

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**ANALIZA INTEGRACIJE
RADIOLOŠKEGA IN BOLNIŠNIČNEGA INFORMACIJSKEGA
SISTEMA PRI DIGITALIZACIJI SLIKOVNE DIAGNOSTIKE**

Ljubljana, september 2012

BRANKO VELADŽIĆ

IZJAVA O AVTORSTVU

Spodaj podpisani Branko Veladžić, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, izjavljam, da sem avtor magistrskega dela z naslovom Analiza integracije radiološkega in bolnišničnega informacijskega sistema pri digitalizaciji slikovne diagnostike, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem prof. dr. Alešem Groznikom.

Izrecno izjavljam, da v skladu z določili Zakona o avtorskih 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
 - poskrbela, 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 Zakonu o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur. l. RS, št. 21/1995 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 _____

Podpis avtorja: _____

KAZALO

UVOD	1
1 TEORETIČNA IZHODIŠČA ZA OBRAVNAVO PREUČEVANEGA PROBLEMA.....	3
1.1 Informacijski sistemi v zdravstvu.....	4
1.1.1 Bolnišnični informacijski sistem – HIS	6
1.1.2 Informacijski sistem slikovne diagnostike – RIS/PACS.....	6
1.1.2.1 Komponente informacijskega sistema slikovne diagnostike	9
1.2 Povezovanje informacijskih sistemov v zdravstvenih ustanovah	10
1.2.1 Problem informacijskih otokov	10
1.2.2 Integracija in/ali konsolidacija	10
1.2.3 Pomen informacijskih standardov	12
1.2.4 Pojem interoperabilnosti	13
1.3 Komunikacijski standardi pri digitalizaciji slikovne diagnostike	15
1.3.1 Standard HL7	15
1.3.1.1 HL7 verzija 2.x.....	15
1.3.1.2 HL7v3	16
1.3.2 Standard DICOM	17
1.3.3 Inicijativa IHE	18
1.3.3.1 Metodologija IHE.....	19
1.3.3.2 IHE tehnični okvir za področje slikovne diagnostike	19
1.3.3.3 Opredelitev integracije skladno s smernicami IHE.....	20
1.3.3.4 IHE kot odgovor na izziv interoperabilnosti	21
1.3.4 Približevanje in koordinacija med standardi	22
1.4 Projekti digitalizacije slikovne diagnostike kot projekti prenove poslovnih procesov.....	22
1.4.1 Uvajanje sprememb v poslovanju	23
1.4.2 Potek prenove poslovanja.....	25
1.4.3 Modeliranje	25
1.4.4 Orodja in tehnike	26
2 ANALIZA OPREDELITVE INTEGRACIJE RIS/PACS – HIS NA PRIMERIH IZ PRAKSE	26
2.1 Analiza opredelitve integracije v štirih razpisih 2006–2009.....	26
2.1.1 Kriteriji	27
2.1.1.1 Vrsta postopka po ZJN-2	27
2.1.1.2 Opis integracije	28
2.1.1.3 Stroški integracije.....	29
2.1.1.4 Povezave med kriteriji.....	29
2.1.2 Primerjava razpisov in opredelitve integracije po kriterijih.....	31
2.1.2.1 Vrsta postopka po ZJN-2	31
2.1.2.2 Opis integracije	31
2.1.2.3 Stroški integracije.....	34

2.1.3	Analiza razpisov in opredelitve integracije po kriterijih.....	34
2.1.3.1	Razpis A.....	34
2.1.3.2	Razpis B.....	35
2.1.3.3	Razpis C.....	36
2.1.3.4	Razpis D.....	37
2.1.4	Skupna ocena rezultatov	38
2.2	Analiza opredelitve integracije – primer OBV	41
2.2.1	Predstavitev bolnišnice, pomen in stanje slikovne diagnostike v OBV.....	41
2.2.2	Opredelitev integracije v razpisu za sistem RIS/PACS	43
2.2.2.1	Predlagan pristop	45
2.2.2.2	Izdelava integracijskih shem.....	47
2.2.2.3	Specifikacija HL7 sporočil	49
2.2.2.4	Scenariji po deloviščih.....	49
2.2.3	Analiza razpisa in opredelitve integracije po kriterijih.....	49
3	PREDLOG OPREDELITVE INTEGRACIJE MED SISTEMOMA HIS IN RIS/PACS PRI PROJEKTU DIGITALIZACIJE SLIKOVNE DIAGNOSTIKE.....	52
3.1	Splošna predstavitev pristopa.....	52
3.2	Opis pristopa po fazah.....	54
3.2.1	Analiza potreb (1)	54
3.2.1.1	Popis obstoječih procesov.....	54
3.2.1.2	Snovanje bodočih procesov	55
3.2.1.3	Scenariji uporabe	55
3.2.2	Analiza zmožnosti produktov (2).....	56
3.2.3	Usklajevanje potreb in možnosti (3).....	57
3.2.4	Opredelitev delovnega in podatkovnega toka (4)	57
3.2.4.1	Izris shem pozitivnih scenarijev.....	57
3.2.4.2	Izris shem ostalih scenarijev	62
3.2.5	Preverjanje usklajenosti (5).....	63
3.2.6	Podrobnejša opredelitev integracije (6)	63
3.2.6.1	Opredelitev komunikacijskih standardov in referenčnega modela komunikacije.....	64
3.2.6.2	Dopolnitev integracijskih shem – določitev vrste sporočil.....	64
3.2.6.3	Opredelitev šifrantov in načina usklajevanja.....	64
3.2.6.4	Tehnična opredelitev strukture in vsebine sporočil	65
3.2.7	Preverjanje usklajenosti in končna potrditev ustreznosti (7)	66
3.3	Predlagan pristop v luči vrste postopkov vodenja javnega naročila	66
3.4	Priporočila in predlogi	68
3.5	Prednosti, pasti in priložnosti predlaganega pristopa.....	69
	SKLEP.....	70
	LITERATURA IN VIRI.....	72
	PRILOGA	

