov, prenos podatkov), vključuje pa lahko tudi programsko opremo (IaaS, 2014).
- **PaaS** (angl. *Platform as a Service*, slov. platforma kot storitev); s pomočjo ponudnikove programske infrastrukture (aplikacije, operacijski sistemi) omogoča razvoj lastnih programskih rešitev (PaaS, 2014).
- **SaaS** (angl. *Software as a Service*, slov. programska oprema kot storitev); programska oprema, ki jo dobavlja in upravlja ponudnik storitev. Možnosti uporabnikov za uporabo sta plačilo po uporabi in nakup licenc (SaaS, 2014).

3.3.1 SaaS – Programska oprema kot storitev

Termin SaaS izvira iz 90. let prejšnjega stoletja in je zelo preprosto opredeljen kot programska oprema, ki je na voljo kot storitev, dostopna preko interneta (Chong &

Carraro, 2006). V resnici gre za to, da uporabnik preko omrežja uporablja programske opremo, ki je v lasti ponudnika, ki tudi skrbi za delovanje celotne rešitve. Uporabniku tako ni potrebno skrbeti za strojno opremo, infrastrukturo in operacijske sisteme, ki so potrebni za delovanje storitev. Tudi vzdrževanje, ki med drugim vključuje posodobitve programske opreme in nadgradnjo v infrastrukturi, je v domeni ponudnika storitev.

Model omogoča skalabilnost, kar pomeni, da v primeru dodatnih zahtev uporabnikom ni potrebno kupovati dodatne strojne in programske opreme – v takih primerih preprosto najamejo dodatne storitve za povečanje zmogljivosti ali kapacitet. Odjemalec plačuje le uporabo storitev in zato mu pravimo tudi najemnik (angl. *tenant*). Večkratno-najemna arhitektura (angl. *multitenant architecture*) pravimo tistim rešitvam, ki istočasno omogočajo uporabo storitev več uporabnikom. Ker rešitev temelji na načelu najema, je med uporabniki storitev v oblaku zelo razširjena, saj zahteva relativno majhne stroške vlaganj in ob tem omogoča tudi prihranek v času, ki bi ga sicer zahtevala postavitve celotne infrastrukture. Med vsemi modeli je SaaS zaradi naštetih lastnosti najpogosteje uporabljan, predvsem pa je postal stalnica v dejavnostih e-trgovine, ponudnikov aplikacij za spletno telefonijo, pri ponudbi storitev za spletno pošto in pošiljanju sporočil, vse bolj pa se uveljavlja tudi v procesih informatizacije javne uprave v različnih državah po svetu. Kot vse rešitve ima tudi ta svoje prednosti in slabosti, med katerimi so prednosti predvsem (McLellan, 2013):

- **nižji stroški**; v primerjavi s tradicionalnimi rešitvami imajo pri uporabi SaaS modela uporabniki bistveno manjše stroške nakupa, postavitve in vzdrževanja informacijske infrastrukture, hkrati pa zaradi najema storitev niso vezani na uporabo le ene rešitve.
- **skalabilnost**; v primeru spremembe obsega poslovanja je zelo enostavno in predvsem brez večjih investicij mogoče prilagoditi količino in vrsto naročenih storitev.
- **dostopnost**; za uporabo storitev v večini primerov zadostuje dostop do interneta in spletni brskalnik (angl. *web browser*), kar pomeni, da je uporaba mogoča na praktično vseh platformah.
- **manj vzdrževanja**; za nadgradnjo strojne opreme in posodobitve programske opreme skrbi ponudnik in s tem uporabnikom in informatikom v podjetjih zmanjšuje obseg dela, ki bi ga sicer imeli z vzdrževanjem infrastrukture.
- **možnost obnove**; zaradi dejstva, da je celotna infrastruktura in s tem tudi vsi podatki na zunanji lokaciji ponudnika, uporabnikom ni potrebno skrbeti za varnost le-teh. Prav tako je v primeru nesreč mogoče relativno hitro vzpostaviti delovanje na stanje pred nesrečo s katerekoli lokacije, ki ima internetno povezavo – seveda v primeru, če je infrastruktura na strani ponudnika v stanju delovanja in v nesreči ni bila prizadeta.

Na drugi strani pa so slabosti:

- **varnost podatkov**; varnost občutljivih in zaupnih podatkov je ena glavnih skrbi RO na splošno, zato je pred odločitvijo o uporabi tovrstnih rešitev smiselno poskrbeti za

upravljanje identitet in dostopov do teh podatkov. Ker uporabnik na infrastrukturo nima vpliva, mora za to poskrbeti sam v okviru rešitev, ki mu jih omogoča ponudnik. Predvsem je to pomembno v časih, ko so vsebine dostopne iz vseh platform, posebej iz mobilnih naprav.

- **izpadi**; na izpade delovanja uporabnik nima vpliva (razen v primeru internetne povezave in kvalitete le-te) in kljub temu da se ponudniki trudijo zagotavljati kvalitetne in zanesljive rešitve, se lahko zgodi, da rešitve zaradi različnih vzrokov niso dostopne. Zato je zelo pomembno, da uporabnik pretehta možnosti in rešitve RO uporablja za storitve, ki za delovanje podjetja ali za posameznika niso kritične in se s tem izogne morebitnim katastrofam.
- **skladnost**; zelo pomembno je, da uporabnik skupaj s ponudnikom pred uporabo preveri in uskladi pomembne zahteve po skladnosti podatkov in postopkov, predvsem s pravnega vidika, in s tem zmanjša možnost kasnejših težav pri morebitnih neskladjih pri delovanju.
- **zmogljivost**; v primerjavi z lokalno nameščenimi programskimi rešitvami, predvsem zaradi internetnih povezav, obstaja velika verjetnost, da se aplikativne storitve, ki temeljijo na uporabi spletnih brskalnikov, ne bi odzivale enako hitro.
- **prenosljivost podatkov**; zaradi poplave ponudnikov na področju ponudbe SaaS storitev obstaja velika verjetnost, da nekatera podjetja v tako konkurenčnem okolju ne bodo preživela. V izogib težavam z dostopnostjo storitev in dostopnostjo svojih podatkov, ki v takem primeru vedno doletijo uporabnika, je smiselno pripraviti rezervni scenarij za primer menjave ponudnika storitev v oblaku.
- **kompatibilnost**; v primeru uporabe več SaaS aplikacij naenkrat se uporabniki pogosto srečujejo s težavami, ki so povezane z nekompatibilnimi rešitvami.

3.3.2 PaaS – Platforma kot storitev

Če je SaaS najbolj razširjen infrastrukturni model RO, ki uporabnikom omogoča vnaprej pripravljene rešitve, do katerih dostopajo preko internetnih povezav, in je s tem tudi najbolj enostaven za uporabo, je PaaS v določeni meri nadgradnja tega modela. V obliki storitev namreč ponuja programsko opremo in razvojna okolja ter uporabo virtualnih strežnikov, ki jih najemniki uporabljajo za razvoj lastnih rešitev. Tako kot pri modelu SaaS zato najemnikom storitev ni potrebno vlagati v strojno in programsko opremo in se tako lahko bolje posvetijo razvoju lastnih rešitev.

Uporabniki storitev pri razvoju svojih rešitev pogosto uporabljajo tudi vnaprej pripravljene delne rešitve, ki jih ponuja ponudnik storitev. Poleg tega ponudniki lahko sodelujejo pri razvoju rešitev najemnikov v obliki svetovanja pri načrtovanju in vse do testiranja ter končne izvedbe. Storitve uporabniki plačujejo glede na to, katere funkcionalnosti ponudnika uporabljajo, najpogosteje gre za naročnine (angl. *subscription*), zato niso vezani na ponudnika za daljše obdobje.

Tudi ta model ni popoln in zato je pred izbiro rešitve potrebno pretehtati prednosti in

slabosti v primerjavi z ostalimi rešitvami. Prednosti uporabe PaaS so:

- **nižji stroški**; podobno kot pri modelu SaaS tudi PaaS omogoča naročniku relativno nizke stroške v primerjavi s tradicionalnimi modeli, saj naročnik storitev plača le najem storitve, ne pa tudi strojne in programske opreme, ki jo omogoča ponudnik.
- **večja hitrost razvoja**; najemniki z najemom razvite platforme pridobijo veliko časa pri razvoju lastnih rešitev. To pomeni, da so na koncu lahko bolj konkurenčni od drugih ponudnikov, ker čas, ki bi ga sicer namenili za postavitev platforme, porabijo za razvoj.
- **stabilnost okolja**; zaradi enostavnejših platform, ki so lahko standardizirane ali pa izhajajo iz primerov najboljših praks, je za najemnika veliko lažje doseči stabilno razvojno okolje.

Slabosti na drugi strani predstavljajo predvsem omejitve s strani ponudnikov, in sicer:

- **omejitve razvojne platforme**; ker ponudnik omogoča platformo za razvoj, se za najemnika lahko le-ta izkaže za omejitvev, ki se kaže predvsem v obliki uporabniških vmesnikov in jezika. Zato je pomembno, da uporabnik storitev pred izbiro ponudnika dobro razišče možnosti za razvoj rešitev v prihodnosti.
- **varnost podatkov**; podobno kot pri drugih modelih tudi v primeru PaaS obstaja možnost za zlorabo podatkov, če ti niso dovolj dobro zaščiteni, zato mora najemnik pred izbiro rešitve pretehtati možnosti zaščite. Poleg tega obstaja tudi možnost odtujitve razvitih rešitev in rešitev, ki so še v razvoju.
- **omejena fleksibilnost**; ker najemnik razvija lastne rešitve, je potrebna doslednost na vseh nivojih razvoja vse do končne izvedbe in dokončanja.
- **težave z vključitvijo v druge aplikacije**; pogosto zaradi različnih platform prihaja do težav z vključitvijo v obstoječe aplikacije in kompatibilnostjo delovanja z njimi.

3.3.3 IaaS – Infrastruktura kot storitev

Infrastrukturni model, ki kot storitve vključuje uporabo celotne računalniške infrastrukture, potrebne za delovanje storitev v oblaku. Vsebuje strojno in navidezno opremo, med katero štejemo predvsem virtualne stroje, strežnike, podatkovna skladišča in opremo za povezovanje v omrežja. Operacijski sistemi in programska oprema je v domeni najemnika storitev, kar pomeni, da morajo podjetja imeti lastno službo za IT, posamezniki pa morajo obvladati osnove za nastavitve in upravljanje z aplikacijami.

Storitve najemniki plačujejo glede na porabo virov, predvsem glede na procesorski čas, zasedenost diskovnega prostora in količino prenesenih podatkov.

Prednosti uporabe IaaS so:

- **nižji stroški**; ker gre za rešitev, ki omogoča najem infrastrukture in se storitve plačujejo glede na porabo, so stroški bistveno manjši, kot bi bili v primeru nakupa in vzpostavitve

lastne infrastrukture.

- **prilagodljiva skalabilnost**; najemniku omogoča, da se hitro odzove na povečanje ali zmanjšanje potreb po sredstvih, ki jih ponuja ponudnik. To za uporabnike pomeni, da si lahko s pomočjo spremljanja nihanj lažje planirajo potrebna sredstva in ob tem ne prihaja do težav zaradi pomanjkanj oziroma presežka za delovanje storitev potrebnih virov.
- **prilagodljivost**; ker so vsi viri ponudnikov najemnikom na voljo kot storitve, najemniki lažje določijo storitve, ki jih potrebujejo. Ponudniki so zato bolj prilagodljivi, najemniki pa najamejo in uporabljajo samo tiste storitve, ki jih želijo.
- **dostopnost**; infrastruktura je dostopna s katerekoli lokacije in naprave, ki omogoča povezovanje z internetom.
- **nadgradnja programske opreme**; najemnik ima popoln nadzor nad programsko opremo in nadgrajevanjem le-te. V določenih primerih je lahko to tudi slabost.

Slabosti uporabe IaaS so podobno kot pri ostalih modelih težave pri zagotavljanju varnosti podatkov, poleg tega pa še:

- **nadgradnja programske opreme in podatkovnih baz**; najemnik mora sam skrbeti za izvedbo nadgradenj programske opreme in baz podatkov, zato je za optimalno delovanje storitev soodgovoren tudi najemnik storitev.
- **odvisnost od hitrosti internetne povezave**; od povezave je odvisna izraba virov, ki jih najemnik plačuje. Če povezava ni dovolj hitra, ni mogoče izkoristiti najetih storitev v takem obsegu, kot so bile ponujene in zakupljene.

Glede na značilnosti, prednosti in slabosti vseh treh najbolj razširjenih infrastrukturnih modelov RO lahko povzamem:

- vsi trije modeli s konceptom najemanja storitev in virov omogočajo zmanjševanje stroškov;
- so relativno prilagodljivi in zato primerni za različne vrste najemnikov in organizacij;
- zahtevajo manj vzdrževanja kot tradicionalne rešitve;
- omogočajo prihranek časa, ki bi ga najemniki sicer namenili postavitvi in upravljanju infrastrukture in tako omogočajo konkurenčno prednost, saj ta čas lahko porabijo za ustvarjanje lastnih rešitev;
- največji pomanjkljivosti sta na področju varovanja podatkov in odvisnosti od internetnega dostopa za uporabo storitev.

Slika 3 prikazuje primerjavo med infrastrukturnimi modeli RO.

Slika 3: Primerjava infrastrukturnih modelov

Infrastruktura kot storitev (IaaS)	Platforma kot storitev (PaaS)	Programska oprema kot storitev (SaaS)
Aplikacije	Aplikacije	Aplikacije
Izvajanje	Izvajanje	Izvajanje
Varnost in integracija	Varnost in integracija	Varnost in integracija
Zbirke podatkov	Zbirke podatkov	Zbirke podatkov
Strežniki	Strežniki	Strežniki
Virtualizacija	Virtualizacija	Virtualizacija
Strežniška strojna oprema	Strežniška strojna oprema	Strežniška strojna oprema
Shranjevanje	Shranjevanje	Shranjevanje
Omrežje	Omrežje	Omrežje

upravljajo uporabniki
 upravljajo ponudniki

Vir: L. Wang & C. A. Alexander, *Medical Applications and Healthcare Based on Cloud Computing*, 2013.

3.4 Vrste oblakov

NIST med drugim poleg opredelitve glavnih karakteristik in infrastrukturnih modelov RO definira tudi različne vrste oblakov, med katerimi so širše sprejete predvsem naslednje štiri (Mell & Grance, 2011):

- **javni oblaki** (angl. *public cloud*),
- **zasebni oblaki** (angl. *private cloud*),
- **skupnostni oblaki** (angl. *community cloud*) in
- **hibridni oblaki** (angl. *hybrid cloud*).

Med seboj se oblaki razlikujejo glede na to, kakšno varnost podatkov omogočajo, kje se nahajajo in kdo lahko do oblaka dostopa.

3.4.1 Javni oblaki

Javni oblak v osnovi velja za najbolj preprosto od vseh vrst oblakov in se od ostalih oblik razlikuje predvsem v tem, da je za dostop odprt širši javnosti, ki do storitev lahko dostopa preko interneta. Javni oblaki so locirani zunaj organizacij in podjetij in so dostopni praktično s katerekoli lokacije, poleg tega pa zaradi količine uporabnikov omogočajo neomejeno skalabilnost in se tako hitro odzivajo na spreminjanje potreb in zahtev najemnikov. Najemniki storitev uporabo le-teh plačujejo glede na to, katere storitve in v kakšnem obsegu jih uporabljajo, nekatere storitve pa so uporabnikom na voljo brezplačno. Razen tega, da mora najemnik imeti napravo, ki je povezana z internetom, vlaganje v infrastrukturo v obliki strojne opreme za uporabo storitev javnega oblaka ni potrebno, ponudnik pa mora poskrbeti za podporo najemnikom in za varnost podatkov, ki jih le-ti shranjujejo v oblaku. V primerjavi z zasebnim oblakom je varnostna zaščita na nižjem nivoju, sploh v primeru uporabe brezplačnih storitev in programskih rešitev znotraj oblaka. Ena glavnih prednosti javnih oblakov je relativno stabilno delovanje in dosegljivost storitev. Po podatkih Microsofta je njihova storitev Office 365 med julijem 2012 in junijem 2013 dosegla 99,9-odstotno dostopnost (angl. *uptime*) (Perez, 2013).

3.4.2 Zasebni oblaki

V primerjavi z javnim oblakom je zasebni oblak infrastruktura, ki omogoča dostop in uporabo storitev omejenemu številu uporabnikov in je zaradi večje zaščite in varovanja podatkov primeren predvsem za uporabnike, ki želijo imeti boljši nadzor nad podatki in nad storitvami, ki jih uporabljajo. Infrastruktura je zaradi ožjega kroga uporabnikov navadno postavljena znotraj organizacije ali podjetja, kjer se uporablja, obstaja pa tudi možnost, da je, podobno kot pri javnem oblaku, postavljena izven podjetja ali organizacije (Parsi & Laharika, 2013, str. 513).

V primeru zasebnega oblaka znotraj organizacije za delovanje in vzdrževanje skrbi najemnik, ki mora zagotoviti tudi sredstva za strojno opremo, ki jo potrebuje za izvajanje storitev. Poleg tega ima večji nadzor nad možnostjo sprememb na infrastrukturi ter nad varnostjo oblaka in podatkov v njem. Če pa je infrastruktura zasebnega oblaka locirana izven organizacije, ki uporablja zasebni oblak, pa za delovanje in varnost skrbi ponudnik storitev.

3.4.3 Skupnostni oblaki

Skupnostni oblaki omogočajo uporabnikom s podobnimi zahtevami in pričakovanji, da storitve uporabljajo sočasno in s tem zmanjšujejo stroške, ki bi jih sicer imeli v primeru najema posameznih rešitev v oblaku. Stroški za storitve se namreč porazdelijo med vsemi uporabniki. Prednost skupnostnega oblaka je v tem, da je z vidika dostopnosti do storitev bližje javnemu oblaku, na drugi strani pa omogoča večjo varnost in zaščito podatkov, ki je podobna zasebnemu oblaku. Uporaba skupnostnih oblakov je ob predpostavki, da so zagotovljeni zadostni varnostni standardi za varovanje dostopov in podatkov, do katerih

uporabniki dostopajo, smiselna v zdravstvu, poleg tega pa se uporabe skupnostnih oblakov najbolj poslužujejo vladne agencije.

3.4.4 Hibridni oblaki

Podobno kot je skupnostni oblak kombinacija nekaterih značilnosti javnega in zasebnega oblaka, predvsem v smislu dostopnosti storitev in varnosti, pa je hibridni model oblaka kombinacija obeh z vidika zmogljivosti, prilagodljivosti, nadzora nad infrastrukturo in varnosti podatkov. Sestava hibridnega oblaka zahteva infrastrukturo znotraj organizacije in zunaj nje, kar pa lahko za uporabnike pomeni težavo v primeru potreb po dodatnih storitvah. Za oba dela oblaka, zunanjšega in notranjšega, je potrebna stalna usklajenost in v primeru izpada enega dela podatkovnega vira lahko drugi del prevzame naloge izpadlega. Glede na to, da uporabniki z uporabo rešitev v oblaku težijo k zmanjševanju stroškov in zato notranji del hibridnega oblaka v večini primerov ni enako zmogljiv kot zunanji del oblaka (ki je bolj podoben javnemu oblaku), je v primeru težav največkrat zunanji del tisti, ki prevzema funkcije izpadlega dela. Poleg že omenjene zmogljivosti je čas, ko javni oblak ni dostopen, zanemarljiv. Čas, ko storitve za uporabnika niso dostopne, se na letni ravni v primeru javnih oblakov meri največ v urah.

3.5 Varnost računalništva v oblaku

Družba, kot jo poznamo danes in v kateri živimo, temelji na informacijsko-komunikacijski infrastrukturi, kar pomeni, da se na vseh nivojih življenja srečujemo z vse večjo količino podatkov in informacij, ki jih tovrstna infrastruktura proizvaja, obdeluje in uporablja. Pogosto zato za obdobje po 50. letih prejšnjega stoletja pravimo, da živimo v informacijski dobi in da smo del informacijske družbe. Uveljavitev osebnih računalnikov in interneta v zadnjih dveh desetletjih je pomenila revolucijo v smislu novih možnosti za dostop do podatkov in informacij, zato je ob naraščanju količine teh podatkov, ki smo jim dnevno izpostavljeni, velik problem izmed poplave vseh poiskati aktualne, pomembne in kvalitetne podatke in informacije, ki jih lahko uporabimo in iz njih ustvarimo neko vrednost.

Vprašanje kvalitete podatkov in informacij je zagotovo zelo pomembno, vendar je ob dejstvu, da RO velja za eno izmed najhitreje rastočih zvrsti informacijske tehnologije, ki hkrati temelji na omrežnih povezavah, ključnega pomena tudi varovanje in zaščita podatkov, ki se v teh infrastrukturah nahajajo in prenašajo. Varovanje in zaščita podatkov v RO morata biti skrb uporabnikov in ponudnikov storitev. Uporabniki se morajo že pred odločitvijo za storitve v oblaku odločiti, katere podatke so pripravljene deliti, shranjevati in uporabljati v oblakih, pri tem pa je pomembno poznavanje možnosti, ki jih za zaščito in varovanje podatkov omogočajo ponudniki storitev. Obstajajo namreč velike razlike med ponudniki storitev v oblaku, poleg tega pa se med seboj razlikujejo tudi oblaki glede na vrsto in storitvene modele, zato je priporočljivo, da se uporabniki za izbiro ponudnika RO odločijo po temeljiti preučitvi varnostnih izzivov in rešitev, ki jih za odpravo teh izzivov omogoča ponudnik. Podjetje Gartner za izvedbo ocene tveganj pri izbiri ponudnika storitev najemnikom celo priporoča, da se odločijo za neodvisnega zunanjšega ocenjevalca (Heiser & Nicolett, 2008, str. 1). Pri oceni ponudnikov v podjetju tudi priporočajo izvedbo ocene

na področjih, ki so opisana v nadaljevanju (Heiser & Nicolett, 2008, str. 2).

Možnost nadzora nad delom z občutljivimi in za najemnika storitev pomembnimi podatki, ki se obdelujejo, shranjujejo in uporabljajo v omrežjih, ki jih na zunanji infrastrukturi upravlja ponudnik storitev, je v primeru RO za najemnika precej manjša, kot bi jo imel v primeru uporabe tradicionalnih storitev na lastni infrastrukturi. V človeški naravi je, da bolj zaupamo ljudem, ki jih poznamo kot tistim, ki jih ne in v primeru uporabe storitev RO najemnik storitev v večini primerov nima vpliva na to, kje se v določenem trenutku v oblaku podatki nahajajo in kdo skrbi zanje. Z vidika najemnika je zaželeno, da ponudnik najemniku zagotovi vpogled v podatke o skrbnikih storitev in o **nadzoru njihovega dostopa do podatkov**.

Kljub temu, da za podatke najemnika skrbi ponudnik, je za varnost in skladnost podatkov odgovoren najemnik storitev. Ponudnik mora zagotoviti tudi **skladnost storitev z veljavnimi predpisi**, za naročnika pa je pomembna tudi pripravljenost ponudnika na nadzor s strani zunanjih revizorjev in varnostnih potrjevalcev. Če na to ponudnik ni pripravljen in s tem ne soglaša, je to za najemnika signal, da je takega ponudnika smiselno izbrati samo za manj pomembne storitve in s tem zmanjšati varnostna tveganja izgube ali nepooblaščenega dostopa do podatkov.

Ena izmed bistvenih značilnost RO je, da uporabniki storitev ne poznajo **lokacije podatkov**, kjer se le-ti nahajajo. Strežniki in podatkovni centri so namreč zaradi širše dostopnosti in zmanjševanja tveganj izgube podatkov v primeru naravnih nesreč pogosto postavljeni na več lokacijah, zato je za ponudnike zelo pomembno, da poskrbijo tako za fizično kot aplikativno varovanje dostopa do teh podatkov. Poleg tega je pomembno, da so storitve skladne z zakonskimi določbami potencialnih lokacij, kjer bi se v okviru storitev lahko nahajali podatki.

Glede na to, da uporabniki storitev ne vedo, kje se nahajajo njihovi podatki v oblaku in ob predpostavki, da do oblakov lahko dostopa velika količina uporabnikov, je logično sklepanje, da se znotraj oblaka nahajajo podatki več kot le enega uporabnika. Za najemnike storitev so zato informacije o možnostih **ločevanja podatkov** glede na druge najemnike precej pomembne. Za prenos podatkov znotraj in med oblaki se uporabljajo različni protokoli, med njimi tudi varnostni protokol SSL (angl. *Secure Sockets Layer*), ki med strežnikom in odjemalcem omogoča šifrirano povezavo. Ko je povezava vzpostavljena, se s pomočjo javnega in zasebnega ključa med odjemalcem in strežnikom vzpostavi varen kanal. Kljub temu, da omogoča visoko raven varnosti, šifriranje ni popolna metoda in ne more povsem odpraviti težav, ki se lahko pojavijo predvsem v fazi implementacije, ko se lahko pojavijo varnostne luknje v infrastrukturi. Za najemnike storitev je zelo pomembno, da od ponudnika dobijo potrdila o zagotavljanju šifriranja podatkov, ki je bilo preizkušeno s strani strokovnjakov na teh področjih in da jim ponudnik omogoči dostop do informacij o osebah, ki imajo dostop do šifriranih ključev. Poleg zaščite in omejevanja dostopov je šifriranje pomembno tudi zato, ker lahko podatki v primeru napak v postopku šifriranja in

nato dešifriranja postanejo neuporabni.

Tudi zanesljivost delovanja je ena izmed ključnih prednosti RO, ki pa je lahko realizirana le v primeru natančne **določitve pravil** izvajanja storitev. Za ključne storitve in poslovne procese je zato smiselno določiti dogovor na nivoju storitev (angl. *Service-level Agreement*, v nadaljevanju SLA), ki določa storitev in ki mora biti spoštovan tako s strani ponudnika kot s strani najemnika storitev.

Uporabnik storitev mora imeti informacije o pripravljenosti ponudnika za primere nesreč in odpovedi komponent v infrastrukturi ter o tem, če je mogoča **obnova podatkov** in koliko časa je potrebno, da se podatki obnovijo. Če shranjevanje podatkov na različnih lokacijah ni predvideno in možno, obstaja velika verjetnost, da bodo podatki v primeru nesreče izgubljeni.

Brez dogovora z naročnikom o **možnosti preiskovanja neprimernih ali nelegalnih aktivnosti** v primeru uporabe storitev v oblaku s strani najemnika storitev je preiskovanje takih dejanj praktično nemogoče. Podatki so namreč shranjeni na različnih lokacijah, ki niso fiksne, zato je že odkrivanje takih aktivnosti stroškovno in cenovno precej neučinkovito.

Dolgoročna zavezanost ponudnikom je še eden pomembnejših dejavnikov, ki vpliva na izbiro ponudnika. Potrebno se je namreč zavedati, da obstaja možnost, da ponudnik propade, se združi z drugimi ponudniki ali pa ga prevzame konkurenčno podjetje. Za najemnika storitev je pomembno, da pridobi čim več informacij, kako je ponudnik pripravljen na tak scenarij in kakšne so možnosti najemnika, da v takem primeru obdrži svoje podatke oziroma če so v takem formatu, ki bi bil lahko sprejet tudi pri drugem ponudniku, če se najemnik odloči za zamenjavo. Pri tem ne gre samo za vprašanje propada podjetja, ki ponuja storitve v oblaku, najemnik se lahko kadarkoli odloči za zamenjavo ponudnika in zato mora biti na morebiten prehod k drugemu ponudniku vedno pripravljen.

Iz priporočil je razvidno, da izbira ponudnika storitev v oblaku ni preprosta, saj ne obstaja enostavna rešitev za enotno oceno za varovanje podatkov pomembnih področij. Varnostna vprašanja in zagotavljanje varnosti je eno izmed ključnih področij za ponudnike, za uporabnike storitev pa na tem področju ni priporočljivo iskati bližnjic pri ocenjevanju in izbiri ponudnika. Varnostni vidik je sicer ena glavnih ovir, ki onemogočajo še hitrejši razvoj RO, vendar je z razvojem IT tudi nivo varnosti vse višji in rešitve vse bolj zanesljive.

3.6 Prednosti in slabosti računalništva v oblaku

Računalništvo v oblaku ima, kot je razvidno iz prejšnjih točk, podobno kot ostale sodobne tehnologije in rešitve, precej prednosti in slabosti. Kljub vsemu pa obstaja neko splošno mnenje strokovne javnosti in uporabnikov, da prednosti, ki jih omogoča, odtehtajo slabosti,

kar navsezadnje kaže tudi hitra rast in razširjenost ponudbe in uporabe storitev v oblaku. V nadaljevanju sem se osredotočil predvsem na tiste prednosti in slabosti, ki uporabnikom omogočajo boljše možnosti in rešitve v primerjavi s tradicionalnimi rešitvami oziroma jim v primerjavi z njimi lahko povzročijo več težav, kot bi jih imeli v primeru neuporabe storitev v oblaku.

3.6.1 Prednosti računalništva v oblaku

- **Nižji stroški zagotavljanja IT.** Z izbiro najema storitev RO najemniku ni potrebno postavljati lastne informacijske infrastrukture, kar pomeni veliko prednost v primerjavi z ostalimi rešitvami, ki temeljijo na lastni infrastrukturi. Uporaba najete infrastrukture pomeni, da je začetna investicija za uporabo storitev precej manjša kot v tradicionalnih informacijskih rešitvah in že samo to dejstvo je za večino uporabnikov in podjetij odločilnega pomena, saj lahko že ob začetku poslovanja pomeni konkurenčno prednost.
- **Boljši izkoristek virov.** RO temelji na oddajanju in uporabi virov, ki so hkrati dostopni več uporabnikom naenkrat, kar pomeni, da je izkoristek strojne in programske opreme večji, kot bi bil v primeru uporabe lastne infrastrukture. Poleg infrastrukture pa je zelo pomembno zavedanje, da so ključnega pomena tudi posamezniki in zaposleni v podjetjih, saj se lahko bolje osredotočajo na konkretne naloge v podjetju, namesto na iskanje informacijskih rešitev. Boljši izkoristek virov pa lahko razumemo tudi kot za okolje bolj sprejemljivo uporabo IT.
- **Skalabilnost in fleksibilnost.** V dinamičnih okoljih, ki uporabljajo IT, je prilagajanje potreb glede na obseg, ki jih najemniki storitev potrebujejo, zelo pomembno z več vidikov. Za preživetje na trgih se morajo podjetja hitro odzivati na spremembe, kar pomeni, da lahko v primeru povečanega povpraševanja z najemom dodatnih kapacitet zadovoljijo potrebe trga, v primeru presežkov pa se lahko določenim virom in storitvam odpovedo. To je poleg lažjega obvladovanja in načrtovanja povezano tudi z manjšimi stroški najema storitev.
- **Dostopnost.** Do rešitev RO lahko najemniki dostopajo iz različnih platform in naprav, ki morajo biti povezane v omrežje. To omogoča tudi lažje upravljanje in nadzor na daljavo.
- **Zanesljivost.** Zanesljivost delovanja storitev je pri izbiri pravega ponudnika rešitev RO skoraj 100-odstotna, kar pomeni, da najemnik lahko praktično kadarkoli računa na možnost uporabe storitev. To je pomembno zlasti za tiste uporabnike, ki jim izpadi delovanja lahko povzročijo velike stroške.
- **Enostavnejše vzdrževanje infrastrukture.** Ker najemniki storitev uporabljajo infrastrukturo ponudnika, jim ni potrebno skrbeti za vzdrževanje infrastrukture in posodobitve programske opreme, saj to namesto njih počnejo ponudniki storitev.
- **Neomejena možnost širitve.** V primeru shranjevanja večjih količin podatkov ali dodatnih potreb najemnika je zelo enostavno najeti dodatne kapacitete ali storitve, zato nakup nove strojne in programske opreme ni potreben.
- **Varnost podatkov.** Kljub temu, da je varnost za nekatere ena največjih ovir, s katerimi se srečujejo tako ponudniki kot najemniki storitev, pa je zaradi razvoja na tem področju

mogoče trditi, da se vidik varnosti vse bolj uveljavlja kot prednost uporabe storitev v oblaku. Urejena zakonodaja in možnosti za hitro vzpostavitev prvotnega stanja v primeru nesreč omogočata shranjevanje podatkov na več lokacijah naenkrat, kar tudi zmanjšuje možnosti za njihovo popolno izgubo.

3.6.2 Slabosti računalništva v oblaku

- **Varnost podatkov.** Kot že omenjeno, je varnost podatkov v RO lahko tako pozitivna kot negativna lastnost uporabe storitev v oblaku. Če je kot pozitivna lastnost mišljeno predvsem to, da zmanjšuje možnosti za popolno izgubo podatkov, pa z vidika negativne lastnosti varnost povezujemo predvsem z dostopom do podatkov. V primeru nepooblaščenega dostopa do podatkov najemnika lahko nastane velika škoda, ki ni nujno samo finančna, saj uporaba storitev v oblaku v veliki meri temelji na zaupanju uporabnikov, da bo ponudnik zagotovil zadostno raven varnosti podatkov in omogočal dostop le ustrezno identificiranim in pooblaščenim uporabnikom. Na drugi strani pa mora za varnost vedno skrbeti tudi uporabnik storitev.
- **Nedostopnost storitev zaradi težav z omrežjem.** Ker najemniki storitev do njih dostopajo preko omrežij iz praktično vseh vanj povezanih platform, v primeru izpada teh omrežij pride do težav pri uporabi in delovanju storitev. Prav tako je pogosto lahko težava tudi počasnost povezav med ponudnikom in najemnikom storitev, kar najemnikom onemogoča izrabo virov in optimalno delovanje storitev.
- **Nezdružljivost podatkov.** V primeru zamenjave ponudnika storitev lahko pride do težav pri združljivosti obstoječih podatkov z drugimi platformami in programsko opremo novega ponudnika.
- **Nadzor nad podatki.** Uporabnik ima malo vpliva na nadzor nad podatki in mora zaupati ponudniku, da ta zagotavlja vse potrebno za varovanje in upravljanje z njimi.
- **Težave z združljivostjo.** Pogosto se zgodi, da rešitve, ki nastanejo z uporabo storitev v oblaku, niso povsem kompatibilne z okolji, v katerih naj bi delovale. To je lahko posledica napak pri razvoju rešitev ali pa uporabe napačnih oziroma pomanjkljivih storitev, ki jih omogoča ponudnik. Storitve, ki jih ponuja ponudnik, so v večini primerov končne rešitve in uporabnik nanje ne more vplivati, kar pa ponovno lahko pripelje do težav pri uporabi teh storitev.
- **Multiplikacija podatkov.** Ker so podatki shranjeni na zunanjih lokacijah in ne pri najemniku storitev, kot je to v primeru tradicionalnega računalništva, pogosto obstaja zmotno prepričanje, da so posamezni podatki razpršeni na več lokacijah. Ponudniki zaradi zmanjševanja lastnih stroškov pogosto uporabljajo le en podatkovni center, česar pa najemnik storitev ne ve. Zato obstaja tveganje, da v primeru nesreče in shranjevanja podatkov na samo eni lokaciji najemnik izgubi vse svoje podatke.

Glede na možnosti, ki jih ponuja RO in glede na to, da uporaba storitev v oblaku na splošno velja za model računalništva prihodnosti, je uporaba RO mogoča praktično na vseh področjih, ki uporabljajo ali pa so odvisna od informacijskih tehnologij.

Zdravstvo, kot ena izmed podatkovno in informacijsko najbolj intenzivnih dejavnosti, vse bolj izkorišča tehnološki razvoj in uporabo IT na vseh področjih, zato po mojem mnenju predstavlja panogo, kjer bo uporaba storitev v oblaku v prihodnosti igrala ključno vlogo pri zaznavanju in zdravljenju bolezni, oskrbi bolnikov, samozdravljenju, oskrbi starostnikov in izmenjavi strokovnih podatkov med strokovnim osebjem s končnim ciljem izboljšati kvaliteto življenja in zdravstvenega sistema kot celote. Pregled, kaj za zdravstvo pomeni uporaba RO, sledi v naslednjem poglavju.

4 INFORMATIZACIJA ZDRAVSTVENEGA SISTEMA Z UVEDBO RAČUNALNIŠTVA V OBLAKU

Uporaba storitev v oblaku je za večino ljudi v razvitem svetu postalo nekaj samoumevnega, vendar se večina izmed uporabnikov tega v bistvu niti ne zaveda. Uporaba spletnega bančništva, spletne elektronske pošte ponudnikov, kot sta Google in Yahoo, spletni strežniki za shranjevanje datotek, so samo del izmed najpogosteje uporabljenih storitev v oblaku, ki vse bolj prodirajo tudi na področje zdravstva.

Hiter razvoj in razširjenost IT ter usmeritve, ki jih narekuje vse večja medsebojna povezanost v sisteme vključenih komponent in uporabnikov, od tradicionalnih pristopov računalništva zahtevajo stalno in hitro prilagajanje. Naraščanje količin podatkov in informacij, ki smo jim dnevno izpostavljeni, je posledica vse večje količine naprav, ki te podatke in informacije ustvarjajo in ki omogočajo dostop do teh podatkov iz praktično kjerkoli. To velja za vsa področja naših življenj, tudi za zdravstvo, ki se zato srečuje z vse večjimi težavami kako obvladovati take količine podatkov, ohranjati stroške poslovanja na čim nižji ravni in ob tem pacientom omogočati kvalitetno oskrbo ter hkrati ostati konkurenčno.

Poleg obvladovanja velike količine podatkov je za zdravstvene sisteme zelo pomembno tudi dejstvo, da se morajo izvajalci zdravstvenih storitev vse pogosteje povezovati z drugimi izvajalci, ki ne delujejo vedno znotraj enake ustanove ali sistema. Le tako lahko zagotavljajo kvalitetnejšo oskrbo pacientov s storitvami, ki jih sami ne bi mogli izvajati oziroma bi imeli z izvajanjem teh storitev velike stroške. Povezovanje izvajalcev v primerih, ko gre za povezavo med izvajalcem, ki lahko opravlja storitve in med izvajalcem, ki za to nima enako dobrih pogojev, je logična posledica za zagotavljanje kvalitetne in pravočasne oskrbe pacientov ter za najemnika zunanjih izvajalcev pomeni dodatne stroške, ki pa naj bi bili kljub vsemu manjši kot v primeru postavitve in uporabe lastne infrastrukture.