KAZALO SLIK

Slika 1: Razmerje med bolnišničnim in kliničnim informacijskim sistemom	5
Slika 2: Primerjava poteka procesa od akvizicije do hrambe v primeru analogne, kombinirane in povsem digitalne tehnologije	8
Slika 3: Povezave sistema RIS/PACS	11
Slika 4: Razširjen Leavittov diamant	24
Slika 5: Način izvedbe analize	27
Slika 6: Primer deleža in vpliva stroškov integracije v skupni vrednosti projekta	30
Slika 7: Organizacijska shema OBV	42
Slika 8: Dejavnosti OBV	42
Slika 9: Število opravljenih preiskav na odd. za slikovno diagnostiko, 2005–2011	43
Slika 10: Vsebina dokumentacije za izvedbo razpisa za dobavo in implementacijo sistema RIS/PACS v OBV	44
Slika 11: Poenostavljen prikaz procesa od prejema napotnice do avtoriziranega izvida	46
Slika 12: Legenda – pomen elementov v integracijskih shemah	47
Slika 13: Referenčni model komunikacije med sistemi HIS – RIS – PACS – modaliteta..	50
Slika 14: Osnovne faze predlaganega pristopa.....	53
Slika 15: Primer sheme za izris diagrama procesa	58
Slika 16: Primer integracijske sheme	61

KAZALO TABEL

Tabela 1: Nekateri nevarnosti in možne posledice, ki izhajajo iz ugotovitev analize	41
Tabela 2: Primer tabele za določitev števila potrebnih shem	60
Tabela 3: Primer razširjene tabele za določitev števila potrebnih shem.....	62

UVOD

V zdravstvenih sistemih se z dostopnostjo in izmenjavo podatkov v elektronski obliki srečujemo v različnih kontekstih. Pacient želi podatke o dostopnosti zdravstvenih storitev in o planiranem datumu obravnave, splošni zdravnik v ambulanti potrebuje dostop do zdravstvene dokumentacije. Specialist morda potrebuje dokumentacijo, ki jo hrani druga zdravstvena ustanova. Plačnik zahteva podatke o opravljenih storitvah, regulator o učinkovitosti delovanja zdravstvene mreže, zdravstvena politika pa statistične podatke za epidemiološke študije. Evropska skupnost načrtuje izmenjavo zdravstvenih podatkov med državami, da bi tako omogočila večjo mobilnost pacientov.

Vsi naštetih primeri so iz vsebinskega, organizacijskega, pravnega, etičnega, stroškovnega in tehnološkega stališča zelo različni. Nedvomno pa je prihodnost zdravstvenih sistemov in dostopnost zdravstvenih storitev v veliki meri odvisna od reševanja ravno teh izzivov, zato je področje povezljivosti v zdravstvu tudi pomembno raziskovalno področje (Sunyaev, Leimeister, Schweiger & Krcmar, 2008, str. 813).

Tudi sam se v magistrskem delu ukvarjam s področjem informacijskih sistemov v zdravstvu, podrobneje s povezavami raznovrstnih sistemov znotraj zdravstvenih ustanov. Informacijske sisteme je možno povezati na različne načine. Pri tem imajo pomembno vlogo informacijski in komunikacijski standardi, izkaže pa se, da je integracija sistemov pravi izziv. Standardov je namreč več, poleg tega pa – paradoksalno – niso tako "standardni", kot bi pričakovali.

Problem me je pritegnil ob vodenju projekta digitalizacije slikovne diagnostike, kjer uvajamo t.i. sistem RIS/PACS – radiološki informacijski sistem (angl. *radiology information system*, v nadaljevanju RIS) s sistemom za arhiviranje in distribucijo slikovnega gradiva (angl. *picture archiving and communication system*, v nadaljevanju PACS), pri čemer imamo opravka s povezavami na več segmentih. Ker največ naporov zahteva povezava sistema RIS/PACS z bolnišničnim informacijskim sistemom, sem si ta segment izbral tudi kot osrednjo temo magistrskega dela.

Projekta digitalizacije slikovne diagnostike se je v zadnjih letih lotilo več slovenskih bolnišnic, tudi dve največji, nekatere pa ta korak še čaka. Moj namen je raziskati področje integracij med sistemi, s poudarkom na integraciji med sistemom RIS/PACS in bolnišničnim informacijskim sistemom, ter s priporočili olajšati in izboljšati reševanje problema integracij pri bodočih tovrstnih projektih.

Temu sledi tudi raziskovalno vprašanje: **kako opredeliti integracijo med bolnišničnim in radiološkim informacijskim sistemom.**

Zastavil sem si naslednje cilje:

- ugotoviti, ali so slovenske bolnišnice, ki so v zadnjih letih objavile razpis za dobavo sistema RIS/PACS, pri razpisu opredelile tudi zahteve glede integracije med sistemi ter – če je temu tako – na kakšen način je bila integracija opredeljena,
- preučiti primer opredelitve integracije pri projektu digitalizacije slikovne diagnostike v Ortopedski bolnišnici Valdoltra,
- ugotoviti, kakšne morebitne prednosti ali slabosti prinašajo različni pristopi,
- na podlagi izsledkov podati predlog, kako se problema integracij lotiti pri bodočih tovrstnih in podobnih projektih, predvsem pa:
 - opredeliti konkretne korake ter
 - podati priporočila ter opredeliti ključne dejavnike uspeha.

Dodatno uporabno vrednost predlogov poskušam zagotoviti z upoštevanjem okoliščin v slovenskem zdravstvenem sistemu. Čeprav bi zaradi svoje majhnosti lahko bil centralno in enotno urejen in kot tak vzorčni primer, je na področju zdravstvenih informacijskih sistemov skorajda vse prepuščeno posameznim zavodom. Ob odsotnosti dolgoročne državne politike na področju informatizacije zdravstva so rešitve zato specifične, stanje na tem področju pa kaotično. Na podlagi lastnih izkušenj in dostopnih informacij predpostavljam, da tudi sicer ni prav enostavno prenesti dobre prakse iz drugih področij ali iz tujine. Specifičnost se kaže v:

- relativno majhnem številu ponudnikov informacijske tehnologije,
- nepregledni regulativi na področju delovanja izvajalcev zdravstvenih storitev in zahtevni zakonodaji na področju izvajanja javnih naročil,
- togi organizacijski kulturi,
- perečem problemu kadrovske podhranjenosti v enotah informatike,
- širše pa tudi v pomanjkanju znanja in izkušenj iz različnih področij, od managementa do vodenja informacijskih projektov in principov prenove poslovanja.

Zastavljene cilje nameravam doseči s kvalitativno metodo raziskovanja.