Omenjeni dejavniki pa še zdaleč niso vsi, ki vplivajo na spremembe v miselnosti in dojemanju zdravstvenih sistemov in načinov dostopa do teh storitev. Medsebojna povezljivost in dostopnost do zdravstvenih storitev seveda ne velja samo za izvajalce storitev, temveč tudi za paciente, ki od izvajalcev storitev pričakujejo sodobne rešitve, ki so v koraku s časom, v katerem živimo. Uporaba mobilnih naprav je danes postala

samoumevna na vseh področjih in izvajalci zdravstvenih storitev se vse bolj zavedajo, da lahko ob upoštevanju tega dejstva vsaj del svojih administrativnih opravil prenesejo tudi na paciente oziroma uporabnike storitev. To pa je mogoče le v primeru uporabe sodobnih informacijskih rešitev in trend naraščanja uporabe storitev v oblaku je velika priložnost tudi za zdravstvene sisteme, da nadgradijo tradicionalne načine uporabe tehnologij in rešitev s sodobnimi rešitvami, ki jih omogoča RO.

4.1 Računalništvo v oblaku v zdravstvenem sistemu

Ob upoštevanju možnosti, ki jih omogočajo storitve računalništva v oblaku in ob upoštevanju omejitev, s katerimi se zdravstveni sistemi srečujejo ob uporabi obstoječih tehnologij in rešitev, se zdi prehod na model računalništva v oblaku v zdravstvu precej logična rešitev. Delovanje zdravstvenega sistema v veliki meri temelji na zaupanju med pacienti in zdravstvenim osebjem, zato zahteva uvedba RO v zdravstvenih sistemih posebno previdnost, predvsem zaradi podatkov, ki se v oblakih shranjujejo in do katerih uporabniki storitev dostopajo in jih uporabljajo. Uporaba tradicionalnih rešitev in tehnologij, ki smo jim priča v zdravstvu, pa se kljub pomislekom o varnosti podatkov ne more kosati z novimi rešitvami, ki jih ponujajo storitve v oblaku. Še vedno je namreč, kljub relativno velikim spremembam, ki jih je v smislu razvoja omogočila informatizacija zdravstvenih sistemov v preteklosti, velik del podatkov v papirnati ali drugačnih oblikah, ki onemogočajo izmenjavo podatkov med zdravstvenimi delavci in ustanovami. Podatki v takih oblikah ne omogočajo večje varnosti podatkov, saj v veliko primerih ni mogoče spremljati dostopov nepooblaščenih oseb do teh podatkov. Poleg tega so tako shranjeni podatki tudi bistveno manj zaščiteni za primere nesreč in poškodb, kar zdravstvene ustanove sicer rešujejo z arhiviranjem, redko pa so podatki razmnoženi in shranjeni na več lokacij istočasno.

Računalništvo v oblaku te pomanjkljivosti odpravlja in hkrati omogoča tudi druge že omenjene prednosti za uporabnike storitev, vendar le ob pogoju, da se pred uvedbo zagotovi doseganje vsaj minimalnih priporočil in kriterijev za ravnanje s podatki pacientov in za zaščito le-teh.

4.2 Izzivi za uvedbo računalništva v oblaku v zdravstvu

Ovire, s katerimi se srečujejo organizacije pri načrtovanju uvedbe RO v zdravstvu, se v osnovi ne razlikujejo bistveno od tistih, s katerimi se ob in po uvedbi RO srečujejo tudi v drugih panogah, je pa kljub temu zaradi narave podatkov za uspešno načrtovanje in uvedbo RO potrebno posebno pozornost nameniti predvsem (Greer, 2012):

- varnosti podatkov, upoštevanju zasebnosti in občutljivosti podatkov,
- upoštevanju zakonodaje,
- prenosljivosti podatkov med sistemi in oblaki,
- integraciji in interoperabilnosti ter

- zanesljivosti delovanja storitev.

4.2.1 Varnost podatkov v oblaku in zahteve po upoštevanju zasebnosti in občutljivosti

Zdravstvena dokumentacija o pacientih, ki jo za potrebe obravnavanja in kasnejših obdelav zbirajo v zdravstvenih ustanovah, je tako kot razlogi za obiske pacientov zelo raznolika, saj je praktično nemogoče pričakovati enako količino in strukturo podatkov za vse različne vrste obravnav, ki jih potrebuje zdravstveno osebje za uspešno in kvalitetno oskrbo pacientov. Pogosto pri zajemu podatkov, kljub enotnim informacijskim sistemom in postopkom za pridobivanje podatkov in informacij, obstajajo velike razlike celo znotraj posameznih ustanov. V takih primerih je težko učinkovito upravljati s takimi podatki, zato je najprej potrebno zagotoviti delujoče mehanizme za organiziran zajem kvalitetnih podatkov iz različnih virov in s tem omogočiti načrtovanje učinkovitega in pravilnega upravljanja s temi podatki. To je v prvi vrsti naloga prenove poslovnih procesov, v katero je potrebno vključiti obstoječo ali načrtovano infrastrukturo, saj mora biti poleg oseb, ki pridobivajo podatke, vzpostavljeno tudi primerno okolje, ki to omogoča.

Načini za pridobivanje osnovnih podatkov so torej precej različni; pacienti lahko odgovarjajo na preprosta vprašanja ob prvem kontaktu z zdravstvenim osebjem, pisno izpolnjujejo vprašalnike ali pa preprosto v branje oddajo kartico zdravstvenega zavarovanja, ki vsebuje določene osnovne osebne podatke. Varovanje in delo z osebnimi podatki določajo različni zakoni in določbe v posameznih državah. V Sloveniji obdelavo osebnih podatkov in preprečevanje neupravičenih in nezakonitih posegov v zasebnost posameznika ureja Zakon o varstvu osebnih podatkov (Uradni list RS št. 94/2007-ZVOP-1-UPB1, v nadaljevanju ZVOP-1), ki je bil sprejet septembra leta 2007 in je v veljavi z nekaterimi dopolnitvami še danes. Zakon vsebuje določbe glede zajema, obdelave, shranjevanja, varovanja, dostopa in uporabe osebnih podatkov (Zakon o varstvu osebnih podatkov, Uradni list RS št. 94/2007-ZVOP-1-UPB1).

Varnostna vprašanja glede podatkov v zdravstvenih sistemih pri uvajanju in uporabi storitev v oblaku med drugim zajemajo (Zhang & Liu, 2010, str. 270):

- **lastništvo informacij:** Lastnik informacije je glede na splošno prepričanje navadno oseba, ki informacijo ustvari. Definiranje lastništva je potrebno za zagotavljanje zaščite proti nepooblaščenemu dostopanju in zlorabi pacientovih zdravstvenih podatkov. Lastništvo se lahko v primeru informacij v zdravstvenem sistemu navezuje na ustvarjalca (zdravstveno osebje ustvarja zdravstvene informacije o pacientu), avtorja (oseba ali entiteta, ki je odgovorna za vsebino informacij) ali upravljalca (oseba ali entiteta, ki skrbi za upravljanje in zaščito informacij – za to so odgovorni predvsem pacienti, ki s svojim ravnanjem odločajo, komu bodo dali kakšne informacije).
- **verodostojnost in preverjanje podatkov:** Verodostojnost podatkov se nanaša na resničnost porekla, preverjanje pristnosti podatkov pa pomeni potrjevanje

verodostojnosti. Prav preverjanje pristnosti podatkov je najbolj problematično, predvsem zaradi možnosti vpletanja nepooblaščenih oseb, ki s prikritimi metodami dostopajo do sporočil med pošiljateljem in prejemnikom in v sporočila dodajajo svojo vsebino (angl. *man-in-the-middle-attack*). Zato se za preverjanje pristnosti podatkov pogosto uporabljajo razni kriptografski varnostni protokoli, ki se uporabljajo za zagotavljanje varnosti pri omrežnih povezavah, med katerimi sta najbolj razširjena varnostna protokola SSL (angl. *Secure Sockets Layer*) in TLS (angl. *Transport Layer Security*).

- **nezatajljivost danih podatkov:** Nezatajljivost pomeni namero posameznika, da bo izpolnil svoje pogodbene obveznosti. Hkrati pa to pomeni tudi, da izvršene transakcije ne morejo biti zanikane s strani prejemnika, niti transakcije ne more zanikati pošiljatelj. Za nezatajljivost se uporabljajo rešitve, kot so digitalni podpisi in šifriranje podatkov.
- **soglasja in dovoljenja pacienta:** Pacienti imajo možnost dati soglasje za uporabo svojih podatkov in dovoljenje o obveščanju drugih oseb, ki jih pooblastijo. Uporaba podatkov se navadno nanaša na uporabo za namene zdravljenja in kasneje za raziskovalne namene in statistiko. Obveščanje drugih oseb pa je aktualno v primeru, ko bi zaradi izrednih okoliščin in poslabšanja stanja pacienta zdravstveno osebje moralo obvestiti druge osebe, v večini primerov so to bližnji družinski člani. Soglasja se v večini primerov podpisujejo pred začetkom obravnave pacienta.
- **celovitost in zaupnost podatkov:** Celovitost podatkov se nanaša na točnost in doslednost podatkov. Pri podatkih v zdravstvenem sistemu to pomeni, da ni prišlo do spremembe podatkov kot posledice nepooblaščenega dostopa in uporabe. Zaupnost pa je po mednarodni organizaciji za standardizacijo (angl. *International Organization for Standardization* – v nadaljevanju ISO) v standardu ISO-17799 opredeljena kot zagotavljanje dostopa do informacij samo tistim, ki imajo dovoljenje za dostop.
- **dostopnost in uporabnost:** Podatki morajo biti v zdravstvenem sistemu na voljo, kadarkoli je to potrebno in ko je to potrebno, ne glede na morebitne težave v infrastrukturi, zato je potrebno predvideti morebitne težave in zmanjšati možnosti za njihov nastanek. Uporabnost podatkov v tem kontekstu pomeni ohranjanje uporabnosti podatkov po izvedenih vseh postopkih za zaščito in varovanje.
- **revidiranje in arhiviranje:** Revidiranje podatkov pomeni kronološko beleženje dejavnosti v obliki dnevnika, v katerem sta razvidna vsak dostop in sprememba podatkov, hkrati omogoča tudi vzpostavitev stanja pred spremembami, če je to potrebno. Arhiviranje je shranjevanje medicinskih podatkov v skladišča, ki niso povezana v omrežje in zato pomeni dodatno zaščito za podatke. Hkrati pa v nujnih primerih omogoča tudi možnost uvoza podatkov nazaj v delujoči sistem brez izgube podatkov.

4.2.2 Zakonodaja

Ena izmed značilnosti RO je, da uporabniki v večini primerov ne vedo, kje v oblaku se nahajajo njihovi podatki. To je tudi eden izmed glavnih vzrokov za to, da uporabniki rešitve v oblaku še vedno sprejemajo z veliko mero nezaupanja. Težko se je namreč

prepričati, da lahko naše osebne podatke in zaupne informacije preprosto zaupamo neki neznani osebi ali organizaciji, ki nam sicer jamči za varnost in zasebnost, hkrati pa niti ne vemo, v kateri državi se bodo naši podatki nahajali, ko bodo enkrat v oblaku. Prav zaradi varovanja in zaščite občutljivih podatkov, ne samo zaradi vse večjega števila rešitev v oblaku, je z razvojem informacijske tehnologije prišlo tudi do sprememb pri uravnavanju zakonodaje na tem področju, ki med drugim ureja področje občutljivih in osebnih podatkov in obenem regulira tudi ravnanje s podatki v informacijskih sistemih. Čeprav med posameznimi državami obstajajo razlike glede opredelitve osebnih in občutljivih podatkov in ravnanja z njimi, je razvoj interneta in možnosti za dostop do podatkov v veliki meri razvitim državam omogočil iskanje skupnih pravnih rešitev, ki se nanašajo na podatke in na varnost podatkov v informacijskih sistemih. Na tem področju sta s svojimi usmeritvami gonilni sili razvoja predvsem Evropska unija in njene članice ter Združene države Amerike.

Evropski parlament in Svet Evropske unije sta oktobra leta 1995 sprejela Direktivo o varstvu posameznikov pri obdelavi osebnih podatkov in o prostem pretoku takih podatkov 95/46/ES (Evropski parlament, 1995), ki je za države članice podlaga za varovanje temeljnih pravic in svoboščin fizičnih oseb in njihova pravica do zasebnosti pri obdelavi osebnih podatkov. Direktiva je razdeljena na več sklopov in med drugim opredeljuje osebne podatke, obdelavo osebnih podatkov, pravico posameznikov do dostopa do podatkov, pravna sredstva, odgovornost, sankcije in prenos podatkov v tretje države (Evropski parlament, 1995). Direktiva velja za vse vrste osebnih podatkov in se ne nanaša le na podatke v informacijskih sistemih in v oblakih. Kljub temu pa posameznikom omogoča določene pravice, povezane z njihovimi osebnimi podatki. Poleg pravic posameznikov pa vsem, ki upravljajo s podatki, nalaga obveznosti glede upravljanja.

Podjetja in organizacije tako lahko od posameznikov zahtevajo le najbolj pomembne podatke, ki jih potrebujejo za nemoteno opravljanje storitev. Podatki morajo biti uporabljeni le za tiste namene, za katere so bili pridobljeni, posamezniki pa morajo biti seznanjeni z nameni uporabe in uporabniki teh podatkov, poleg tega pa morajo z uporabo teh podatkov tudi soglašati.

Direktiva tudi prepoveduje prenose osebnih in občutljivih podatkov vseh rezidentov Evropske unije izven držav Evropskega gospodarskega prostora (angl. *European Economic Area* – EEA) v države, ki nimajo zagotovljenih zadostnih pogojev za varovanje osebnih podatkov. To velja tudi za prenose podatkov med državami članicami Evropske unije in Združenimi državami Amerike, razen če gre za posebne sporazume. V primeru storitev v oblaku je zato lokacija strežnikov pomembna, saj je od njih odvisna zakonodaja, ki jo morajo spoštovati ponudniki storitev v oblaku in s katero morajo biti seznanjeni tudi najemniki.

V okviru direktive je bila leta 1996 ustanovljena Delovna skupina iz člena 29 (angl. *Article 29 Working Party*), ki jo sestavljajo člani nadzornih organov vseh držav članic. Skupina

skrbi za izvajanje direktive v vseh državah članicah in v Lichtensteinu, Islandiji in na Norveškem ter sodeluje z Evropsko komisijo s svetovanjem s področja pravic za zaščito osebnih podatkov (Evropski nadzornik za varstvo podatkov, 2014).

V primerjavi z Evropsko unijo je splošna zakonodaja glede osebnih podatkov in upravljanja z njimi v Združenih državah Amerike manj restriktivna in med drugim ne onemogoča prenosa podatkov v druge države. Je pa zato na posameznih področjih precej bolj regulirana z zveznimi zakoni. Med drugim osebne in občutljive podatke in delo z njimi opredeljujejo tudi za področje zdravstva, kar velja tudi za podatke, ki se nahajajo v oblaku.

Področje medicinskih podatkov ureja leta 1996 sprejeti zvezni **Zakon o prenosljivosti in odgovornosti zdravstvenega zavarovanja** (angl. *Health Insurance Portability and Accountability Act* – v nadaljevanju HIPAA), ki z jasno določenimi pravili določa načine pridobivanja, ravnanja, uporabe in zaščite podatkov.

Zakon je sestavljen iz petih delov, od katerih sta za delo s podatki predvsem pomembna prvi in drugi del. Prvi del je bil zasnovan z namenom izboljšanja možnosti prenosa in nadaljevanja zdravstvenega zavarovanja za delavce in družine v primeru zamenjave ali izgube zaposlitve. Poleg tega regulira tudi določila o upravičenosti posameznikov do zdravstvene oskrbe na podlagi zdravstvenega stanja, medicinske zgodovine pacienta, genetike ali invalidnosti. Prepoveduje tudi zavračanje nudenja zdravstvenih storitev posameznikom, ki imajo veljavno kritje v obdobju vsaj 18 mesecev brez daljših prekinitev (za daljšo prekinitev se šteje obdobje, ko pacient več kot 63 dni nima kritja zdravstvenega zavarovanja) in ki niso vključeni v katerega izmed državnih ali zveznih zdravstvenih načrtov (HIPAA, 1996).

Drugi del pokriva področje preprečevanja zlorab in goljufij v zdravstvu, poenostavitve administrativnih opravil in reformo zdravstvene odgovornosti in je razdeljen na pet pravil: pravilo zasebnosti (angl. *The privacy rule*), pravilo varnosti (angl. *The security rule*), pravilo za standardizacijo transakcij in zbirk šifer (angl. *The transactions and code sets rule*), pravilo unikatnih identifikatorjev (angl. *The unique identifiers rule*) in pravilo o izvrševanju (angl. *The enforcement rule*) (HIPAA, 1996).

Leta 2009 je ameriški kongres v okviru zakonodaje o ameriškem ekonomskem okrevanju in zakona **ARRA** (angl. *American Recovery and Reinvestment Act of 2009* – v nadaljevanju ARRA) sprejel tudi zakon **HITECH** (angl. *Health Information Technology for Economic and Clinical Health Act* – v nadaljevanju HITECH), na podlagi katerega je ameriško ministrstvo za zdravje izvedlo zelo obsežno kampanjo za širitev informacijske tehnologije v zdravstvu z glavnim poudarkom na elektronskem zdravstvenem kartonu. Zakon predvideva kazni za vse zdravnike, ki do leta 2015 ne bodo uporabljali rešitev za delo z elektronskim zdravstvenim kartonom, poleg tega pa nadgrajuje področja pravil zasebnosti in varnosti zakona HIPAA (Burdle, 2011).

Našteti zakoni niso edini, saj obstajajo tudi dodatni zakoni znotraj posameznih držav, ki dopolnjujejo posamezna področja glede pridobivanja in ravnanja s podatki. Za ponudnike in uporabnike storitev je v primeru mednarodne prisotnosti na trgih in v organizacijah pomembno upoštevanje zakonodaje v vseh državah, v katerih so prisotni.

4.2.3 Prenosljivost podatkov med sistemi in oblaki

Poleg varnosti podatkov v oblakih je prenosljivost podatkov med sistemi ena od večjih ovir za pomisleke glede uvedbe RO v podjetjih in organizacijah, kar velja tudi za zdravstvo. Pri tem gre poleg prenosljivosti med različnimi ponudniki storitev v oblaku in različnimi aplikacijami v zdravstvu tudi za prenosljivost med različnimi sistemi, ki so med seboj povezani in tvorijo zdravstveni informacijski sistem. Zelo pomembno je, da je zdravstveni informacijski sistem vedno na voljo vsem, ki ga uporabljajo, zato pri morebitnih spremembah ponudnika ali spremembah pri izvajanju storitev ne sme priti do prekinitev ali motenj v delovanju sistema. Ob tem je ključnega pomena, da pri spremembah ne pride do napak na podatkih, ki bi lahko bile posledica prenosa podatkov med sistemi in oblaki. Različni ponudniki storitev v oblaku imajo namreč definirane zelo različne oblike podatkov, zato je prehod k drugemu ponudniku lahko stroškovno in časovno za najemnike storitev v oblaku zelo neučinkovit.

Podatki, ki jih v zdravstvu uporabniki bolnišničnih informacijskih sistemov (v nadaljevanju BIS) največkrat prenašajo, so osebni podatki o pacientih, podatki o njihovih zdravljenjih, osebnih zdravnikih in zavarovanjih.

4.2.4 Integracija in interoperabilnost

Prav tako je pred uvedbo RO potrebno zagotoviti možnost prenosa podatkov na druge IS in naprave, ki so povezane v zdravstveni informacijski sistem v ustanovi ali organizaciji. Primeri sistemov, ki so povezani z BIS in informacijskimi sistemi v primarnem zdravstvu, so laboratorijski informacijski sistemi, radiološki informacijski sistemi in lekarniški informacijski sistemi. Za kvalitetno in uspešno oskrbo pacientov morajo vsi, ki so vključeni v procese oskrbe pacienta, imeti kvalitetne, zanesljive in predvsem aktualne podatke o pacientu in poteku zdravljenja. Izmenjava podatkov med posameznimi sistemi zahteva standardizacijo postopkov. Ker je na trgu veliko število ponudnikov in ker zdravstvene ustanove in organizacije še vedno v veliki meri standardizacijo izvajajo predvsem za potrebe lastnih IS in njihove povezave z drugimi sistemi in napravami, sta izmenjava in interoperabilnost med takimi sistemi precej oteženi (Greer, 2012).

Za organizacije je integracija rešitev v oblaku v poslovanje zaradi značilnosti RO lahko precej težavna. Vedno namreč obstajajo tveganja glede nezdržljivosti rešitev z organizacijo in njeno vizijo, poslovnimi procesi in procesi poslovanja ter izrabe obstoječe infrastrukture. Izboljšave poslovnih procesov, upoštevanje infrastrukture, finančno poslovanje in vzdrževanje so zato nujni dejavniki pri strategiji uvedbe RO v zdravstvene

informacijske sisteme (Greer, 2012).

4.2.5 Zanesljivost delovanja storitev

Dostop do oskrbe takrat, ko jo pacienti potrebujejo, je eno izmed glavnih vodil pri razvoju zdravstvenih sistemov. Razvoj IT je skupaj z ostalo tehnologijo, ki se v zdravstvu uporablja za oskrbo pacientov in razvoj, precej skrajšal čas med zahtevo po zdravstvenih storitvah in dejansko oskrbo pacientov. To je mogoče doseči le takrat, ko zdravstveni sistem lahko zagotovi neprekinjeno delovanje storitev.

Od začetka razvoja IT se je skozi leta uveljavil standard petih devetic (angl. *five nines*), kar v praksi pomeni, da je dostopnost storitev 99,999-odstotna. Na letni ravni to za uporabnike storitev pomeni, da jim storitve ali rešitve niso na voljo le 5,26 minute ali 315 sekund v letu. Pri izbiri ponudnika storitev v oblaku je glede na trenutne standarde potrebno zahtevati vsaj 99,99-odstotno dostopnost, kar pomeni, da na letni ravni storitve niso dostopne do 52,56 minute. Čas nedelovanja oziroma nedostopnosti storitev je tudi najbolj pogosta oblika podajanja podatkov o zanesljivosti sistema ali ponudnika. Za podjetja vsaka sekunda, ki jo izgubi zaradi nedostopnosti storitev ali infrastrukture, pomeni dodatne stroške in morebitni izpad prihodkov in na trgih vse bolj pomembnega ugleda. V zdravstvenih ustanovah pa nedelovanje sistema, tudi če le za kratek čas, pomeni velike težave pri oskrbi pacientov in izmenjavi podatkov med povezanimi IS in je v skrajnih primerih lahko tudi vzrok za neuspešno zdravljenje. V primeru RO se vse bolj uveljavlja še večja dostopnost storitev, kar skrajšuje čas, ko uporabnik storitev ne more uporabljati in za ponudnike pomeni konkurenčno prednost pred ostalimi, ki tega ne omogočajo (Greer, 2012).

Ponudniki storitev zato veliko sredstev in truda vlagajo v zagotavljanje zanesljivosti delovanja rešitev v oblaku. Večjo zanesljivost lahko med drugim dosežajo z multiplikacijo podatkov, večplastno infrastrukturo in hkratno uporabo različnih lokacij, na katerih so nameščeni strežniki in podatkovna skladišča. Seveda za nedostopnost storitev v oblaku krivde ni vedno mogoče pripisati le ponudniku. Tudi na strani najemnika storitev pogosto prihaja do težav, predvsem zaradi motenj pri povezavi do oblakov. Zato je v vsakem primeru priporočljivo pred uvedbo RO skupaj s ponudnikom na nivoju posameznih storitev definirati za najemnika sprejemljive roke oziroma čas nedosegljivosti storitev, ki je še dopusten in ki ne škodi nobeni od pogodbeno zavezanih strani.

Navedeni izzivi, s katerimi se morajo spopasti zdravstvene organizacije pri načrtovanju uvedbe RO, niso edini in pogosto so večji izzivi tisti, ki se nanašajo na spremembo organizacije. Zdravstveno osebje, ki skrbi za paciente, prav zaradi vseh povezanih naprav in sistemov vse več časa posveča uporabi IT, zato je potrebno veliko napora vložiti tudi v spremembo procesov dela, kar pa je v sistemih, kjer velja dokaj stroga hierarhija, pogosto zelo dolgotrajen in v veliko primerih tudi neuspešen proces.

4.3 Prednosti uporabe računalništva v oblaku v zdravstvu

Ne glede na rešitve, ki jih organizacije ali zdravstveni sistemi uporabljajo, je vsem zdravstvenim sistemom skupno to, da se soočajo z izzivi stroškovne učinkovitosti, kvalitetne oskrbe pacientov in dostopnosti zdravstvene oskrbe. Zaradi naraščajoče količine podatkov in prilagodljivosti rešitev v oblaku je premagovanje teh izzivov z uporabo RO bistveno lažje kot z uporabo tradicionalnih rešitev. Ugotovitve izhajajo iz preučevanja problematike, s katerimi se soočajo zdravstveni sistemi in možnosti, ki jih ponujajo rešitve RO ter hkrati poznavanja delovanja zdravstvenega sistema z vidika lastnih izkušenj, pridobljenih v okviru zaposlitve v podjetju, ki se ukvarja z razvojem aplikativnih rešitev za ponudnike in uporabnike zdravstvenih storitev.

Kot pri uporabi rešitev v oblaku v drugih panogah je tudi v zdravstvu eden glavnih razlogov za odločitev za RO **zmanjševanje stroškov**, ki jih ima neka organizacija pri poslovanju. Strojna oprema in naprave, ki se uporabljajo v zdravstvenih ustanovah za diagnostiko in oskrbo pacientov, posamezne ustanove stanejo ogromno denarja, ki bi ga v primeru boljšega izkoristka teh naprav lahko porabili za druge namene. Skrb za strojno in programsko opremo je na strani ponudnika storitev, poleg tega pa zdravstvene ustanove in uporabniki storitev le-te plačujejo glede na uporabo.

Poleg zmanjševanja stroškov je mogoče v zdravstvu z uporabo RO doseči tudi **prihranek v času**, ki je potreben za diagnosticiranje in nadaljnjo oskrbo pacientov. Izmenjava medicinskih podatkov med različnimi nivoji in zdravstvenimi ustanovami s pomočjo rešitev v oblaku omogoča hitrejše zbiranje podatkov in s tem boljše odločitve o oskrbi pacientov. Povezanost med ustanovami in izvajalci zdravstvenih storitev zaradi možnosti hkratnega dostopa do podatkov omogoča tudi **večjo učinkovitost pri medicinskih raziskavah**, kar je pomembna lastnost, ki vpliva na kvaliteto zdravstvenega sistema v državi kot celote.

Skalabilnost, kot ena izmed pomembnejših lastnosti rešitev v oblaku, za zdravstvene ustanove pomeni možnost prilagajanja obsega zahtevanih sredstev glede na potrebe in s tem omogoča bolj **optimalen izkoristek virov**, kot bi bilo to mogoče v primeru uporabe tradicionalnih rešitev, kjer je hitro prilagajanje bistveno težje.

Čeprav velja za enega glavnih izzivov, je **varnost podatkov in infrastrukture** zaradi izboljšav na področju zakonodaje in razvoja rešitev na področju varovanja podatkov večja kot v primeru uporabe tradicionalnih rešitev. Ponudniki storitev morajo upoštevati vse sprejete in zahtevane standarde glede varovanja podatkov, če želijo biti uspešni na trgu, in to najemnikom storitev omogoča, da se osredotočijo na tista področja varovanja podatkov in infrastrukture, ki se še vedno nahajajo znotraj organizacije. To velja predvsem za fizično varovanje strojne opreme, izvajanje varnostne politike znotraj organizacije v obliki gesel in šifriranja podatkov ter izvajanje beleženja dostopov do podatkov o pacientih.

Dejstvo, da je do podatkov v oblaku mogoče dostopati iz praktično vseh v omrežje povezanih naprav, zdravstvenemu osebju omogoča, da so v času iskanja in uporabe podatkov in informacij lahko ob pacientih oziroma lahko do podatkov dostopajo tudi takrat, ko sami niso prisotni v ambulantah ali na oddelkih, kjer se nahajajo računalniki. To omogoča hitrejšo izmenjavo informacij in večjo informiranost ter s tem hitrejšo sprejemanje boljših odločitev. Za paciente **večja dostopnost** pomeni možnost uporabe storitev tudi na področjih, kjer zaradi geografskih značilnosti to prej ni bilo mogoče. Poleg tega pa lahko sami sodelujejo pri administrativnih opravilih (naročanje na preglede in posege, izpolnjevanje vprašalnikov, komunikacija z zdravstvenim osebjem) in tako razbremenijo zdravstveno osebje, ki se lahko tako več časa posveča dejanski oskrbi pacientov.

4.4 Uporaba rešitev računalništva v oblaku v zdravstvu

Zdravstva si brez uporabe IT praktično ne moremo več predstavljati, zato ne preseneča dejstvo, da panoga velja za eno najhitreje rastočih glede na izdatke za IT. Poročilo podjetja MarketsandMarkets, ki je bilo objavljeno leta 2011, zajema raziskavo globalnega trga IT v zdravstvu in glede na objavljene podatke je bil trg leta 2010 vreden 99,6 milijarde ameriških dolarjev. Ob predvideni letni napovedi stopnje rasti, ki je glede na raziskavo 10,2-odstotna, bi trg do leta 2015 lahko dosegel skupno vrednost 162,2 milijarde ameriških dolarjev (MarketsandMarkets, 2011). Rast izdatkov za IT v zdravstvu je posledica spoznanja, da sodobne tehnološke rešitve omogočajo nižje stroške poslovanja, optimizacijo delovnih in poslovnih procesov in s tem v veliki meri prispevajo k boljšemu zdravstvenemu sistemu, hkrati pa rast omogoča tudi vse bolj urejena zakonodaja za IT na področju varovanja podatkov.

Relativno velike stopnje rasti vlaganja v IT v zdravstvu so tudi znak, da je bilo v preteklosti kljub dejstvu, da gre za tehnološko precej intenzivno dejavnost, vlaganja v sodobne informacijske rešitve premalo. Trendi rasti vlaganj v IT nakazujejo, da bo zdravstvo v prihodnosti igralo pomembno vlogo tudi pri razvoju rešitev v oblaku, ki jih bodo lahko uporabljale tudi druge panoge.

Če za rast globalnega trga na področju IT v zdravstvu velja, da gre za eno najhitreje rastočih panog, pa je dinamika rasti na trgu RO v zdravstvu bistveno večja. V drugi raziskavi podjetja MarketsandMarkets iz leta 2013, ki se osredotoča le na globalni trg RO v zdravstvu, podjetje do leta 2017 napoveduje 20,5-odstotno letno stopnjo rasti trga. Projekcije kažejo, da bi ob taki stopnji rasti trg RO v zdravstvu leta 2017 lahko dosegel vrednost preko 5,4 milijarde (MarketsandMarkets, 2013).

Uporaba rešitev RO je v zdravstvu trenutno najbolj razširjena predvsem na področjih (MarketsandMarkets, 2013):

- **elektronski zdravstveni zapis** (angl. *Electronic Health Records* – v nadaljevanju

EHR),

- **radiološki informacijski sistem** (angl. *Radiology Information System* – v nadaljevanju RIS),
- **arhiviranje radioloških slik in komunikacijski sistem** (angl. *Picture Archiving and Communication System* – v nadaljevanju PACS),
- **laboratorijski informacijski sistem** (angl. *Laboratory Information System* – v nadaljevanju LIS),
- **lekarniški informacijski sistem** (angl. *Pharmacy Information System* – v nadaljevanju PIS) in
- **elektronsko izmenjavo receptov.**

4.4.1 Elektronski zdravstveni zapis

Elektronski zdravstveni zapis Komisija Evropskih skupnosti opredeljuje kot digitalno shranjene klinične in administrativne zdravstvene informacije o vseh prejšnjih zdravstvenih težavah za potrebe zdravstvene oskrbe, poučevanja in raziskovanja ob zagotovljeni zaupnosti podatkov. Elektronski zdravstveni zapis naj bi bil orodje za pomoč pri nudenju zdravstvene oskrbe na vseh nivojih in segmentih oskrbe, ki so dostopni preko zdravstvenih računalniških omrežij (Silber, 2003, str. 9). Elektronski zdravstveni zapis med drugim vsebuje podatke o pacientu, njegovih predhodnih in aktualnih obravnavah (bolnišnične in ambulantne obravnave), operacijah in testiranjih, cepljenjih ter zdravilih pacienta.

Referenčni model, ki opredeljuje izmenjavo elektronskih zdravstvenih zapisov, je definiran v standardu ISO EN13606 (CEN EN 13606) in določa obliko in arhitekturo informacij, potrebnih za izmenjavo zapisov med sistemi elektronskih zdravstvenih zapisov ali med podatkovnimi skladišči teh zapisov (The CEN/ISO EN13606 standard, 2014).

Osnovni namen elektronskega zdravstvenega zapisa (EZZ) je digitalno shranjevanje zdravstvenih informacij in podatkov o pacientih z namenom enostavnega dostopanja do teh podatkov. Pacienti lahko sami dopolnjujejo osebne podatke v EZZ in pregledujejo svojo medicinsko dokumentacijo. Težava, s katero se soočajo tradicionalne rešitve za elektronski zdravstveni zapis, je predvsem v medsebojni nezdržljivosti posameznih zapisov, saj so bili podobno kot celotni informacijski sistemi v večini primerov zasnovani za posamezne zdravstvene ustanove in uporabnike. Rešitve EZZ v oblaku uporabnikom zaradi potrebe po upoštevanju zakonodaje omogočajo veliko stopnjo varnosti in zanesljivosti, hkrati pa omogočajo povezovanje z ostalimi EZZ in tako uporabnikom na enostaven način prikažejo podatke različnih nivojev in sistemov v obliki agregiranih podatkov in poročil za potrebe analiz.

Število ponudnikov EZZ na trgu narašča, večina pa deluje na principu spletnega dostopa in tako spada v kategorijo SaaS oblaka. Med večje ponudnike se v zadnjem času uvrščajo podjetja: CureMD s produktom SMARTCloud, Practice Fusion, Athenahealth, Medical

Informatics Engineering (MIE), MedPlus & Quest Diagnostics s produktom Care360, AdvancedMD in drugi (10 Cloud SaaS EHR Software Providers, 2014).

4.4.2 Radiološki informacijski sistem (RIS)

Radiološki informacijski sistemi imajo v sodobnem zdravstvu pomembno vlogo in veljajo za temelje elektronske izmenjave slikovnega materiala v zdravstvenih sistemih. RIS v povezavi z bolnišničnim IS v osnovi omogoča izvajanje celotnega kliničnega procesa radioloških preiskav, ki v osnovi zajema (Interexport d.o.o., 2014):

- sprejem in razporejanje naročil,
- vpisovanje pacientov ob prihodu na preiskave,
- izvajanje preiskav,
- izdelavo slik in izvidov,
- prepisovanje in pošiljanje rezultatov,
- obračunavanje storitev in izdelavo poročil.

Največja prednost RIS v oblaku je poleg nižjih stroškov postavitve in vzdrževanja sistema predvsem možnost hitre izmenjave podatkov in dostopa do teh podatkov neodvisno od lokacije, kar omogoča povezovanje med različnimi zdravstvenimi delavci in ustanovami. To omogoča hitrejše in bolj natančno diagnosticiranje, ki lahko poteka sočasno z nastankom izvidov, za pacienta pa to pomeni bolj kvalitetne rezultate in s tem večjo možnost kvalitetnejše oskrbe.

RIS v oblaku v večini primerov uporabljajo strukturni model SaaS, ki omogoča uporabo brskalnika, preko katerega lahko radiologi in tehniki vpisujejo in razporejajo pacienta z osrednje lokacije. To zagotavlja boljši pregled nad čakalnimi seznamami in omogoča lažje sledenje obravnavi pacientov. Dostop preko interneta omogoča tudi pripravo poročil in pregledovanje izvidov neodvisno od lokacije uporabnika storitev – vse pogosteje se namreč uporabljajo tudi mobilne rešitve RIS, ki omogočajo izvajanje storitev na odročnih območjih s pomočjo posebej za to prirejenih vozil, ki so preko internetne povezave povezana v oblak.

4.4.3 Arhiviranje radioloških slik in komunikacijski sistem (PACS)

Termin PACS je bil v okviru srečanj radiologov prvič omenjen leta 1982 (Mitol, 2013) in danes velja za eno stroškovno najbolj intenzivnih področij IT v zdravstvu. Glavna funkcija sistema je shranjevanje in dostop do radioloških slik, ki v sistem pridejo iz različnih virov in se shranjujejo v digitalni obliki. Viri slikovnega materiala so rentgenske naprave, naprave za magnetno resonanco (angl. *magnetic resonance*), naprave za računalniško tomografijo (angl. *computer tomography*) in omrežja zdravstvenih informacijskih sistemov.

Prehod na vse pogostejšo uporabo PACS v oblaku je posledica zmanjševanja stroškov, ki naraščajo s količino podatkov, ki jih je potrebno arhivirati. V tradicionalnih PACS rešitvah je potrebno zagotoviti zmogljivo strojno opremo in zadostne količine kapacitet za shranjevanje slikovnega materiala. Slike se shranjujejo na podatkovne medije, ki se navadno shranjujejo ločeno od infrastrukture, ki shranjevanje omogoča, kar uporabnikom pogosto povzroča težave s prostorom za arhiviranje podatkov. PACS v oblaku pa uporabnikom omogoča dodajanje kapacitet za shranjevanje podatkov, ko jih potrebujejo.

V primeru uporabe rešitev PACS v oblaku uporabnikom ni potrebno skrbeti za izdelavo varnostnih kopij podatkov, saj za to poskrbi ponudnik storitev. Enako kot za storitve RIS je tudi do storitev PACS v oblaku mogoče dostopati preko spletnih aplikacij, kar v internet povezanim uporabnikom omogoča dostop ne glede na lokacijo in tako omogoča hitrejše pregledovanje shranjenih slik in izdelavo mnenj uporabnikov. Uporabniki se morajo za uporabo, podobno kot v ostalih sistemih, vanj prijaviti.

Najpogosteje uporabljeni format za izdelavo poročil in izvidov je **PDF** (angl. *Portable Document Format*), medtem ko je za komunikacijo z RIS standard **DICOM** (angl. *Digital Imaging and Communications in Medicine*), za zunanjo komunikacijo pa **HL7** (angl. *Health Language level 7*) (The Royal College of Radiologists, 2008, str. 3).