Raziskava je kombinacija opisne in odkrivalne. Opisni del raziskave se nanaša na študij literature in drugih dostopnih virov, z namenom zagotavljanja zadostnega vpogleda v obravnavano področje. Pregledal sem dostopno literaturo, ki obravnava informacijske sisteme v zdravstvu, njihovo medsebojno povezovanje ter relevantne komunikacijske standarde.

V odkrivalnem delu z analizo vsebine raziskujem, kako so se opredelitve integracij sistemov pri projektu digitalizacije slikovne diagnostike lotile slovenske bolnišnice. Slovenija ima v javni lasti 23 bolnišnic, od tega dva klinična centra, 7 specialističnih

bolnišnic, 12 regijskih in splošnih bolnišnic. Čas in finance mi ne dopuščata, da bi po vseh slovenskih bolnišnicah izvedel intervjuje ali poglobljene študije. Zato sem se odločil, da bom podatke zbral iz sekundarnih virov: v ta namen sem iz javno dostopnih virov pridobil razpisno dokumentacijo štirih razpisov, ki so bili objavljeni v letih od 2006 do 2009. Pri analizi podatkov si pomagam z metodo prikaza zbranih podatkov v obliki preglednice. Več gradiva sem zbral za osrednjo študijo primera, ki se nanaša na Ortopedsko bolnišnico Valdoltra (razpis smo objavili v decembru 2011). Rezultate primerjam z ugotovitvami iz opisnega dela raziskave.

Ker želim dati poudarek na razumevanju širšega konteksta problematike, raziskava temelji na induktivnem pristopu. Ob relativno majhnem vzorcu ne morem računati na splošno veljavnost rezultatov, kar pa tudi ni primarni cilj raziskave. V pretežni meri je raziskava aplikativne narave, saj poskuša izboljšati razumevanje poslovnega problema in predlagati rešitve.

Magistrsko delo ima tri poglavja. V prvem poglavju podajam osnovna teoretična izhodišča in opredelitve: opisujem informacijske rešitve v zdravstvu ter vlogo bolnišničnega in radiološkega informacijskega sistema, pomen povezovanja sistemov v zdravstvu in zagotavljanja interoperabilnosti, s poudarkom na povezovanju omenjenih informacijskih sistemov. Na kratko predstavljam tri komunikacijski standarde, ki so glede na področje magistrske naloge relevantni. Prvo poglavje sklenem z orisom okoliščin projektov prenove poslovanja v zdravstvu ter opisom splošne metodologije, orodij in tehnik, ki pri tem pridejo v poštev.

Drugo poglavje namenjam analizi opredelitve integracije med sistemoma RIS/PACS in HIS na petih primerih iz prakse.

Na podlagi ugotovitev prvih dveh poglavij v tretjem poglavju podajam prilagojen predlog opredelitve integracije. Splošni predstavitvi pristopa sledi podrobnejši opis pristopa po posameznih fazah, analiza pristopa ter priporočila za izvedbo v praksi. Predstavljene so prednosti in priložnosti pristopa pa tudi omejitve.

V prilogah se nahaja povzetek predlaganega pristopa v shematski obliki, seznam pogosto uporabljenih kratic in terminološki slovar ter gradivo večjega formata.

1 TEORETIČNA IZHODIŠČA ZA OBRAVNAVO PREUČEVANEGA PROBLEMA

Terminološki slovar informatike pojem **informacijski sistem** opredeljuje kot "sistem, ki omogoča zbiranje, obdelavo, shranjevanje, distribucijo ter uporabo podatkov in informacij" (iSlovar, b.l.). Informacijski sistemi obstajajo že od nekdaj, odkar se ljudje organiziramo

(Gradišar & Resinovič, 1998, str. 54), spreminjajo pa se načini, orodja in tehnologija zbiranja, obdelave, shranjevanja ter posredovanja podatkov in informacij. V nadaljevanju bom pojem "informacijski sistem" uporabljal za **računalniško podprti informacijski sistem**, torej informacijski sistem, ki temelji na sodobni računalniški in komunikacijski tehnologiji.

1.1 Informacijski sistemi v zdravstvu

Začetki uporabe računalnikov v zdravstvu – predvsem v raziskovalne namene – segajo v petdeseta leta prejšnjega stoletja. Sredi šestdesetih let v bolnišnici London Hospital uvedejo prvi bolnišnični informacijski sistem, ki podpre administrativne postopke ter laboratorijske in radiološke preiskave (Sackett & Erdley, 2002, str. 458–459). Danes ima informatika v zdravstvenih ustanovah še izrazitejšo vlogo, saj podpira skorajda vse procese, prav tako pa težko najdemo napravo, ki na tak ali drugačen način ne bi bila povezljiva z računalniškim omrežjem.

V sodobnih zdravstvenih ustanovah lahko informacijske sisteme v grobem razdelimo na **poslovne** in **strokovne**, vendar taka delitev ni najbolj posrečena, saj nekateri sistemi delno pokrivajo obe področji. Zato je bolje govoriti o poslovnih in strokovnih **potrebah** v zvezi z informacijskimi rešitvami, pri čemer:

- kot **poslovne potrebe** mislim na potrebno podporo poslovnim procesom kot so zagotavljanje virov, prodaja, logistika, ...
- kot **strokovne potrebe** pa mislim na potrebe medicine in zdravstvene nege pri diagnostični in terapevtski obravnavi pacienta.

Nekatere rešitve pokrivajo zgolj poslovne (na primer obračun delovnega časa) ali strokovne potrebe (na primer ekspertni sistemi za podporo odločanju pri zdravstveni obravnavi pacienta), pomemben delež rešitev pa pokrije del poslovnih in del strokovnih potreb (na primer dokumentni sistem). V slednjo skupino sodi tudi osrednji informacijski sistem, ki je namenjen podpori procesom obravnave pacientov, t.i. **zdravstveni** ali **bolnišnični informacijski sistem** (angl. *healthcare information system* ali *hospital information system* – *HIS*). V nadaljevanju bomo za ta sistem uporabljali angleško kratico HIS, saj je v strokovnih krogih dobro uveljavljena tudi v Sloveniji.