Prihodnost PACS je prehod na oblak, zato se ponudniki tradicionalnih rešitev usmerjajo v razvoj storitev v oblaku. Med njimi so najpomembnejši ponudniki PACS v oblaku na trgu Agfa (produkt Impax), Fujifilm Medical Systems USA (Synapse PACS), McKesson (Horizon Medical Imaging), Novarad (NovaPACS), Sectra (Sectra PACS) in Viztek (Opal-Rad PACS) (Kuhl, 2012).

4.4.4 Laboratorijski informacijski sistem (LIS)

Spremembe na področju IT v zdravstvu, ki so posledica uvajanja novih rešitev v informacijske sisteme zdravstvenih ustanov, zahtevajo spremembe tudi pri v te sisteme povezanih izvajalcih storitev, ki se morajo zato prilagoditi naročnikom storitev, ki jih zanje izvajajo. To velja tudi za laboratorije, ki so razen v večjih ustanovah v veliki meri zunanji izvajalci laboratorijskih storitev, zato je združljivost med različnimi sistemi ključnega pomena tako za ponudnika kot za najemnika storitev.

Za laboratorijske informacijske sisteme je največja sprememba v primeru uvedbe rešitev v oblaku predvsem v možnosti dostopa do rezultatov iz večine platform, ki jih poznamo danes. To uporabnikom omogoča pregledovanje izvidov in rezultatov neodvisno od lokacije in podobno kot pri ostalih podsistemih, ki so povezani v zdravstveni informacijski sistem neke ustanove, omogoča tudi hitrejši prenos podatkov za potrebe diagnosticiranja.

LIS v oblaku ohranja zelo podobno strukturo povezovanja diagnostičnih naprav v celoto, ki je potrebna za izvajanje preiskav. Razlika v primerjavi s tradicionalnimi laboratorijskimi

informacijskimi sistemi je v tem, da se rezultati shranjujejo v oblaku, do katerih lahko neposredno dostopajo uporabniki in zdravstveno osebje. Pacientom to omogoča pregledovanje lastnih izvidov, zdravstvenemu osebju pa omogoča hitro pridobivanje ključnih podatkov za proces zdravljenja in oskrbe pacientov (Kralj & Žumer, 2012). Težave, ki se lahko pojavijo pri uporabi teh celovitih rešitev v oblaku, so podobno kot pri ostalih rešitvah v oblaku lahko posledica tega, da so celovite rešitve prilagojene več kot enemu uporabniku storitev, saj do njih lahko dostopa več najemnikov storitev hkrati. To pa onemogoča večjo prilagodljivost posameznim uporabnikom, ki je mogoča v primeru tradicionalnih rešitev.

4.4.5 Lekarniški informacijski sistem (PIS) in elektronska izmenjava receptov

Rešitve, ki jih uporabnikom ponujajo v oblak povezani zdravstveni informacijski sistemi, se vse bolj uveljavljajo tudi na področju predpisovanja zdravil in medicinskih pripomočkov, kar omogoča tudi nove možnosti v razvoju lekarniških informacijskih sistemov.

Elektronsko predpisani recepti se z uporabo LIS v oblaku namesto tiskanja na papir shranjujejo v oblak, do katerih dostopajo farmacevti. Prednost neposrednega dostopa je v tem, da zdravnikom in administrativnemu osebju v zdravstvenih ustanovah ni potrebno tiskati in podpisovati papirnatih receptov, saj lahko zdravnik recept s pomočjo certifikatov avtorizira neposredno v oblak. Hkrati lahko zdravniki z dostopno zdravstveno dokumentacijo pacienta, ki se nahaja v oblaku, pred predpisom zdravil preverijo morebitno prepoved predpisa zaradi jemanja drugih zdravil, ki ne dovolijo kombiniranja in s tem zmanjšajo možnosti za zaplete.

Elektronsko predpisani recepti, ki jih sprejmejo v lekarni, poleg prihranka papirja, časa in stroškov tudi precej zmanjšujejo možnost zlorab pri izdaji zdravil. V razvitih državah so odvisnosti od zdravil na recept ponekod prerasle v epidemije in države sprejemajo različne ukrepe za zmanjševanje neupravičene izdaje zdravil na recept. LIS v oblaku je eden od načinov za nadzor izdajanja zdravil, hkrati pa je pacientom bolj prijazen, saj jim ni potrebno stati v vrsti, ker jim lahko lekarne predpisana zdravila pošljejo tudi po pošti.

Poleg naštetih primerov uporabe RO v zdravstvu je ta novi model uporabe tehnoloških rešitev prisoten tudi na drugih področjih v zdravstvu. V prihodnosti je mogoče pričakovati, da se bodo rešitve še bolj usmerile v mobilne storitve za prenosne naprave, ki prevzemajo vse večjo vlogo v infrastrukturi zdravstvenih informacijskih sistemov. Na ta način je mogoče zdravstvo spet bolj približati ljudem.

5 RAČUNALNIŠTVO V OBLAKU V SLOVENSKEM ZDRAVSTVENEM SISTEMU

5.1 Uporaba RO v slovenskem zdravstvenem sistemu

V zadnjih letih se vse, kar je povezano z informatizacijo zdravstvenega sistema v Sloveniji, vrti okrog projekta eZdravje in pogled na stanje izvajanja projekta kaže, da se ambiciozno zastavljena nova faza informatizacije in optimizacije zdravstvenega sistema v Sloveniji v veliki meri ni uresničila.

Revizija uspešnosti izvajanja projekta eZdravje, ki jo je opravilo Računsko sodišče RS, razkriva, da je bil v obdobju revizije med 1. 1. 2014 do 26. 9. 2013 izveden le del podprojektov, ki sestavljajo celoten projekt in Računsko sodišče je zato za izvajanje projekta eZdravje izdalo negativno mnenje. Neuspeh izvajanja projekta je posledica številnih sprememb podprojektov, zamud pri razvoju in uvedbi rešitev, pomanjkljivi organizaciji in neuspešnem upravljanju finančnih sredstev, namenjenih za projekt (Vesel, 2013).

Neuspeh izvedbe projekta je zato precej vplival tudi na razvoj in uvedbo novih informacijskih rešitev v zdravstveni sistem. Zdravstvene ustanove in izvajalci zdravstvenih storitev zaradi velikega števila sprememb v podprojekti in zamud pri izvajanju le-teh novostim niso preveč naklonjeni, saj bi zanje uvedba rešitev, ki nimajo širše podpore, pomenila veliko tveganje, česar si preprosto ne morejo privoščiti. Tudi zato kljub globalnim trendom uvajanja novih rešitev in vse večjim izdatkom na področju IT v zdravstvu slovenski zdravstveni sistem ne dosega povprečja rasti in vlaganj v zdravstveno informatiko. Celotni slovenski trg IT se je v letu 2013 celo zmanjšal za 5 odstotkov glede na leto 2012. Glede na raziskavo podjetja International Data Corporation (v nadaljevanju IDC) je za slovenski trg IT med letoma 2014 in 2018 predvidena letna stopnja rasti 2,8-odstotna, kar bi pomenilo, da bi bil celoten trg IT v letu 2018 vreden do 298,74 milijonov USD (IDC, 2014, st. 6).

Kljub dosedanjim negativnim trendom v IT pa na slovenskem trgu obstaja nekaj izjem razvoja in uvedb novih sodobnih rešitev, med katerimi so tudi rešitve računalništva v oblaku. Iz revizijskega poročila Računskega sodišča RS iz leta 2013, ki obravnava uspešnost izvedbe projekta eZdravje, je med drugim mogoče razbrati, da imajo na slovenskem trgu zdravstvene informatike vodilne vloge ponudnikov informacijskih rešitev podjetja SRC Infonet, d. o. o., ComTrade, d. o. o., in Marand Inženiring, d. o. o. (Vesel, 2013). Med tremi glavnimi ponudniki je za razvoj informacijskih rešitev za zdravstveni sistem specializirano le podjetje SRC Infonet, d. o. o., medtem ko sta Comtrade, d. o. o., in Marand Inženiring, d. o. o., na trgu prisotna tudi z drugimi rešitvami, ki niso neposredno povezane z zdravstvenim sistemom. Na trgu je prisotnih tudi vse več manjših ponudnikov, ki v glavnem razvijajo rešitve, ki dopolnjujejo obstoječe informacijske sisteme.

Podjetje ComTrade je na slovenskem trgu od leta 2010 prisotno s produktom **IRIS**. Gre za zdravstveno-informacijski sistem za primarno zdravstvo, ki je namenjen medicinski in administrativni obravnavi bolnika. Rešitev je bila razvita v sodelovanju z Združenjem zdravstvenih zavodov Slovenije z namenom celostne obravnave pacienta in temelji na zdravstvenemu zapisu, ki omogoča vpeljavo elektronskega zdravstvenega kartona ter ob tem zadovoljuje vse standarde za varnostne zahteve. Prednosti sistema, kot jih navaja proizvajalec rešitve, so predvsem (ComTrade d.o.o., 2014):

- vodenje elektronskega zdravstvenega zapisa,
- elektronski prenos napotnic, delovnih nalogov in elektronsko naročanje laboratorijskih preiskav,
- enostavna izmenjava informacij med subjekti zdravstvenega sistema,
- zmanjšanje administracije,
- sodoben uporabniški vmesnik za vnos podatkov,
- sistem kontrol in opozoril za pravilnost vnesenih podatkov,
- podporo preko 50 medicinskih modulov,
- elektronsko vodenje prejetih izvidov in obveščanje ter vpogled v izvide specialistov,
- integracija aplikacije s sistemi drugih proizvajalcev in z medicinskimi aparaturami.

V osnovi gre za centraliziran trinivojski sistem (uporabniški, podatkovni in aplikacijski nivo), ki ga uporabljajo v primarnem zdravstvu (med drugim v ZD Ljubljana, ZD Koper, ZD Velenje, v Univerzitetnem kliničnem centru v Ljubljani), ki pa koncesionarjem in zasebnim izvajalcem zdravstvenih storitev omogoča tudi uporabo rešitve v obliki infrastrukturnega modela SaaS. Sistem IRIS zato velja za prvi celovit zdravstveno-informacijski sistem v oblaku v Sloveniji (ComTrade d.o.o., 2014).

Podjetje Marand, ki je z informacijskim sistemom Think!Med Clinical prisotno v novi Pediatrični kliniki, je pred kratkim predstavilo rešitev za shranjevanje, upravljanje, preiskovanje in izmenjavo elektronskih zdravstvenih podatkov **Think!EHR Platform**. Platforma temelji na odprtem podatkovnem modelu, ki omogoča doživljenjsko shranjevanje strukturiranih podatkov o pacientu, katerih struktura ne bi bila odvisna od ponudnikov informacijskih rešitev in njihovih aplikacij. Poleg tega je cilj rešitve tudi združevanje aplikacij, ki bi se povezovale na enotno podatkovno platformo in do katerih bi lahko uporabniki dostopali neodvisno od naprave, ki jo uporabljajo.

Platforma je v slovenskem zdravstvenem sistemu v obliki repozitorija za zdravstvene podatke del interoperabilne hrbtenice za aplikacije, kot so eNaročanje, eRecept in eCepljenje. Poleg tega je platforma tudi del Državnega presejalnega programa za raka dojk (Marand Inženiring d.o.o., 2014a).

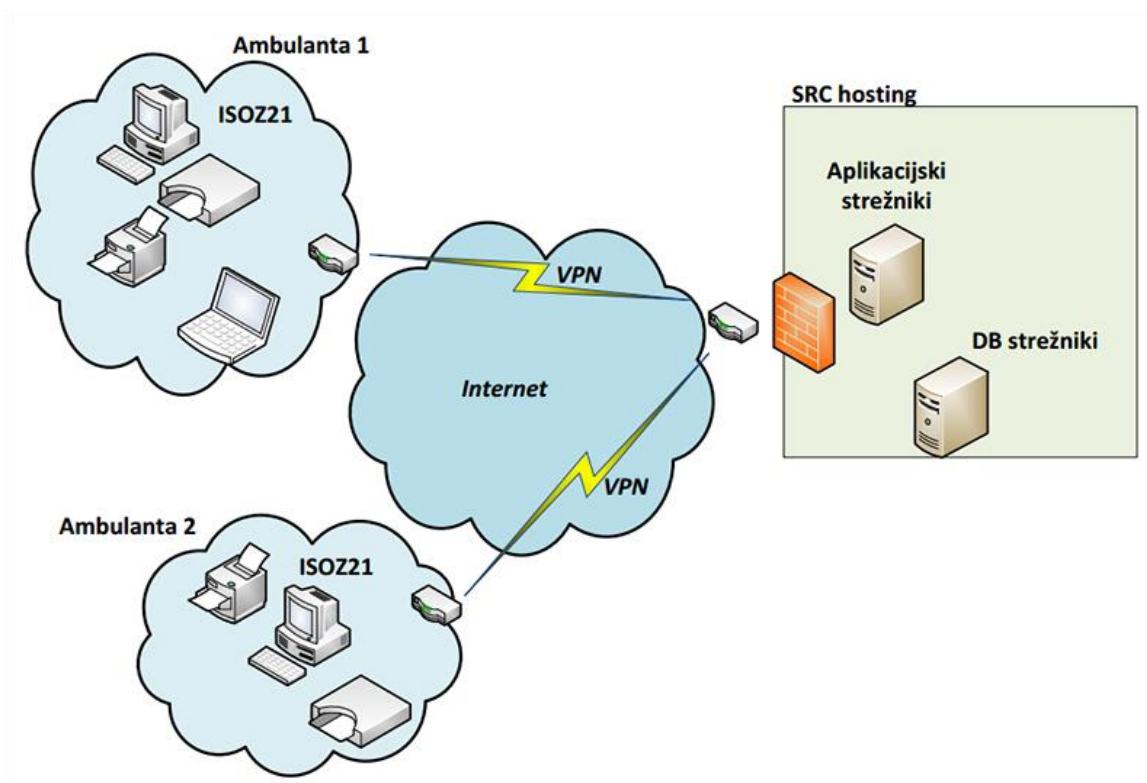
Poleg rešitve Think!EHR je podjetje Marand na trgu prisotno tudi z integrirano spletno

aplikacijo **WebDoctor**. Gre za celovit informacijski sistem, ki poleg elektronskega zdravstvenega kartona omogoča diagnostiko in terapije, vodenje zdravljenja in obračun zdravstvenih storitev. Deluje na principu spletnega dostopa, ki za razliko od spletnih strani omogoča uporabo že prej naloženih podatkov, do katerih dostopajo uporabniki, saj se aplikacija ne osvežuje ob vsaki poslani zahtevi za dostop do podatkov. Izmenjava podatkov z drugimi sistemi je mogoča zaradi uporabe standarda HL7 in podatkov v XML formatu (Marand Inženiring d.o.o., 2014b).

Na področju informacijskih rešitev za zdravstvo je podjetje SRC Infonet z več kot 20-letno tradicijo vodilno podjetje na slovenskem trgu in eno izmed vodilnih podjetij v regiji. Glavna produkta podjetja sta bolnišnični informacijski sistem Birpis21 (Bolnišnični Integrirani Računalniško Podprt Informacijski Sistem) in informacijski sistem za osnovno zdravstvo Isoz21. Produkt Birpis21 je najbolj razširjen BIS v Sloveniji, saj ga z nekaj izjemami uporabljajo v vseh bolnišnicah in v zasebnih ustanovah, ki opravljajo sekundarno in terciarno zdravstveno dejavnost. Omogoča celotno oskrbo pacienta od vpisa do odpusta, poleg tega pa ga je mogoče s pomočjo modulov razširiti in povezati z drugimi informacijskimi sistemi in produkti (laboratorijski sistemi, lekarne, radiološki informacijski sistemi). Podobno velja tudi za produkt Isoz21, ki je namenjen celostni obravnavi pacienta v primarni zdravstveni dejavnosti. Rešitvi sta zasnovani v okolju Delphi in v osnovi nista bili namenjeni uporabi v oblaku. Je pa podjetje kljub temu razvilo nekaj rešitev, ki se uvrščajo v rešitve v oblaku, na katerih bo temeljil nadaljnji razvoj podjetja.

Ena izmed takih rešitev, čeprav v smislu storitev v oblaku le delna, je **rešitev za shranjevanje podatkov na oddaljenih lokacijah in možnost gostovanja podatkovnih baz in aplikacij** z uporabo terminalskih sej za program Isoz21. Delna rešitev zato, ker mora uporabnik za uporabo še vedno zagotoviti lastno strojno in programsko opremo, ni pa mu potrebno nameščati rešitve, do katere dostopa preko terminalske seje (SRC Infonet, 2012, str. 19).

Slika 4: Shranjevanje na oddaljenih lokacijah in gostovanje Isoz21



Vir: SRC Infonet, Zdravstvo v oblakah, 2012.

Med rešitve v oblaku podjetje šteje tudi platformo **medGateway**, ki je ena izmed prvih rešitev za brezpapirno poslovanje zdravstvenih ustanov v Sloveniji in je bila prvič uvedena leta 2008 na Onkološkem inštitutu Vojvodine v Srbiji. Osnova za rešitev je platforma znotraj zdravstveno-informacijskega sistema, ki omogoča izmenjavo informacij med zdravstvenimi ustanovami z uporabo standardnih protokolov. Prvotni namen rešitve je zanesljiva in varna izmenjava dokumentov med izvajalci zdravstvenih storitev in arhiviranje teh dokumentov, hkrati pa pacientu omogočiti aktivno sodelovanje pri uporabi zdravstvene dokumentacije v obliki elektronskih zdravstvenih kartonov. Dostop do shranjenih podatkov in dokumentov je mogoč le pooblaščenim uporabnikom, ki so podatke kreirali ali so jim le-ti namenjeni. Odvisno od pravic, to uporabnikom omogoča tudi urejanje in brisanje podatkov in dokumentov. Glede na to, da gre za centralizirano skladišče, v katerem se shranjujejo podatki in dokumenti, težko govorimo o pravi rešitvi v oblaku, je pa rešitev zasnovana tako, da omogoča nadaljnji razvoj in nadgrajevanje glede na potrebe uporabnikov (SRC Infonet d.o.o., 2008, str. 78).

Kot del rešitve medGateway je **ePacient** rešitev, ki naj bi pacientom omogočila dostop do elektronskega zdravstvenega zapisa. Spletna rešitev na portalu ePacient pacientom trenutno omogoča urejanje osebnih podatkov, naročanje v čakalne vrste izbranih ustanov, ki so vključene v sistem in obveščanje o sprejetih zahtevah in zgodovini obiskov (SRC Infonet d.o.o., 2014).

iMBL (internetni MikroBiološki Laboratorij) je prva prava rešitev v oblaku, ki jo je podjetje SRC Infonet zasnovalo na modelu SaaS. Gre za internetni sistem za mikrobiološke laboratorije, ki ima osnovo v starejši rešitvi InfoMed21. InfoMed21 je spletni portal, ki izvajalcem zdravstvenih storitev omogoča elektronsko naročanje, spremljanje in pregledovanje preiskav mikrobiološkega laboratorija ter jim omogoča pošiljanje izvidov.

Spletna storitev iMBL je dostopna preko interneta in uporabnikom po prijavi v oblak omogoča uporabo aplikacije tudi na prenosnih napravah in mobilnih telefonih. Uporabljena arhitektura za razvoj aplikacije je REST (angl. *Representational State Transfer*), ki omogoča neodvisnost aplikacije od razvojnih okolij in protokolov. Protokoli, ki jih aplikacija sicer uporablja, so HTTP, URL, XML, HTML, GIF in MIME. Storitev, zasnovana na arhitekturi REST, porabi malo pasovne širine in omogoča izključevanje bralnih zahtev ter je zato primerna za uporabo na različnih platformah.

Trenutno je aplikacija v začetni produkcijski fazi, ki omogoča pregledovanje že izdelanih laboratorijskih izvidov, ki jim uporabniki lahko dodajajo komentarje in opombe in jih digitalno potrjujejo. Repozitorij izvidov je v tej fazi produkcije še shranjen lokalno na strežnikih in bo v končni produkcijski fazi prenesen v oblak v celoti. Podobna rešitev je v primeru uspeha predvidena tudi za sanitarni laboratorij za mikrobiologijo (SBL) (SRC Infonet d.o.o., 2012, str. 27).

5.2 Možnosti za uporabo RO v slovenskem zdravstvenem sistemu

Kljub dejstvu, da je slovenski zdravstveni sistem informacijsko relativno dobro podprt, pa je sodobnih rešitev RO, ki so pripravljene na spopadanje z novimi trendi razvoja, precej malo. Sodelovanje ponudnikov na trgu IT v zdravstvu na projektih, kot je eZdravje, še vedno ne prinaša nekega poenotenja rešitev, zato prihaja do razvoja več rešitev, ki se na koncu uporabljajo za enake namene, tudi na nacionalnem nivoju. Z vidika ponudnikov obstoječih rešitev je to razumljivo, saj prehod na oblak ni preprost in na ta način z dopolnitvami omogočajo daljšo življenjsko dobo lastnih zdravstveno-informacijskih sistemov.

Zamuda in finančna neučinkovitost pri izvajanju projekta eZdravje glede na to, da projekt zaradi neuspešnega izvajanja ne bo dokončan do konca leta 2015 in bo v bližnji prihodnosti skoraj zagotovo deležen mnogih popravkov in prilagoditev, po mojem mnenju ponujata priložnost za razmislek o drugačnem pristopu k razvoju sodobnih informacijskih rešitev za prihodnost slovenskega zdravstvenega sistema.

Glavni dejavniki, ki Sloveniji omogočajo, da lahko v svetu spet postane eden izmed zgledov na področju urejenega, sodobnega in konkurenčnega zdravstvenega sistema, podprtega s sodobnimi informacijskimi tehnologijami, so predvsem:

- razvita telekomunikacijska infrastruktura in dostop do interneta,
- obstoječa informacijska infrastruktura,
- znanje in inovativnost človeških virov,
- geografska lega in
- majhnost v globalnem merilu.

Prav majhnost je po mojem mnenju za Slovenijo velika priložnost, saj omogoča hitre povratne informacije in odzive na spremembe v delovanju sistema in trga in s tem zmanjšuje tveganje za neuspeh razvitih rešitev na večjih tržiščih. V nadaljevanju predstavljam svoj vidik glede razvoja zdravstvenega sistema v Sloveniji in potrebne korake, ki bi jih bilo potrebno narediti, da bi lahko izkoristili priložnosti, ki jih v zdravstvu ponuja uporaba računalništva v oblaku.

5.2.1 Prenova in standardizacija poslovnih procesov

Kot že omenjeno v prvem poglavju magistrskega dela, organizacije iz tradicionalnih, funkcijsko usmerjenih, organizacijskih oblik prehajajo v procesno usmerjene organizacijske oblike. Zato sta za zagotavljanje uspeha razvoja zdravstvenega sistema in njegove informatizacije ključnega pomena prenova in standardizacija poslovnih procesov v zdravstvu. V analizi o kakovosti informatike in možnostih za izboljšanje projektov, kot je eZdravje, na področju zdravstvene informatike Kovačič ugotavlja, da je pri obstoječih rešitvah zaznati izrazito pomanjkanje strateških usmeritev razvoja IS. Strateške usmeritve in načrtovanje so osnova za uspešno prenovu in standardizacijo poslovnih procesov, zato je pomembno, da se oblikujejo s sodelovanjem vseh deležnikov v zdravstvenem sistemu (Kovačič, 2014). Dobro poznavanje temeljnih procesov v zdravstvu in njihova medsebojna povezanost sta ključnega pomena za vrednotenje relevantnosti posameznih ukrepov ter strateško načrtovanje in pravilno implementacijo izgradnje in nadgradnje sistemskih rešitev (Manfreda, Kovačič, Indihar Štemberger & Trkman, 2012).

Zdravstvena dejavnost velja za delovno intenzivno, zato je produktivnost ključnega pomena za učinkovitost. Procesi v zdravstvu so v večini primerov kompleksni, saj pogosto obsegajo večje število nivojev, na katerih se izvajajo, na teh nivojih pa vključujejo različne izvajalce storitev. Prenove poslovnih procesov se je zato potrebno lotiti sistematično in z upoštevanjem vseh dejavnikov in nivojev. Težave v zdravstvu po mnenju Manfrede in soavtorjev v večini primerov izvirajo iz neučinkovitosti upravljanja procesov in ne iz zdravstvenih procesov samih, zato je upravljanje procesov kritičnega pomena, saj omogoča sodelovanje različnih organizacijskih enot in zdravstvenih disciplin. Zdravstvo pa se prav zaradi zapletenih procesov, v katere so vključene različne enote in izvajalci, v tem pogledu razlikuje od drugih dejavnosti in standardizacija procesov je v večini primerov zaradi te zapletenosti nemogoča. Je pa mogoče delno standardizirati podprocese, ki so vključeni v procese in pričakovati je, da bo zaradi vse večje potrebe po učinkovitosti, ki jo omogoča uporaba IT v zdravstvu, prenova procesov v prihodnosti vse bolj pomembna (Manfreda et al., 2012).

5.2.2 Standardizacija zajema in obdelave podatkov ter združevanje baz zdravstvenih in medicinskih podatkov

Ena izmed težav, s katerimi se poleg vse večje količine podatkov soočajo zdravstvene ustanove, je v veliki meri nestandardizirana oblika zdravstvenih in medicinskih podatkov, kar onemogoča uporabo teh podatkov izven zdravstvenih ustanov, v katerih so bili ti podatki pridobljeni. Pristojne inštitucije bi zato v okviru sprejete in dopolnjene zakonodaje morale težiti k ureditvi in poenotenju strukture osebnih in zdravstvenih podatkov, ki jih o pacientih in njihovem zdravljenju zbirajo in obdelujejo v zdravstvenih ustanovah. Večja standardizacija bi omogočila lažjo in bolj učinkovito izmenjavo podatkov med različnimi izvajalci zdravstvenih storitev, poenostavila obdelavo teh podatkov in izboljšala možnosti za interoperabilnost z drugimi zdravstveno-informacijskimi sistemi.

Primer uspešne standardizacije strukture podatkov, ki so potrebni za pridobivanje podatkov o zavarovanih pacientov, je sistem KZZ on-line, ki z uporabo KZZ omogoča pridobivanje enakih podatkov ne glede na to, v katerem sistemu zdravstveno osebje prebere kartico pacienta in pridobi podatke o zavarovancu.

Poleg standardizacije bi bilo zaradi majhnosti slovenskega zdravstvenega sistema smiselno razmisliti tudi o združevanju in centralizaciji baz, ki vsebujejo podatke o pacientih. Danes imajo praktično vse zdravstvene ustanove lastne baze podatkov, kar pomeni, da so za posameznega pacienta vsebinsko enaki podatki hkrati shranjeni na toliko lokacijah, ki jih je kot pacient obiskal oziroma kot so jih na podlagi izmenjave podatkov pridobili med seboj povezani izvajalci zdravstvenih storitev. Poenotenje in združevanje takih podatkov bi pomenilo bistveno zmanjšanje potreb po kapacitetah za shranjevanje podatkov.

Standardizacija strukture zdravstvenih podatkov in združevanje podatkovnih skladišč sta pomembna pogoja za uvedbo rešitev v oblaku v zdravstvenem sistemu. Uvedba je mogoča šele takrat, ko je struktura podatkov natančno definirana in ko se uporabnik lahko odloči, katere podatke želi shraniti v oblak. Poleg tega sta nadzor nad podatki in zagotavljanje varnosti teh podatkov precej lažja, hkrati pa so podatki lahko tudi bolj ažurni, če jih ni potrebno popravljati na več bazah hkrati. Za zdravstveni sistem so kvalitetni in ažurni podatki ključnega pomena.

5.2.3 Konsolidacija informacijskih rešitev na področju zdravstva in prehod na storitveni model

V tržnem gospodarstvu je konkurenca gonilna sila razvoja in glede na to, da je zdravstvo že pred časom na mnogih področjih postalo tržna dejavnost, tudi zanj velja, da je konkurenca dobrodošla in koristi vsem uporabnikom zdravstvenih storitev. Konkurenčno okolje se je razvilo tudi na trgu ponudnikov informacijskih rešitev v zdravstvu, kjer je poleg nekaj večjih in že uveljavljenih igralcev vse več novih, v glavnem manjših, ki predvsem pri sodobnih mobilnih rešitvah že vplivajo na razmerja med ponudniki na trgu, k

čemur je pripomogla tudi sprememba življenjskega sloga, ki jo s seboj prinaša tehnološki razvoj.

Raznolikost ponudbe je vedno dobrodošla, tako za izvajalce zdravstvenih storitev, ki informacijske rešitve uporabljajo, kot za paciente, ki lahko s stalnim razvojem teh rešitev največ pridobijo. Kljub temu sem mnenja, da bi bilo zaradi velikosti slovenskega trga IT v zdravstvu smiselno imeti eno osrednjo rešitev, ki bi jo bilo mogoče povezovati in nadgrajevati z različnimi moduli. Enotna rešitev bi omogočala standardizacijo postopkov pri delu z informacijskimi rešitvami, kar bi na dolgi rok lahko pripomoglo k zniževanju stroškov in skrajšanju časa, ki ga uporabniki teh rešitev v zdravstvenih ustanovah potrebujejo za obravnavo pacienta in bi se tako lahko bolj posvetili samemu pacientu.

Projekt eZdravje je bil v osnovi zastavljen v smeri informacijskega poenotenja zdravstvenega sistema. Podprojekta zNET in eVEM imata v osnovi veliko značilnosti rešitev v oblaku, kjer bi zNET lahko predstavljal oblačno infrastrukturo in podatkovna skladišča, portal eVEM pa bi kot aplikativni del omogočal dostop do te infrastrukture.

Kot v prispevku o analizi kakovosti informatike in opredelitvi možnosti za izboljšanje projektov ugotavlja Kovačič, je obstoječi **izdelčni model** javnega naročanja v javnem sektorju na splošno – še zlasti pri programski opremi – neustrezen. Ena izmed težav izdelčnega modela je ta, da zaradi slabe in neenotne opredelitve informacijskih potreb izvajalci procese vidijo le kot del projekta in ne kot celovit poslovni proces. Zato kot bolj primernega izpostavlja **storitveni model** in potrebo po drugačnem sistemu javnega naročanja v obliki predkomercialnega naročanja (Kovačič, 2014, str. 9).

Z uporabo storitvenega modela se tveganja za uspešno izvedbo projekta porazdelijo na naročnika in ponudnika storitev, hkrati pa se med obe strani porazdelijo tudi stroški, od razvoja do uporabe storitev. Ponudnik storitev v projekt vlaga sredstva, medtem ko naročnik vlaga lastno delo in znanje. Uspešnost projekta je odvisna od opredelitve ciljev, obsega in ravni storitev (SLA), po katerih ga je možno meriti. Model pa je lahko uspešen v primeru, ko vodi k doseganju vnaprej postavljenih ciljev, med katerimi so učinkovita izraba kapacitet, pridobivanje novih strank in širitev tržnega deleža (Kovačič, 2014, str. 10).

Komisija Evropskih skupnosti **predkomercialno naročanje** (PKN) (angl. *Pre-commercial Procurement*) opredeljuje kot pristop na področju R&R, ki vključuje delitev tveganj in koristi med naročnikom in ponudnikom rešitev in storitev v okviru mednarodne zakonodaje STO (Svetovna trgovinska organizacija) in ustrezne zakonodaje Evropske unije. Omogoča tudi ustvarjanje optimalnih pogojev za širšo komercializacijo in uporabo rezultatov raziskav in razvoja s pomočjo standardizacije (Komisija Evropskih skupnosti, 2011).

PKN za javnega naročnika omogoča boljše razmerje med stroški in koristmi, ki ga je

mogoče doseči v primeru, ko je javni naročnik udeležen v zgodnejših fazah R&R. Ocena uspešnosti delujočih prototipov in poskusnih proizvodov v resničnem, delujočem naročniškem okolju javnim naročnikom že v fazi načrtovanja omogoča usklajevanje razvoja proizvodov glede na prioritete strank takrat, ko je še mogoče vplivati na načrtovanje. Tako je mogoče bolje predvideti povpraševanje po novih rešitvah in se za ponudnike skrajša čas, v katerem pridejo proizvodi na trg, javni organi pa lahko hitreje vpeljejo nove rešitve. Če so javni organi v inovativnem procesu udeleženi že v zgodnejših fazah, lahko že na zgodnji stopnji odkrijejo potencialne probleme v zvezi s politiko in ureditvijo, ki jih morajo rešiti, če želijo zagotoviti pravočasno vpeljavo novih rešitev v javne storitve in na druge trge (Komisija Evropskih skupnosti, 2007).

5.2.4 Spodbujanje podjetništva za razvoj sodobnih in inovativnih rešitev

Prihodnost zdravstvenih sistemov je v prilagodljivosti in večji osredotočenosti na pacienta, kar pa je nemogoče doseči brez vlaganja v infrastrukturo in v razvoj rešitev, ki bi izvajalce zdravstvenih storitev približale pacientom. Zato je na trgu mogoče opaziti vse več inovativnih podjetij, ki razvijajo rešitve za zdravstvo s poudarkom na mobilnih tehnologijah. Aplikacije za nadzor vitalnih življenjskih znakov, spremljanje aktivnosti posameznika, diagnostiko in podobne, ki so nameščene na mobilnih telefonih in nas spremljajo povsod, so postale realnost in so za doseganje cilja, ki je narediti zdravstveni sistem pacientom bolj prijazen, nepogrešljive. Spodbujanje inovativnih rešitev in ustvarjanje pogojev za razvoj le-teh bi zato morali biti prioriteta v vsaki razviti državi.

Slovenija je kot majhen trg lahko za razvijalce teh novih rešitev velika priložnost, saj zaradi razvite informacijske in mobilne infrastrukture omogoča dobro osnovo za testiranje in razvoj rešitev ob relativno majhnih tveganjih, ki jih prinaša uvedba rešitve na trg. Manjša tveganja in s tem večjo možnost za uspeh podjetja lahko izkoristijo za nastop na večjih trgih. Težava razvoja v Sloveniji je predvsem v zapletenem birokratskem sistemu, ki za podjetja pogosto predstavlja prevelike ovire za začetek uspešnega poslovanja in se zato odločijo dejavnosti preseliti v države, ki so temu bolj naklonjene in v katerih lahko dejavnost začnejo opravljati hitreje in z manj ovirami. V okviru Javne agencije SPIRIT (Javna agencija Republike Slovenije za spodbujanje podjetništva, inovativnosti, tehnološkega razvoja, investicij in turizma) je bil tudi zaradi zavedanja teh težav vzpostavljen Sektor za spodbujanje podjetništva, inovativnosti in tehnološkega razvoja, katerega glavni namen in cilj je ustvarjanje okolja, ki bi bil za podjetja in posameznike bolj prijazen in bi omogočal večjo inovativnost in osredotočenost posameznikov na razvoj in ne na težave, s katerimi se srečujejo pri poslovanju. Sektor s pomočjo VEM točk zagotavlja kakovostne, brezplačne in na lokalnem nivoju dostopne celovite podporne storitve za spodbujanje podjetništva. Poleg tega sektor skrbi tudi za podporo tehnološkemu razvoju zasebnega sektorja in spodbuja dejavnosti prenosa tehnologij, razvoja in inovativnosti v javnih raziskovalnih dejavnostih (Podjetništvo, inovativnost in tehnološki razvoj, 2014).

5.3 Analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti uporabe računalništva v oblaku v slovenskem zdravstvenem sistemu

Analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti (PSPN), poznana tudi kot **analiza SWOT** (angl. *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), velja za pogosto obliko analize, ki se v poslovnih okoljih uporablja za ocenjevanje poslovnih subjektov, organizacij, trgov in posameznikov. Po Pučku je namen te analize predvsem ugotoviti, na katerih področjih ima podjetje prednosti v primerjavi s konkurenčnimi podjetji in kje so slabosti, kar nas napoti h glavnim nevarnostim in priložnostim, s katerimi se bo moralo v prihodnosti soočiti (Pučko, 1994, str. 304–308).

Izvedena analiza omogoča sprejemanje strateških odločitev in definiranje ciljev poslovanja ali izvedbe projektov, na podlagi katerih lahko analizirani subjekt pride do konkurenčnih prednosti. Analiza SWOT je vedno sestavljena iz analize notranjega in zunanjega okolja.

Analiza prednosti in slabosti je analiza notranjega okolja in je osredotočena na značilnosti posameznika ali organizacije, ki je predmet analize. Prednosti so lastnosti, ki organizaciji ali posameznikom omogočajo bolj učinkovito zaznavanje in izkoriščanje priložnosti in hkrati zmanjšujejo možnosti vpliva nevarnosti iz okolja na poslovanje, slabosti pa zmanjšujejo konkurenčnost in povečujejo možnosti za neuspeh v poslovanju. Na dejavnike, ki vplivajo na prednosti in slabosti, lahko organizacija ali posameznik vpliva, medtem ko na zunanje dejavnike ne more vplivati, se jim pa mora prilagoditi.

Zunanje okolje za organizacije in posameznike predstavlja priložnosti in nevarnosti. Analiza zunanjega okolja je zato pomembna za pridobivanje in analizo informacij o priložnostih in nevarnostih, ki se pojavljajo v okolju. Priložnosti so posledice ugodnih okoliščin, ki omogočajo uresničitev ali izvedbo nečesa, nevarnosti pa so dogodki, za katere obstaja verjetnost, da se bodo zgodili v prihodnosti in negativno vplivali na položaj organizacije ali posameznika v okolju.

5.3.1 Prednosti in slabosti analize SWOT

Analizo SWOT je mogoče uporabiti kot pomemben element pri oblikovanju nove ali oceni že obstoječe strategije organizacije, posameznika ali trga. Nekatere **prednosti analize** pred ostalimi so (SWOT analysis, 2014):

- nizki stroški izvedbe;
- možnost uporabe na različnih področjih;
- enostavna za izvedbo in razumevanje rezultatov;
- omogoča vnaprejšnje zaznavanje nevarnosti v okolju in reagiranje nanje;
- vzpodbuja strateško razmišljanje.

Med **slabosti analize** pa lahko štejemo:

- dopušča subjektivnost;
- možnost pridobivanja prevelike količine podatkov in informacij za analizo;
- malo nadzora nad kvaliteto podatkov za analizo;
- dopušča le enostranski pogled na dejavnike, ki so lahko hkrati prednosti in slabosti ali priložnosti in nevarnosti;
- enostavnost ne omogoča vrednotenja dejavnikov in imajo zato vsi enako težo v matriki.