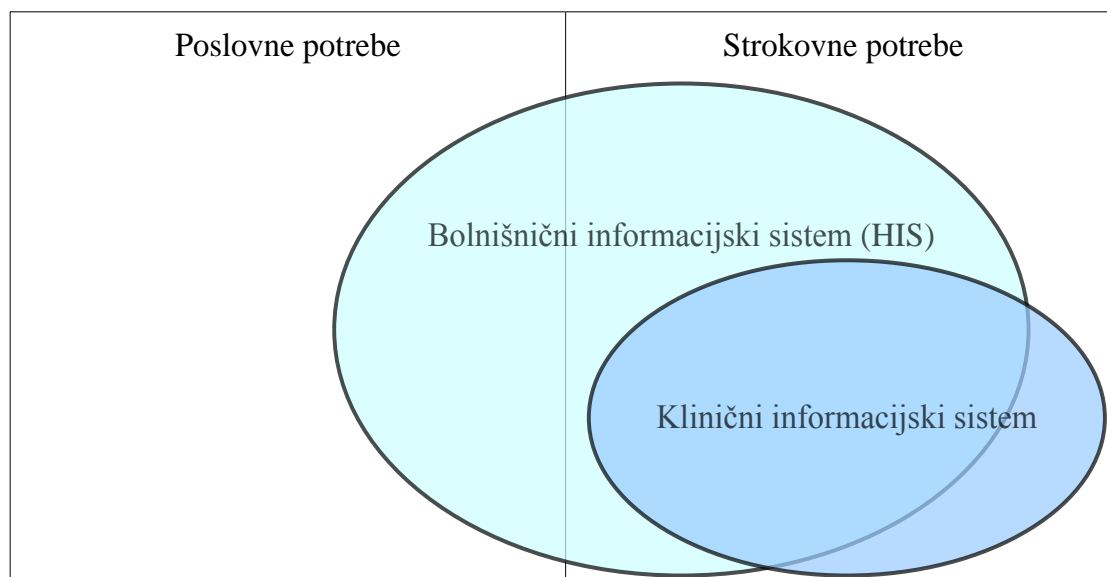
Blum (1986, str. 791) loči **klinične informacijske sisteme** od ostalih strokovnih informacijskih sistemov; klinični informacijski sistem opredeli kot računalniško podprto aplikacijo z relativno obsežno in dolgoročno (angl. *long-term*) bazo kliničnih podatkov, ki jih uporabljamo pri zdravstveni obravnavi pacienta. Rešitve, ki so namenjene zbiranju podatkov o pacientu ali podpori in spremljanju strokovnega dela niso nujno tudi klinične.

Nekaj primerov informacijskih rešitev (sistemov ali podsistemov), ki niso klinične (Blum, 1986, str. 791):

- sistem za obračun zdravstvenih storitev – vsebuje in obdeluje administrativne ter obračunske podatke o pacientih in opravljenih storitvah, vendar ne tudi kliničnih podatkov,
- sistem za nadzor nad ključnimi življenjskimi funkcijami – obdeluje klinične podatke, vendar ne za daljše časovno obdobje,
- zbirka podatkov za raziskovalne namene (register) – čeprav vsebuje podatke pacientov, ni namenjena zdravstveni obravnavi pacienta.

Razmerje med poslovnimi in strokovnimi rešitvami ter bolnišničnim in kliničnim informacijskim sistemom prikazuje Slika 1.

Slika 1: Razmerje med bolnišničnim in kliničnim informacijskim sistemom



Glede na stopnjo avtomatizacije in kompleksnosti obdelave informacij lahko računalniške rešitve v zdravstvu uvrstimo v tri skupine (Nelson, 2002, str. 13–14):

- informacijske sisteme,
- sisteme za podporo odločanju ter
- ekspertne sisteme.

Sodobne informacijske rešitve v zdravstvu pogosto vsebujejo funkcionalnosti, ki jih lahko uvrščamo v več opisanih nivojev računalniških rešitev.

1.1.1 Bolnišnični informacijski sistem – HIS

Osnovni sistem v bolnišnicah je sistem HIS. Gre za kompleksen sistem, ki mora podpreti delo uporabnikov in enot z zelo različnimi vlogami in potrebami (Blum, 1986, str. 792). Ne glede na to, ali gre za celovito rešitev, ali pa za več med seboj povezanih sistemov, igrajo osrednjo vlogo (Hassett, 2002, str. 152–156):

- sistem za administrativno spremljanje pacientov od sprejema do odpusta (angl. *admission-discharge-transfer – ADT*), kar vključuje zbiranje in spremljanje osnovnih in demografskih podatkov o pacientu, podatkov o plačniku (zavarovanju), podatkov o namestitvi ipd.,
- elektronska zbirka zdravstvenih podatkov pacientov (angl. *electronical health record – EHR*), ki vsebuje predvsem klinične podatke,
- sistem za naročanje storitev ter posredovanje rezultatov (napotitve pacientov na diagnostične in terapevtske storitve, na primer laboratorijske preiskave),
- sistem za spremljanje opravljenih storitev in porabljenega materiala ter za obračunavanje.

Katere in koliko poslovnih in strokovnih potreb ali funkcij podpre sistem HIS je odvisno od primera do primera, znaten vpliv pa pri tem ima smer razvoja samega produkta:

- ali se je sistem HIS razvil iz administrativnega sistema, ki je pokrival predvsem "hotelski" in obračunski del, h kateremu je kasneje bilo dodanih več strokovnih aplikacij,
- ali pa se je sistem HIS razvil iz kliničnega informacijskega sistema, ki je kasneje bil dograjen s podporo administrativnemu delu.

Vsaj v preteklosti je veljalo, da je t.i. administrativni HIS težko uspešno nadgraditi s kliničnimi funkcionalnostmi, medtem ko je obratna pot lažja¹ (Blum, 1986, str. 793). Za sodoben sistem HIS se pričakuje, da že v osnovni izvedbi učinkovito in kakovostno podpre pretežni del procesa obravnave bolnika, tako administrativne postopke in poslovno odločanje kot tudi dovršen del spektra kliničnih in drugih strokovnih postopkov in potreb. Preostalo je potrebno podpreti s specializiranimi rešitvami, ki pa morajo biti s sistemom HIS učinkovito povezane – to velja tudi za sistem RIS/PACS.

1.1.2 Informacijski sistem slikovne diagnostike – RIS/PACS

Vpeljava informacijskega sistema na enoti za slikovno diagnostiko še ne pomeni, da je tudi proces slikovne diagnostike povsem informatiziran – to je odvisno tudi od radioloških naprav za zajem (akvizicijo) slik – imenujemo jih **modalitete**. Te so lahko analogne ali

¹ Kljub napredku na področju razvoja programske opreme je ta več kot 25 let stara razprava, vsaj v Sloveniji, še vedno aktualna.

digitalne. V kolikor imamo opravka z modalitetami, ki slike tvorijo primarno v analogni obliki (navadno na klasičen rentgenski film), moramo ob vpeljavi sistema RIS/PACS poskrbeti za digitalizacijo takega gradiva, da ga bomo v digitalni obliki lahko pregledovali, obdelovali in hranili.

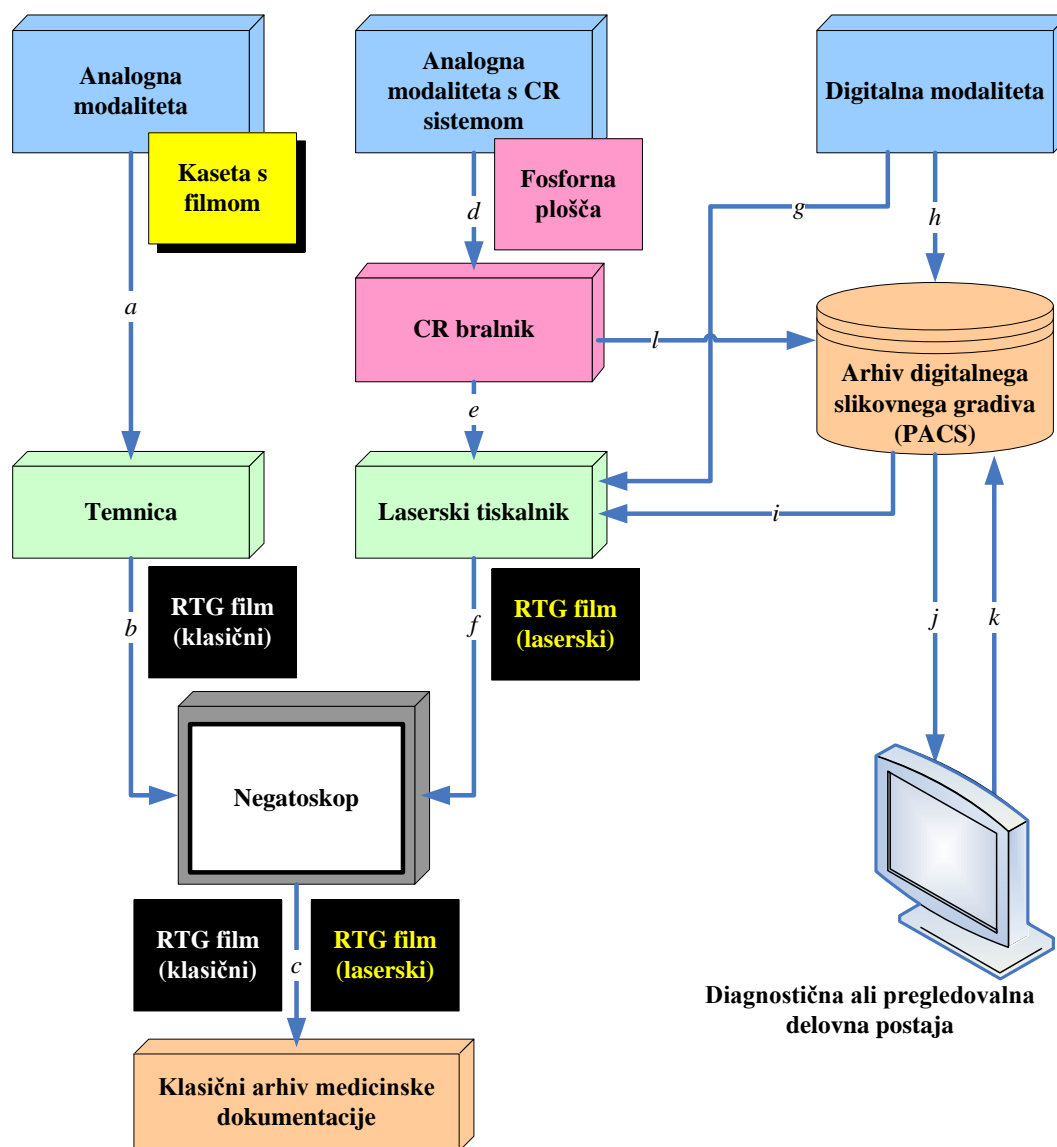
Podobno pa tudi digitalne modalitete brez ustrezne informacijske tehnologije še ne pomenijo informatizacije procesa slikovne diagnostike, saj se v takem primeru digitalni tok podatkov v določeni fazi mora prekiniti: slike se prenesejo v analogno obliko in se v nadaljnjih fazah procesa v analogni obliki tudi obdelujejo ter arhivirajo. V praksi to pomeni, da se na modaliteti naredijo primarni posnetki, ki se na sami napravi ali pripadajoči delovni postaji lahko dodatno obdelajo (nastanejo sekundarne slike), nato pa se ožji izbor slik s posebnim laserskim tiskalnikom izpiše na film. Te filme zdravnik nato odčita na klasičnem negatoskopu, izvid pa napiše v urejevalniku besedil. Slike se po končani strokovni obravnavi vložijo v posebne mape in shranijo v arhiv medicinske dokumentacije. Razlika med analognim sistemom, digitalnim sistemom s tiskanjem slik na filme in povsem digitalnim sistemom (t.i. **brezfilmnim sistemom** – iz angl. izraza *filmless*) prikazuje Slika 2.

Delna rešitev (digitalna akvizicija slik s tiskanjem na filme) ima vrsto slabosti, med drugim (OBV, 2011a):

- pretvorba iz digitalne v analogno obliko pomeni izvajanje koraka, ki ne bi bil potreben, v kolikor bi delo potekalo povsem digitalno,
- pretvorba digitalnih podatkov v analogno obliko pomeni izgubo vseh osnovnih morfoloških in funkcionalnih podatkov, ki niso shranjeni na filmih,
- s takim načinom dela so povezani neposredni stroški za rentgenske filme (filmi, tiskanje in/ali razvijanje filmov, vzdrževanje RTG tiskalnikov in temnic, dobava, odvoz in varno odlaganje kemikalij, ...),
- hramba filmov v klasičnem arhivu in rokovanje z dokumentacijo v fizični obliki pomeni neoptimalno izrabo časa in prostora,
- ker interpretacija slik predstavlja ozko grlo v procesih dela, tak sistem v primerjavi z brezfilmnim sistemom pomeni manjšo izkoriščenost opreme in manjšo učinkovitost.