5.3.2 Analiza SWOT uporabnosti računalništva v oblaku v slovenskem zdravstvenem sistemu

Z analizo SWOT sem želel prikazati dejavnike, ki vplivajo na uporabnost RO v slovenskem zdravstvenem sistemu. Glede na dejstvo, da v Sloveniji uporaba RO v zdravstvu še ni zaživela, so dejavniki zgolj hipotetični in predstavljajo moj pogled na to, kaj bi uvedba RO pomenila za zdravstveni sistem v Sloveniji in s katerimi morebitnimi priložnostmi in nevarnostmi bi se srečal zdravstveni sistem in uporabniki RO.

Slika 5: SWOT matrika uvedbe RO v slovenskem zdravstvenem sistemu

	POZITIVNI DEJAVNIKI	NEGATIVNI DEJAVNIKI
NOTRANJI DEJAVNIKI	<p>PREDNOSTI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nižji stroški poslovanja in IT • Zanesljivost delovanja • Boljši izkoristek virov • Lažje obvladovanje velikih količin podatkov • Prilagodljivost glede na potrebe • Lažja in hitrejša izmenjava podatkov • Boljši dostop do zdravstvenih storitev • Možnost uporabe novih tehnologij in naprav 	<p>SLABOSTI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manjši nadzor nad IT in podatki • Odvisnost od ponudnikov storitev • Varnost podatkov • Majhno število uveljavljenih rešitev • Potrebna stalna povezava z internetom • Možnost izgube podatkov • Manjše možnosti prilagajanja rešitev
ZUNANJI DEJAVNIKI	<p>PRILOŽNOSTI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Večji doseg zdravstvenih storitev • Vključenost pacientov v procese zdravljenja • Pacientom prijazne rešitve • Hitrejša raziskave in razvoj • Boljša povezljivost med sistemi • Demografske spremembe • Naraščanje števila prenosnih naprav in mobilnikov 	<p>NEVARNOSTI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zlonamerni napadi na storitve in podatke • Nepooblaščen dostop do podatkov • Izguba zaupanja • Nedostopnost storitev • Nestandardizirane strukture podatkov • Ne zadostna zaščita podatkov • Nepripravljenost okolja

Prednosti:

- **Nižji stroški poslovanja in IT.** Prednost uporabe rešitev v oblaku so nižji stroški, saj najemnik plača le uporabo virov ponudnika. V slovenskem zdravstvenem sistemu, v katerem se zdravstvene ustanove in izvajalci soočajo z velikimi težavami glede financiranja delovanja, so nižji stroški poslovanja in prihranek pri IT, ki je ni potrebno kupiti, da jo oddaja ponudnik storitev, eden glavnih argumentov za uvedbo RO.
- **Zanesljivost delovanja.** Skoraj 100-odstotna zanesljivost delovanja storitev v oblaku je

pomembna konkurenčna prednost, ki omogoča nemoteno delo in zmanjšuje možnosti za morebitne težave in stroške, ki bi nastali ob nedelovanju storitev. Zaradi neurejene integracije v slovenskem zdravstvenem sistemu namreč pogosto prihaja do težav pri povezovanju med sistemi in posledično v delovanju storitev.

- **Boljši izkoristek virov.** Ponudnik storitve in vire oddaja več najemnikom, zato so taki viri bolje izkoriščeni. Poleg tega najemnikom ni potrebno imeti lastne infrastrukture, saj zadostuje povezava z internetom in naprava, ki omogoča uporabo storitev. Infrastruktura v slovenskem zdravstvenem sistemu je relativno dobro razvita, težave predstavljajo lokacije z zastarelo strojno opremo in namesto nadgradnje te opreme bi uvedba RO še za nekaj časa omogočila uporabo obstoječe opreme, saj bi večino procesorskega časa lahko opravili za to namenjeni viri v oblaku.
- **Lažje obvladovanje velikih količin podatkov.** V zdravstvu, ki se tako kot druge podatkovno intenzivne panoge sooča z neobvladljivimi količinami podatkov, je možnost sprotnega prilagajanja potrebam za hranjenje in obdelavo podatkov, ki jo omogočajo rešitve v oblaku, pomembna konkurenčna prednost. Tudi v slovenskem zdravstvu se srečujemo predvsem z neurejenimi arhivi, podvajanjem podatkov in pomanjkanjem prostora. Uvedba RO bi tako lahko razbremenila in uredila arhive in omogočila izboljšanje kvalitete podatkov ter izboljšala dostop do njih.
- **Prilagodljivost glede na potrebe.** To je splošna prednost, ki omogoča sprotno dodajanje ali odzemanje virov v odvisnosti od trenutnih sprememb. Od tega je odvisna tudi cena najema storitev, v zdravstvu pa omogoča smotrno razporejanje virov na lokacije, ki jih potrebujejo. Neizkoriščena sredstva bi se v slovenskem zdravstvenem sistemu lahko porabila za opravila, ki zahtevajo več sredstev, a na nekaterih lokacijah niso na voljo.
- **Lažja in hitrejša izmenjava podatkov.** Hitra izmenjava podatkov je v zdravstvu nujna, saj tako pacientom kot zdravstvenim delavcem in ustanovam omogoča pridobivanje ažurnih podatkov o stanju pacientov ali podatkov za analiziranje. RO omogoča medsebojno povezovanje izvajalcev, ki nato po zaščitenih kanalih izmenjujejo podatke v elektronski obliki. LIS, RIS in podobni sistemi že delujejo, vendar so podatki še vedno shranjeni lokalno in ne v oblaku.
- **Boljši dostop do zdravstvenih storitev.** Uporaba sodobnih naprav in dobra pokritost z omrežjem in internetom pacientom omogočata uporabo storitev tudi tam, kjer tradicionalne rešitve IT zaradi nerazvite infrastrukture ne delujejo. V Sloveniji bi zaradi skoraj 100-odstotne pokritosti mobilnega signala v primeru uvedbe RO v zdravstvenem sistemu do storitev lahko dostopali tudi ljudje, ki so iz različnih razlogov odvisni od drugih.
- **Možnost uporabe novih tehnologij in naprav.** RO omogoča uporabo sodobnih naprav, ki so v zdravstvenem sistemu medsebojno povezane za potrebe izboljšanja kvalitete medicinske oskrbe pacientov in možnosti razvoja v zdravstvu. V slovenskem zdravstvenem sistemu se počasi, a vztrajno dogajajo premiki na področju uvedb PACS sistemov, medtem ko je integracija bolnišničnih sistemov z laboratoriji in lekarnami v sistemu prisotna že dlje časa.

Slabosti:

- **Manjši nadzor nad IT in podatki.** V primerjavi s tradicionalnimi rešitvami je fizični nadzor nad podatki v oblaku praktično nemogoč, saj najemnik storitev ne ve, kje se podatki nahajajo. V zdravstvenem sistemu je zaradi občutljivosti podatkov to pomembna slabost, ki je davek za boljšo dostopnost in možnosti hitrejše izmenjave teh podatkov. To pomeni tudi, da službe za informatiko v zdravstvenih ustanovah v primeru uvedbe RO izgubljajo svojo tradicionalno vlogo, saj za večino administratorskega dela poskrbi ponudnik.
- **Odvisnost od ponudnikov storitev.** V večini primerov najemnik ponudnika storitev izbere za daljše obdobje, saj gre za zahtevno nalogo in odločitev, zato lahko v primeru zamenjave tega ponudnika pride do različnih težav. V primeru uporabe RO v zdravstvu so težave največkrat zaradi vsebine in strukture podatkov in zaradi platform, na katerih temeljijo storitve, ki jih ponujajo.
- **Varnost podatkov.** Zaradi vsebine podatkov, ki se nahajajo v zdravstvenem sistemu, je dejavniku varnosti potrebno posvetiti posebno pozornost.
- **Majhno število uveljavljenih rešitev.** RO je relativno nov model in v zdravstvu se zdi, da se je vse začelo dogajati šele pred nekaj leti. Tudi na slovenskem trgu je le nekaj ponudnikov, ki so v tem trenutku sposobni razviti rešitev za zdravstvo v oblaku, seveda ob pogoju, da bi za to obstajala večji interes in bolj stabilno pravno in poslovno okolje.
- **Potrebna stalna povezava z internetom.** Kljub temu da je pokritost z dostopom do interneta v Sloveniji skoraj popolna, pa je težko zagotoviti stalno hitro povezavo z internetom, kjer za to ni razvite infrastrukture. Mobilne naprave, ki vse bolj prodirajo na različna področja, imajo poleg tega omejene kapacitete energije, ki jo za stalno povezavo z internetom potrebujejo veliko.
- **Možnost izgube podatkov.** Dejavnik, ki velja za delo s podatki, ne glede na tehnologijo. Kljub temu v RO zaradi multiplikacije podatkov obstaja večja možnost, da podatke v primeru izgube ali uničenja dobimo nazaj.
- **Manjše možnosti prilagajanja rešitev.** Ker v oblaku rešitve uporablja več uporabnikov hkrati, je možnost individualizacije rešitev RO manjša kot v tradicionalnih rešitvah. Za relativno majhen slovenski zdravstveni sistem bi bilo sicer po mojem mnenju smotrno imeti le nekaj glavnih rešitev, ki bi jih nato uporabljali izvajalci zdravstvenih storitev, odvisno od nivoja oskrbe. Uporabniki pa bi lahko uporabljali druge rešitve, ki bi bile kompatibilne z glavnimi.

Priložnosti:

- **Večji doseg zdravstvenih storitev.** Uvedba RO v zdravstveni sistem bi zdravstvo lahko bolj približala ljudem.
- **Vključenost pacientov v procese zdravljenja.** Večji doseg zdravstvenih storitev in večja vloga pacienta v procesu zdravljenja vsaj na področjih, kjer lahko sam skrbi za osebne in zdravstvene podatke, omogočata krepitev zaupanja v zdravstveni sistem in

povečujeta pripadnost. Za kvaliteto sistema je to zelo pomembno. V Sloveniji obstaja nekaj rešitev, ki imajo značilnosti RO, predvsem gre za rešitve za naročanje v čakalne seznane in pregledovanje medicinskih podatkov in izvidov (laboratoriji).

- **Pacientom prijazne rešitve.** Pacientom je potrebno priti nasproti pri uporabniški izkušnji in RO na primer omogoča več udobja, če pacient lahko do podatkov dostopa s katerekoli lokacije in kadarkoli.
- **Hitrejše raziskave in razvoj.** Povezanost izvajalcev zdravstvenih storitev v sistem, ki omogoča hitro in nemoteno izmenjavo podatkov, ogromno pripomore k dvigu kvalitete razvoja in raziskav. RO bi tako omogočil dostop do pomembnih podatkov vsem pooblaščenim uporabnikom, ki bi te podatke lahko uporabili.
- **Boljša povezljivost med sistemi.** Tudi za ta dejavnik velja, da je uvedba RO priložnost za izboljšave zdravstvenega sistema in uporabniške izkušnje tako pri izvajalcih kot pri pacientih.
- **Demografske spremembe.** Trend staranja prebivalstva in vse več modernih bolezni pri mlajši populaciji zahtevajo drugačne pristope glede zdravstvene oskrbe. Večja neodvisnost starejše populacije zaradi uporabe RO in ozaveščanje mladih s pomočjo sodobnih naprav lahko veliko pripomoreta k izboljšanju kvalitete zdravstvenega sistema kot celote.
- **Naraščanje števila prenosnih naprav in mobilnikov.** V povezavi z demografskimi spremembami in tehnološkim razvojem uporaba sodobnih prenosnih naprav in mobilnih telefonov nakazuje, v katero smer se mora razvijati tudi zdravstveni sistem in izkoristiti ponujene priložnosti.

Nevarnosti:

- **Zlonamerni napadi na storitve in podatke.** Pojav spletnega terorizma je danes realnost in zdravstveni sistemi ter napadi na osebne podatke niso izjema, čeprav so napadi na zdravstvene sisteme vseeno bolj redki kot napadi na vladne organizacije in banke. Je pa kljub temu za varnost podatkov vse bolj poskrbljeno in strah pred zlorabo izginja. Podjetja, ki so z glavnimi informacijskimi rešitvami prisotna v slovenskem zdravstvenem sistemu, po varnostnih standardih ne zaostajajo za drugimi evropskimi in ameriški podjetji.
- **Nepooblaščen dostop do podatkov.** Podobno kot pri napadih na storitve in podatke tudi tukaj velja, da je slovenski zdravstveni sistem na nivoju drugih razvitih držav. Uvedba RO bi omogočila možnosti poenotenja varnostne politike in s tem zmanjšala možnosti za nepooblaščen dostop ter vzpostavila enotne varnostne standarde in postopke v sistemu.
- **Izguba zaupanja.** Nevarnost izgube zaupanja je dejavnik, ki se mu je v zdravstvenem sistemu nemogoče izogniti, lahko pa izvajanje vseh potrebnih varnostnih ukrepov in strokovno delo zmanjša možnost za pojav tega dejavnika.
- **Nedostopnost storitev.** Verjetnost za nedelovanje storitev ponudnika RO je sicer izjemno majhna, vendar v primeru uporabe tovrstnih storitev v zdravstvu lahko že

kratek čas, ko storitve niso dostopne in uporabniki potrebujejo podatke, za pacienta pomeni katastrofo. Na letni ravni ponudniki storitev dosežajo 99,99-odstotno stopnjo dostopnosti storitev, kar pomeni, da v povprečju storitve v celem letu niso dostopne do 52,56 minute.

- **Nestandardizirane strukture podatkov.** Nevarnosti, ki jo predstavljajo nestandardizirane strukture podatkov, se pokažejo šele v primeru povezovanja sistemov in storitev ter v primeru zamenjave ponudnikov storitev. Za zdravstvo je torej ključnega pomena, da se v primeru uvedbe RO na čim več nivojih zagotovi poenotenje struktur podatkov v taki meri, da morebitne kasnejše spremembe ne bi imele vpliva na delovanje zdravstvenih storitev.
- **Nezadostna zaščita podatkov.** V tem primeru govorimo o dejavniku, ki se lahko pojavi neposredno pri izvajalcu storitev, ki ni sprejel ustreznih ukrepov za fizično zaščito naprave, s katero lahko uporabnik dostopa do podatkov. Težava se v zdravstvu lahko pojavi pri zlorabi ali odtujitvi mobilnih telefonov, s katerimi uporabniki preko storitev dostopajo do osebnih in občutljivih podatkov o pacientu.
- **Nepripravljenost okolja.** Predstavlja nevarnost, saj zdravstvena dejavnost tradicionalno ni naklonjena organizacijskim spremembam, ki jih zahtevajo take spremembe, kot je uvedba RO.

SKLEP

Slovenski zdravstveni sistem se je, tako kot v zadnjem času že večkrat, ponovno znašel na razpotju dveh povsem različnih možnosti. Ena je nadaljevanje obstoječih praks, ki glede na vsa dogajanja v zadnjih letih zagotovo vodi do razpada javnega zdravstvenega sistema, kot ga poznamo. Druga možnost pa je priložnost za razmislek o drugačnem, modernem in prilagodljivem zdravstvu, ki bi bil bližje ljudem, ko ga potrebujejo in bi se lahko hitreje odzival na pogoste spremembe znotraj sistema in izven njega.

Dejstvo je, da je trenutno stanje zdravstva v Sloveniji daleč od optimalnega. Zadolženost zdravstvenih ustanov in organizacij, pomanjkanje kvalitetnega in izkušenega zdravstvenega kadra, zastareli ključni objekti za zagotavljanje najbolj nujne medicinske pomoči, nedorečena shema financiranja za prihodnost, vse daljše čakalne dobe. To so le nekateri izmed dejavnikov, ki kažejo na velike težave, ki se jih je potrebno lotiti čim prej. Če k temu dodam še neuspeh projekta eZdravje, ki je deset let veljal za novo upanje za slovenski zdravstveni sistem, postane jasno, da je od obeh možnih poti za zdravstveni sistem zares pravilna le pot razvoja.

Iz vseh težav, ki so se nabrale v zadnjem desetletju, se zdi, da je ukvarjanje z novo informatizacijsko prenovo zdravstvenega sistema še najmanj potrebno. Sam se s tem ne strinjam, saj sem mnenja, da lahko prve korake za sodoben, bolj prilagodljiv, cenejši in ob tem vsaj enako kvaliteten zdravstveni sistem naredimo na področju nove informatizacije. Cilj je seveda višja kvaliteta zdravstvenega sistema in oskrbe in z uspešno informatizacijo ta cilj lahko tudi dosežemo.

Projekt eZdravje v celoti ni izpolnil pričakovanj in bil uveden v predvidenem roku, kljub temu pa bi s prenovo in dopolnitvijo nekaterih podprojektov, ki bo zaradi neuspeha potrebna v vsakem primeru, lahko naredili nekaj pomembnih korakov v smeri sodobnega informatiziranega zdravstvenega sistema. Glede na trende v zdravstveni informatiki, kjer prihaja do vse večje prepletenosti različnih informacijskih rešitev in sistemov, ki omogočajo izvajanje zdravstvenih procesov in kjer je primarni cilj spet postaviti pacienta v središče procesov, sem se v tej magistrski nalogi izmed možnih rešitev osredotočil na rešitve računalništva v oblaku in na možnosti, ki jih ponujajo za slovenski zdravstveni sistem.

S pomočjo predstavitve osnovnih značilnosti in stanja slovenskega zdravstvenega sistema, ocene projekta eZdravje in predstavitve računalništva v oblaku sem se skozi delo v tej nalogi osredotočal na cilj, omenjen v uvodu. Ta je izpostaviti prednosti in slabosti uporabe RO v zdravstvenem sistemu z namenom izboljšanja uporabniške izkušnje tako na strani ponudnikov kot odjemalcev, izboljšanja učinkovitosti, zmanjšanja stroškov ter izboljšavi zdravstvenega sistema kot celote. Rezultat magistrskega dela je analiza slovenskega zdravstvenega sistema z analizo uporabnosti RO v slovenskem zdravstvenem sistemu s pomočjo analize SWOT.

Ob upoštevanju težav trenutnega stanja slovenskega zdravstvenega sistema in možnosti, ki jih v zdravstvenem sistemu ponuja uporaba računalništva v oblaku, sem mnenja, da bralec tega magistrskega dela tudi sam lahko dobi jasno sliko o tem, kaj bi uvedba RO pomenila za slovenski zdravstveni sistem. Osebnostno tudi menim, da bi bila kljub nekaterim pomanjkljivostim RO, ki so sestavni del vsake rešitve, prenova slovenskega zdravstva z uvedbo rešitev računalništva v oblaku edina smotrna pot. Navsezadnje to potrjujejo tudi globalni trendi vse večjega vlaganja v ta relativno mlad model računalništva in pa pripravljena SWOT analiza uvedbe RO v slovenski zdravstveni sistem.