Smiselna je torej le celovita rešitev, vendar je v tem primeru proces dela na oddelku slikovne diagnostike in drugih enotah potrebno podpreti z ustreznim informacijskim sistemom ter zanesljivo in zmogljivo infrastrukturo.

Slika 2: Primerjava poteka procesa od akvizicije do hrambe v primeru analogne, kombinirane in povsem digitalne tehnologije



Opis: Pri **analognem** sistemu se v RTG aparat vstavi kaseto s filmom. Po slikanju se kaseto vstavi v temnico (a); to je naprava, ki film izvleče iz kasete, ga kemično obdela (razvijalec, fiksir), opere in posuši. Tako obdelan klasični RTG film se dostavi (b) zdravniku, ki ga odčita na negatoskopu. RTG filme se nato vstavi v posebne mape in dostavi (c) v hrambo v arhiv medicinske dokumentacije. Postopek razvijanja filmov je precej dolgotrajen, zato so za analogne aparate razvili t.i. **CR sistem**. Gre za fosforno ploščo, ki nadomesti klasično kaseto s filmom. Po slikanju se fosforna ploščo vstavi (d) v CR bralnik, ki z analogno-digitalno pretvorbo sliko "prebere" iz plošče. Nastane digitalna slika, ki se posreduje (e) na poseben laserski tiskalnik, ki sliko znova spravi v analogno obliko tako, da osvetli poseben film. Izdelava tega filma je precej krajša od razvijanja klasičnega filma, nastane pa analognemu filmu podobna negativna slika. Ta se posreduje (f) zdravniku, ki sliko odčita na negatoskopu. Pri **digitalnih modalitetah**, t.j. CT, MR, DR in drugih podobnih aparatih, digitalna slika nastane že izvorno, in se na prej omenjeni laserski tiskalnik posreduje brez vmesnega fizičnega medija (g). Od tu naprej je postopek enak kot pri CR sistemu. V kolikor uvedemo arhiv digitalne slikovne diagnostike, se slike iz digitalnih modalitet lahko pred tiskanjem shranijo v ta arhiv (l, h), v povsem **brezfilmnem** sistemu pa se tiskanju izognemo tako, da slike odčitavamo in obdelujemo na delovni postaji. Prednost je tudi ta, da do slik lahko dostopa več delovnih postaj hkrati (j, k).

1.1.2.1 Komponente informacijskega sistema slikovne diagnostike

V širšem smislu informacijski sistem slikovne diagnostike sestavljajo različne tehnološke komponente – naštel bom le pomembnejše:

- modalitete – radiološke naprave za zajem slik, kot so na primer:
 - digitalni rentgenski aparat (DR),
 - računalniški tomograf (CT),
 - naprava za magnetno resonanco (MR),
- ostale radiološke naprave, kot so na primer:
 - digitalizatorji klasičnih slik (angl. *x-ray film digitizer*),
 - tiskalniki,
 - naprave za uvoz slik iz prenosnih medijev,
 - naprave za izdelovanje medijev s slikovnim gradivom,
- sistem za arhiviranje in distribucijo slikovnega gradiva (PACS) ki je zadolžen za:
 - komunikacijo z radiološkimi napravami,
 - shranjevanje slikovnega medicinskega gradiva v digitalni obliki,
 - distribucijo tega gradiva do končnih uporabnikov ter za prikaz in osnovno obdelavo slik,
- specialne aplikacije za napredno obdelavo slikovnega gradiva,
- radiološki informacijski sistem (RIS), ki podpre procese dela na enoti za slikovno diagnostiko, tako da:
 - omogoča razporejanje in spremljanje dela v enoti za slikovno diagnostiko,
 - omogoča spremljanje pacienta skozi diagnostični proces, od naročila diagnostičnega postopka do vročitve izvida,
 - omogoča naročanje in evidentiranje storitev slikovne diagnostike in obvladovanje čakalnih seznamov, evidentiranje ekipe in porabljenega materiala,
 - podpira proces pregledovanja (odčitavanja) slik ter tvorbe in oblikovanja radiološkega izvida, kar lahko vključuje tudi podporo digitalnemu diktiranju in transkripciji ali pisanju izvida s pomočjo prepoznavne govora,
 - hrani slikovno in dokumentarno gradivo, omogoča vpogled v gradivo oziroma ga posreduje naročnikom, idr.,
- delovne postaje za diagnostično ali klinično odčitavanje slik (preiskav),
- računalniška mreža.

V ožjem smislu pa pod pojmom informacijski sistem slikovne diagnostike razumemo predvsem sistema PACS in RIS. Sistem PACS je osnova vsakega projekta digitalizacije slikovne diagnostike, medtem ko se ustanova sistemu RIS v nekaterih primerih lahko tudi odpove, na primer:

- če nima posebne organizacijske enote za slikovno diagnostiko ali večjega števila radiologov (na primer zdravstveni dom),

- nekatere funkcije sistema RIS (tudi komunikacijo z modalitetami in sistemom PACS) lahko prevzame sistem HIS.

V preteklosti so zdravstvene ustanove ločeno razmišljale o implementaciji sistema RIS in PACS – prve namestitve enih in drugih so bile izvedene še pred letom 1990 – in ga kasneje nadgradile ali povezale z drugimi sistemi (Boehme & Choplin, 1992, str. 791; Wiley, 2005). Danes skorajda vsak proizvajalec sistema PACS ponuja tudi sistem RIS in integracijo teh dveh sistemov v skladu z referenčnimi modeli procesov. Če imamo opravka s hkratno vpeljavo obeh sistemov, govorimo o sistemu PACS/RIS ali (ekvivalentno) RIS/PACS.

1.2 Povezovanje informacijskih sistemov v zdravstvenih ustanovah

Področje zdravstvene informatike je tako kompleksno, da nobena informacijska rešitev ne pokrije prav vseh potreb zdravstvene ustanove. Poleg tega, da so posamezni segmenti od različnih (tudi specializiranih) proizvajalcev (Channin, 2009, str. 81), gre v praksi običajno za postopno informatizacijo ali prenovo poslovanja, glede na trenutne prioritete. Neizogibno se torej srečamo s heterogenim okoljem. Ob vsaki vpeljavi ali zamenjavi posameznega podsistema je potrebno skrbno načrtovati tudi izmenjavo podatkov med sistemi, sicer lahko naletimo na vrsto problemov.

1.2.1 Problem informacijskih otokov

Iz literature je znan problem t.i. informacijskih silosov ali otokov. Iz različnih razlogov se organizacija znajde v okoliščinah, ko ima več ločenih informacijskih rešitev, ki so med seboj slabo ali povsem nepovezane. Kovačič, Jaklič, Indihar Štemberger in Groznic (2004, str. 161–162) navajajo vzroke za nastanek takih okoliščin: od stroškovnih razlogov, nesistematičnega pristopa k načrtovanju informatizacije poslovanja, informatiziranja oddelkov namesto procesov, pa do povsem ozkoglednih interesov posameznih vodij. Včasih je bil problem tudi tehnološko pogojen: različne platforme, zaprtost sistemov, stroški izgradnje računalniških omrežij do oddaljenih enot. Danes so v zdravstvu razlogi morda nekoliko drugačni, a nevarnost informacijskih otokov ni nič manjša.

1.2.2 Integracija in/ali konsolidacija

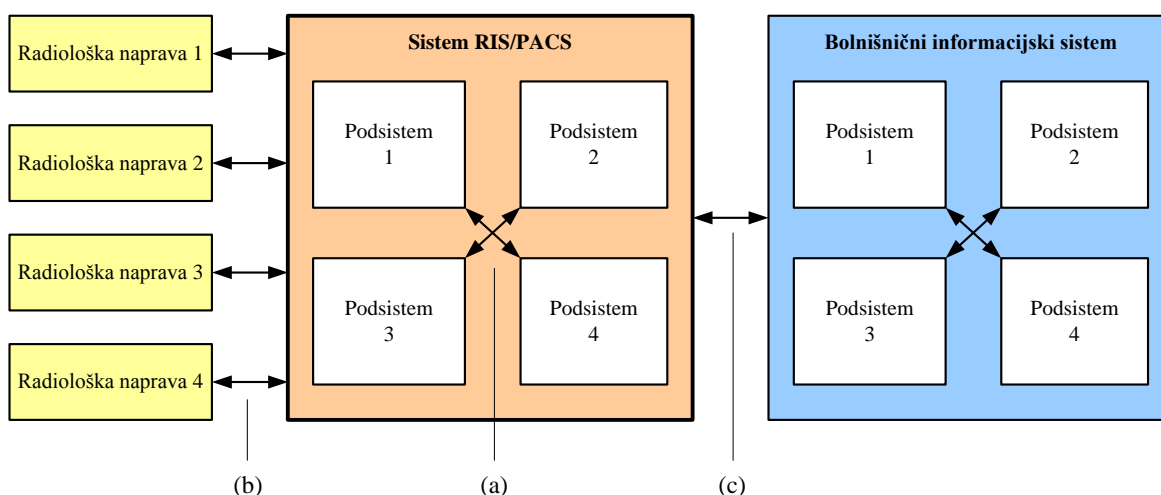
Kijewski (2011) opisuje izkušnje večjega onkološkega centra v New Yorku. Radiološki informacijski sistem so gradili postopoma z dodajanjem novih produktov, pri čemer so vedno zagotovili tudi integracijo s pomočjo uveljavljenih standardov. Po desetletju in več je rezultat bil velika razdrobljenost sistemov: sedem ločenih produktov na ločenih platformah in podatkovnih bazah. Lahko bi se pohvalili, da so bili od proizvajalcev neodvisna ustanova (angl. *vendor independent*), kar jim je omogočalo izbiro najboljših ali najprimernejših produktov za posamezen segment, vendar so stroški takšne arhitekture bili previsoki. Kijewski opozarja, da uporabniki pogosto zmotno pričakujejo, da bodo

aplikacije skladne z vsemi njihovimi predhodnimi sistemi. Dejstvo je, pravi, da ponudnikom včasih spodleti že pri skladnosti z najbolj osnovnimi tehnologijami, kot sta mrežna servisa DNS in DHCP. V ustanovi so se lotili konsolidacije sistemov: najprej so sisteme poenotili na nivoju platform in podatkovnih baz, nato pa tudi na nivoju funkcionalnosti sistema – prej ločene specializirane produkte so nadomestili z moduli v okviru osnovnega sistema PACS. Po projektu, ki je še v teku, bodo imeli zgolj štiri ločene sisteme, pri čemer dva sobivata na isti podatkovni bazi, trije od štirih pa so produkt istega proizvajalca. Konsolidacija se je v tem primeru izkazala kot zelo uspešna strategija: manjša kompleksnost pomeni bistveno nižje stroške vzdrževanja in večjo stabilnost sistema. Kljub uspešni konsolidaciji pa se integracijam niso mogli povsem izogniti.

Možnost konsolidacije se nanaša na produkte v okviru sistema PACS specialne pregledovalnike slik, včasih tudi za sisteme RIS. Pri projektih digitalizacije slikovne diagnostike pa imamo opravka z integracijo oziroma povezavami na treh segmentih (Slika 3):

- med različnimi podsistemi, ki sestavljajo sistem RIS/PACS v ožjem smislu,
- med sistemom RIS/PACS in radiološkimi napravami,
- med sistemom RIS/PACS in drugimi informacijskimi sistemi, običajno bolnišničnim informacijskim sistemom, ki podpira osnovne procese obravnave.

Slika 3: Povezave sistema RIS/PACS



Opis: (a) – povezave med različnimi podsistemi sistema RIS/PACS v ožjem smislu, (b) med sistemom RIS/PACS in radiološkimi napravami (modalitetami, tiskalniki, delovnimi postajami, ipd.), (c) med sistemom RIS/PACS in drugimi informacijskimi sistemi, na primer bolnišničnim informacijskim sistemom.