Odločitev o izbiri RO kot primerno rešitev za slovenski zdravstveni sistem utemeljujem z dejstvom, da je velikost zdravstvenega sistema v Sloveniji v globalnem merilu neznatna in v tem vidim priložnost za uspeh. Če k temu dodam še dobro razvito informacijsko-komunikacijsko tehnologijo in znanje slovenskih podjetij, je uspeh, ki bi ga uvedba RO prinesla, praktično zagotovljen. Tudi infrastruktura je precej dobro razvita, zato večja dodatna vlaganja na strani uporabnikov ne bi bila potrebna. Kombinacija hibridnega oblaka in modela SaaS je po mojem mnenju optimalna za uporabo v zdravstvenem sistemu. Najemnik storitev ohrani delno neodvisnost in nadzor nad podatki, saj lahko določa, katere podatke bo dal v javni oblak, kateri pa bodo ostali znotraj organizacije. SaaS model pa ponuja enostaven dostop, skalabilnost in v primeru izgube tudi enostavno možnost obnove podatkov.

Z uporabo RO v slovenskem zdravstvenem sistemu bi pridobili tudi pacienti, ki bi zato manj časa preživeli v čakalnicah, saj bi velik del aktivnosti, ki danes zahtevajo fizično prisotnost pacientov, lahko naredili sami s pomočjo rešitev, povezanih v zdravstveni

sistem. S tem bi se čas, ki ga danes izvajalci zdravstvenih storitev porabijo za administrativna opravila, prenesel v čas, ki ga dejansko namenijo pacientom. Več časa in bolj osebni pristop zdravstvenih delavcev sta ključnega pomena za izgradnjo zaupanja in s tem vsem bolj prijaznega zdravstvenega sistema.

Prihodnost slovenskega zdravstvenega sistema je v oblaku in odločitev za RO je za Slovenijo nova priložnost, da na področju urejenega, sodobnega, učinkovitega in pacientom prijaznega zdravstvenega sistema spet postane zgled, kot je nekoč že bila.

LITERATURA IN VIRI

1. *10 Cloud SaaS EHR Software Providers*. (2012). Najdeno 2. maja 2014 na naslovu <http://www.slideshare.net/cloudcomputingwire/10-cloud-saas-ehr-software-providers>
2. Borenstein, N., & Blake, J. (2011). Cloud Computing Standards: Where's the Beef? *IEEE Internet Computing*, 15(3), 74–78.
3. Burdle, H. (2011). The HITECH Act - An Overview. Najdeno 28. aprila 2014 na spletnem naslovu <http://virtualmentor.ama-assn.org/2011/03/hlaw1-1103.html>
4. *The CEN/ISO EN13606 standard* (b.l.). Najdeno 2. maja 2014 na spletnem naslovu <http://www.en13606.org/the-ceniso-en13606-standard>
5. Chong, F., & Carraro, G. (2006). Architecture Strategies for Catching the Long Tail. Najdeno 1. aprila 2014 na spletnem naslovu <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa479069.aspx>
6. ComTrade d.o.o. (b.l.). Rešitev za primarno zdravstvo IRIS. Najdeno 8. maja na spletnem naslovu <http://www.comtrade.com/si/dejavnosti/zdravstvo/resitev-za-primarno-zdravstvo/>
7. Davenport, T., & Short, J. (1990). The new industrial engineering: information technology and business process redesign. *Sloan Management Review*, 31(4), 11–27.
8. Davis, G. B., Lee, A. S., Nickles, K. R., Chattherjee, S., Hartung, R., & Wu, Y. Y. (1992). Diagnosis of an information system failure: a framework and interpretive process. *Information & Management*, 23(2), 293–318.
9. Drnovšek, S., Bucaj, Ž., Šinkovec, M., Ladinik, J., Černe, M., Breznik, K., Kocjan, M., & Lešnik Štefotič, V. (2009). Študija izvedljivosti projekta eZdravje – predinvesticijska zasnova in investicijski program s študijo izvedbe. Najdeno 1. aprila 2014 na spletnem mestu <http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/eZdravje/predstavitev/studija/d>

10. Đorđević, A. (2009, 30. junij). Zdravstvo in IT. *Monitor Pro*. Najdeno 15. marca 2014 na spletnem naslovu <http://www.monitorpro.si/40538/praksa/zdravstvo-in-it/>
11. Englehardt, S. P., & Nelson, R. (2002). *Health Care Informatics: An Interdisciplinary Approach (textbook and online course resources)*. St. Louis: Mosby.
12. *ePatient*. Najdeno 8. maja 2014 na spletnem naslovu <https://www.epatient.si>
13. Evropski nadzornik za varstvo podatkov. (2014). Article 29 Working Party. Najdeno 28. aprila 2014 na spletnem naslovu <https://secure.edps.europa.eu/EDPSWEB/edps/Cooperation/Art29>
14. Evropski parlament. (1995). Directive 95/46/EC of the European Parliament and of the Council of 24 October 1995 on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data. *Uradni list Evropske unije št. L 281*, 23/11/1995. Najdeno 15. aprila 2014 na spletnem naslovu <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2004:0356:FIN:EN:PDF>
15. *eZdravje*. Najdeno 1. aprila 2014 na spletnem naslovu https://zdrzz.si/index.php?option=com_content&view=article&&id=89&Itemid=226
16. Foley, J. (2008, 26. september). A Definition of Cloud Computing. Najdeno 1. aprila 2014 na spletnem naslovu <http://www.informationweek.com/cloud/a-definition-of-cloud-computing/d/d-id/1072409?>
17. *Gartner Says Cloud Computing Will Be As Influential As E-business*. (2008, 26. junij). Najdeno 1. aprila 2014 na spletnem naslovu <http://www.gartner.com/newsroom/id/707508>
18. *Gartner Says Cloud Computing Will Become the Bulk of New IT Spend by 2016*. (2013, 24. oktober). Najdeno 22. februarja 2014 na spletnem naslovu <http://www.gartner.com/newsroom/id/2613015>
19. Gracar, I. (1999). *Analiza socialnih in ekonomskih neskladij v sistemu zdravstvenega zavarovanja v Sloveniji* (magistrsko delo). Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
20. Greer, M. (2012). Impact of Cloud Computing on Healthcare. Najdeno 20. aprila 2014 na spletnem naslovu <http://www.cloudstandardscustomerCouncil.org/cscchealthcare110512.pdf>

21. Groznik, A., & Kovačič, A. (2002). E-prenova poslovanja. *Zbornik posvetovanja Dnevi slovenske informatike 2002, Portorož* (str. 154-158). Ljubljana: Slovensko društvo Informatika.
22. Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Re-engineering the Corporation: A manifesto for Business Revolution*. New York: Harper Business.
23. Health informatics. (b.l.). V *Glossary of Acronyms and Terms Commonly Used in Informatics*. Najdeno 13. marca 2014 na spletnem naslovu <http://www.amia.org/glossary>
24. *Health Insurance Portability and Accountability Act of 1996*. (1996). Najdeno 28. aprila 2014 na spletnem naslovu <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-104publ191/pdf/PLAW-104publ191.pdf>
25. Hebda, T., & Czar, P. (2009). *Handbook of Informatics for Nurses and Healthcare Professionals* (4th ed.). New Jersey: Pearson Education.
26. Heiser, J., & Nicolett, M. (2008). Assessing the Security Risks of Cloud Computing. Najdeno 3. aprila 2014 na spletnem mestu <http://www.globalcloudbusiness.com/SharedFiles/Download.aspx?pageid=138&mid=220&fileid=12>
27. IaaS. (b.l.). V *Gartner*. Najdeno 22. februarja 2014 na spletnem naslovu <http://www.gartner.com/technology/research/cloud-computing/report/iaas-cloud.jsp>
28. International Data Corporation. (2014). *Slovenia IT Services 2014–2018 Forecast and 2013 Vendor Shares*. Ljubljana: International Data Corporation.
29. Interexport d.o.o. (b.l.). Delovni proces in InterRis. Najdeno 10. maja 2014 na naslovu <http://www.interexport.si/radiologija/interris>
30. Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (1999). *The Unified Software Development Process*. Reading: Addison-Wesley.
31. Kavis, M. (2010). Cloud Computing: The cloud is evolving, are you? Najdeno 23. februarja 2014 na spletnem naslovu <http://www.kavistechnology.com/blog/cloud-computing-the-cloud-is-evolving-are-you/>
32. Kodele, D., Košir, F., Marušič, D., & Sušelj, M. (2005). *Strategija informatizacije slovenskega zdravstvenega sistema 2005–2010*. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje.

33. Kodele, D., Košir, F., Marušič, D., & Sušelj, M. (2006). Strategija informatizacije slovenskega zdravstvenega sistema. Najdeno 15. marca 2014 na spletnem naslovu www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/mz_dokumenti/delovna_podrocja/zdravstveno_varstvo/kodele/eZdravje116slo.doc
34. Komisija Evropskih skupnosti. (2004). *e-Health - making healthcare better for European citizens: An action plan for a European e-Health Area*. Sporočilo Komisije Svetu, Evropskemu parlamentu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij. Bruselj: Komisija Evropskih skupnosti, 2004.
35. Komisija Evropskih skupnosti. (2007, 14. december). *Predkomercialna naročila: spodbujanje inovacij za zagotavljanje visokokakovostnih trajnostnih javnih storitev v Evropi*. Sporočilo Komisije Svetu, Evropskemu parlamentu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij. Bruselj: Komisija Evropskih skupnosti, 2007.
36. Komisija Evropskih skupnosti. (2011). Pre-Commercial Procurement. Najdeno 22. maja 2014 na spletnem naslovu http://cordis.europa.eu/fp7/ict/pcp/overview_en.html
37. Komisija Evropskih skupnosti. (2014). Staranje prebivalstva: Politika. Najdeno 23. februarja 2014 na spletnem naslovu http://ec.europa.eu/health/ageing/policy/index_sl.htm
38. Košir, T., & Mencej, M. (1992). *Zdravstveni zakoni : zakoni s pojasnili in komentarjem*. Ljubljana: Center Marketing.
39. Kovačič, A. (1998). *Informatizacija poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
40. Kovačič, A., Jaklič, J., Indihar Štemberger, M., & Groznik, A. (2004). *Prenova in informatizacija poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
41. Kovačič, A. (2014). *Usodna ovira pri odločanju, načrtovanju in delu v zdravstvu je slab informacijski sistem?* Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
42. Kralj, U., & Žumer, J. (2012). MoBiLni MBL. *InfoSRC št. 71*. Najdeno 8. maja 2014 na spletnem naslovu http://www.src.si/library_si/pdf/infosrc/2012-71/infoSRC71.pdf
43. Kuhl, H. (2012). Customers are happy, but looking for more. PACS comparison chart. *Imaging Technology News*. Najdeno 2. maja 2014 na spletnem naslovu <http://www.merge.com/MergeHealthcare/media/company/In%20The%20News/merge-pacs-comparison.pdf>
44. Leavitt, H. J. (1965). *Applied Organizational Change in Industry: Structural,*

Technological and Humanistic Approaches. Chicago: Rand McNally.

45. Lewis, A. G. (2009). Cloud computing. Najdeno 23. februarja 2014 na spletnem naslovu http://resources.sei.cmu.edu/asset_files/Webinar/2009_018_101_22241.pdf
46. Liu, F., Tong, J., Mao, J., Bohn, R., Messina, J., Badger, L., & Leaf, D. (2011). NIST Cloud Computing Reference Architecture. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. *Special Publication 500-292*. Najdeno 1. aprila 2014 na spletnem naslovu http://collaborate.nist.gov/twiki-cloud-computing/pub/CloudComputing/ReferenceArchitectureTaxonomy/NIST_SP_500-292_-_090611.pdf
47. Marand Inženiring d.o.o. (b.l.a). Think!EHR Platform. Najdeno 8. maja 2014 na spletnem naslovu <http://www.marand-think.com/>
48. Marand Inženiring d.o.o. (b.l.b). WebDoctor. Najdeno 8. maja 2014 na spletnem naslovu <http://www.marand.si/storitve/razvoj/webdoctor/>
49. Manfreda, A., Kovačič, A., Indihar Štemberger, M., & Trkman, P. (2012). Absorptive Capacity as a Precondition for Business Process Improvement. *Journal of Computer Information Systems*, 54(2), 35-43.
50. MarketsandMarkets. (2013). Healthcare Cloud Computing (Clinical, EMR, SaaS, Private, Public, Hybrid) Market - Global Trends, Challenges, Opportunities & Forecasts (2012–2017). Najdeno 2. maja 2014 na spletnem naslovu <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/cloud-computing-healthcare-market-347.html>
51. MarketsandMarkets. (2011). World Healthcare IT (Provider and Payor) Market - Clinical (EMR, PACS, RIS, CPOE, LIS) & Non-Clinical (RCM, Billing, Claims) Information systems Trends, opportunities & Forecast till 2015. Najdeno 2. maja 2014 na spletnem naslovu <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/healthcare-information-technology-market-136.html>
52. McLellan, C. (2013). SaaS: Pros, cons and leading vendors. Najdeno 2. aprila 2014 na spletnem naslovu <http://www.zdnet.com/saas-pros-cons-and-leading-vendors-7000011500/>
53. Mell, P., & Grance, T. (2009, 7. oktober). National Institute of Standards and Technology: The NIST Definition of Cloud Computing. Najdeno 1. aprila 2014 na spletnem naslovu <http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/cloud-def-v15.pdf>

54. Mell, P., & Grance, T. (2011). National Institute of Standards and Technology: The NIST Definition of Cloud Computing. *Special Publication 800-145*. Najdeno 23. februarja 2014 na spletnem naslovu <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
55. Ministrstvo za zdravje RS. (2006). Poslanica ministra za zdravje ob svetovnem dnevu zdravja. Najdeno 15. marca 2014 na spletnem naslovu http://www.mz.gov.si/si/medijsko_sredisce/novica/browse/30/article/5/3447/4d255fdc5d089b58b422c48ea305ee36/
56. Ministrstvo za zdravje RS. (2009). eHealth Project in Slovenia. Najdeno 15. marca 2014 na spletnem naslovu http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/eZdravje/predstavitev/N_eHealth_eng.pdf
57. Ministrstvo za zdravje RS. (2010). Opis projekta eZdravje. Najdeno 22. februarja 2014 na spletnem naslovu http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/eZdravje/predstavitev/N_Kratka_predstavitev_projekta_za_splet_feb10.pdf
58. Mitol, D. (2013). Will Cloud PACS Reinvent Radiology? Radiology services online. Najdeno 3. maja 2014 na spletnem naslovu <http://info.radiologyservicesonline.com/blog-0/bid/151657/Will-Cloud-PACS-Reinvent-Radiology>
59. Obradović, M. (2009). Zdravstveni sistemi in zdravstveno zavarovanje. Najdeno 20. marca 2014 na spletnem naslovu http://www.ffa.uni-lj.si/fileadmin/homedirs/12/d-Prakticno_usposabljanje/Modul_3/PU-M3_Zdravstveni_sistemi.pdf
60. PaaS. (b.l.). V *Gartner*. Najdeno 22. februarja 2014 na spletnem naslovu <http://www.gartner.com/technology/research/cloud-computing/report/paas-cloud.jsp>
61. Parsi, K., & Laharika, M. (2013). A Comparative Study of Different Deployment Models in a Cloud. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 3(5), 512-515.
62. Perez, J. C. (2013, 8. avgust). Update: Microsoft's Office 365 uptime exceeds 99.9%. *Computerworld*. Najdeno 2. aprila 2014 na spletnem naslovu http://www.computerworld.com/s/article/9241480/Update_Microsoft_s_Office_365_up_time_exceeds_99.9_
63. *Podjetništvo, inovativnost in tehnološki razvoj*. Najdeno 10. maja 2014 na spletnem

naslovu <http://www.spiritslovenia.si/>

64. Pučko, D. (1994). *Strateško planiranje*. Radovljica: Didakta.
65. Rant, Ž. (2012, 26. januar). E-zdravje. Nacionalni inštitut za javno zdravje. Najdeno 1. aprila 2014 na spletnem naslovu http://www.ivz.si/Mp.aspx?ni=163&pi=5&_5_id=1222&_5_PageIndex=0&_5_groupId=296&_5_newsCategory=&_5_action>ShowNewsFull&pl=163-5.0.
66. Reid, T. R. (2009). *The healing of America: a global quest for better, cheaper, and fairer health care*. London: Penguin Press.
67. The Royal College of Radiologists. (2008). DICOM and HL7 standards. Najdeno 3. maja 2014 na spletnem naslovu http://www.rcr.ac.uk/docs/radiology/pdf/IT_guidance_standardsApr08.pdf
68. SaaS. (b.l.). V *Gartner*. Najdeno 22. februarja 2014 na spletnem naslovu <http://www.gartner.com/technology/research/cloud-computing/report/saas-cloud.jsp>
69. Shortliffe, E. H., & Johnson, S. B. (2002). Medical informatics training and research at Columbia University. V *R. Haux and A.T. McCray (eds), IMIA Yearbook of Medical Informatics* (str. 173–180). Stuttgart: Schattauer Publishing Company.
70. Silber, D. (2003, 22. maj). The case for E-health. *Presented at the European commission's first high-level conference on e-health, May 22/23 2003*. Najdeno 2. maja 2014 na spletnem naslovu http://www.eipa.eu/UserFiles/File/Free%20Publications/2003_E_01.pdf
71. SRC Infonet d.o.o. (2008). medGateway. *InfoSRC SE*. Najdeno 8. maja 2014 na spletnem naslovu http://www.src.si/library_si/pdf/infosrc/2009-SE/medGateway.pdf
72. SRC Infonet d.o.o. (2012). Zdravstvo v oblakih? *InfoSRC št. 68*. Najdeno 8. maja 2014 na spletnem naslovu http://www.src.si/library_si/pdf/infosrc/2012-68/infoSRC68.pdf
73. *SWOT analysis*. (b.l.). Najdeno 22. maja 2014 na spletnem naslovu www.businessadvocacy.org/dloads/fsSWOT.pdf
74. Toth, M., Kramberger, B., Premik, M., Kalčič, M., Kidrič, D., & Košir, F. (2003). *Zdravje, zdravstveno varstvo, zdravstveno zavarovanje*. Ljubljana: ZZZS.
75. Vesel, T. (2013). Revizijsko poročilo: Uspešnost izvajanja projekta eZdravje. *Računsko sodišče Republike Slovenije*. Najdeno 25. februarja 2014 na spletnem naslovu

[http://www.rs-rs.si/rsrs/rsrs.nsf/I/K2DFACE6F70CEE31EC1257C460048D5AB/\\$file/ProjekteZdravjeRSP.pdf](http://www.rs-rs.si/rsrs/rsrs.nsf/I/K2DFACE6F70CEE31EC1257C460048D5AB/$file/ProjekteZdravjeRSP.pdf)

76. Wang, L., & Alexander, C. A. (2013). Medical Applications and Healthcare Based on Cloud Computing. Najdeno 4. maja 2014 na spletnem naslovu <http://www.iaesjournal.com/online/index.php/IJ-CLOSER/article/view/3452/pdf>
77. World Health Organization. (2004). A Glossary Of Terms For Community Health Care And Services For Older Persons. Ageing and Health Technical Report (Volume 5). Najdeno 18. marca 2014 na spletnem naslovu http://www.who.int/kobe_centre/ageing/ahp_vol5_glossary.pdf
78. Zakon o varstvu osebnih podatkov. *Uradni list RS* št. 94/2007-ZVOP-1-UPB1.
79. Zhang, R., & Liu, L. (2010). Security Models and Requirements for Healthcare Application Clouds. Najdeno 20. aprila 2014 na spletnem naslovu <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.165.7184&rep=rep1&type=pdf>