S povezavami znotraj sistema RIS/PACS (Slika 3 – a) navadno ni težav, še posebej, če bolnišnica RIS/PACS kupuje kot enovit ali že konsolidiran sistem. Prej opisana konsolidacija se nanaša na prav ta segment povezav. V preteklosti je bil aktualen predvsem problem povezovanja sistema RIS/PACS z radiološkimi napravami različnih proizvajalcev

(Boehme & Choplin, 1992, str. 790, Slika 3 – b). Na splošno lahko iz literature razberemo, da sta bila poglavitna razloga zaprtost sistemov (strategija proizvajalcev?) in zastarelost modalitet (zmožnost povezovanja v času nakupa ni bila kriterij odločanja). Temu so uvajalci sistema RIS/PACS danes navadno kos že z manjšimi sintaktičnimi prilagoditvami vmesnikov. Sčasoma – z zamenjavo generacije tehnologije – bodo tudi te težave izzvenele. Pri projektih vpeljave sistema RIS/PACS v bolnišnice je po moji oceni eden zahtevnejših delov projekta gotovo povezava sistemov RIS/PACS in HIS (Slika 3 – c) – zakaj je temu tako opisujem v nadaljnjih poglavjih.

Pomemben del rešitve so vsekakor **informacijski standardi**. Z uporabo ustreznih standardov bi problem integracij moral biti enostavno rešljiv, a se izkaže, da je integracija sistemov pravi izziv. Standardov je namreč več, poleg tega pa – kot bom pokazal v nadaljevanju – niso tako "standardni", kot bi pričakovali. Vprašanje je, na kakšen način jih uporabiti ter na kakšen način opredeliti integracijske zahteve za povezavo vpletenih sistemov, da bi integracija bila kar se da uspešna.

1.2.3 Pomen informacijskih standardov

Informacijske sisteme v zdravstvu je možno povezati na različne načine, a so prednosti uporabe uveljavljenih standardov številne (Sunyaev et al., 2008, str. 813):

- standardi povečujejo konkurenco in zmanjšujejo stroške,
- standardizirane proizvode je lažje zamenjati in nadgraditi,
- standardizirani proizvodi različnih proizvajalcev lahko medicinske informacije izmenjujejo na enostaven način,
- zdravstvene ustanove lažje zagotovijo širitev ponudbe in zmogljivosti,
- standardizirani proizvodi lahko prispevajo k zmanjšanju števila napak in pripomorejo k varnejšim zdravstvenim storitvam.

Ob tem lahko naletimo na dve težavi:

- Prva je ta, da vrsta organizacij ustvarja in promovira **različne standarde** povezovanja med zdravstvenimi informacijskimi sistemi in napravami. Ne zato, ker bi si te organizacije načrtno želele konkurirati, ampak ker so se standardi časovno, geografsko in glede na namen uporabe razvijali ločeno. Poleg različnih standardov imamo še različne **verzije** standardov – standardi se skozi čas prilagajajo novim dosežkom in potrebam, s tem pa tudi spreminjajo.
- Druga težava je v tem, da proizvajalci sistemov in uporabniki te standarde interpretirajo na **različne načine**, kar kljub uporabi istih standardov privede do nezmožnosti vzpostavitve komunikacije med sistemi.

Obstaja vrsta nacionalnih in mednarodnih pobud za večjo poenotenje na tem področju², katerih cilje lahko splošno opredelimo v dveh točkah (CEN/TC 251 Health informatics, 2010, str. 3; Sunyaev et al., 2008, str. 813):

- razvoj in poenotenje sintaktičnih standardov ter
- razvoj in poenotenje semantičnih standardov.

Sintaktični ali **komunikacijski standardi** zagotavljajo pravilen prenos podatkov med sistemi. Pogosto pokrivajo vrhnje ali pa tudi več nivojev v OSI-ISO modelu komunikacije. Predstavnik te skupine standardov sta tudi HL7 in DICOM, ki ju bom predstavil v nadaljevanju. **Semantični**, to je **dokumentacijski in terminološki standardi** omogočajo pravilno interpretacijo izmenjanih podatkov. Pomemben element tovrstnih standardov so terminološki sistemi in klasifikacijski kodirni sistemi. Primer take klasifikacije je mednarodna klasifikacija bolezni ICD (angl. *International Classification of Diseases*), ki jo uporabljamo tudi v Sloveniji.

Da bi dva sistema lahko uspešno izmenjevala podatke, morata biti usklajena pri tehničnem in vsebinskem vidiku komunikacije – pri tem so torej pomembni tako komunikacijski kot tudi dokumentacijski in terminološki standardi. Standardi bi morali omogočiti učinkovito in uspešno komunikacijo med sistemi v zdravstvu, vendar zaradi že omenjenih razhajanj še ni tako. Usklajevanje je za uvajalce sistemov lahko finančno in časovno zelo zahtevna naloga, po drugi strani pa uporabniki pričakujejo vstavi-in-poženi integracijo (angl. *plug-and-play integration*) – tovrstni izzivi so predmet številnih raziskovanj, povezuje pa jih pojem **interoperabilnost**.

1.2.4 Pojem interoperabilnosti

Z opredelitvijo pojma interoperabilnosti se ukvarjajo mnogi avtorji, vendar enotne opredelitve in razumevanja še ni. Organizacija IHE-Europe povzema definicijo iz mednarodnega standarda ISO/IEC 2382-01, ki interoperabilnost opredeljuje kot sposobnost komuniciranja, izvajanja programov ali prenosa podatkov med različnimi funkcijskimi enotami, pri čemer uporabniku ni potrebno poznati specifičnih lastnosti teh enot (IHE, 2009, str. 1). Čeprav definicija poudarja tehnično komponento interoperabilnosti, ne smemo spregledati tudi drugih vidikov: namen interoperabilnosti je ne samo povezovanje informacijskih sistemov v ožjem smislu, ampak tudi povezovanje procesov in ljudi (Kranjc, 2008, str. 92). Interoperabilnost ima torej tudi organizacijsko dimenzijo – tehnična interoperabilnost je sicer nujen, ne pa tudi zadosten pogoj za uspešnost interoperabilnosti.

² Potrebno je dodati, da si pobude v svojih usmeritvah včasih tudi nasprotujejo (Sunyaev et al., 2008, str. 813). Nekateri avtorji menijo, da bi problem bil rešljiv, da pa ni pravega interesa – v takih razmerah neenotnost oziroma celo nezainteresiranost družbenih dejavnikov za večjo interoperabilnost koristi predvsem ponudnikom opreme, saj jim "omogoča, da služijo z opremo, ki ni povezljiva in terja zelo drage vmesnike" (Pivec, 2008, str. 86) – tezi ni mogoče ugovarjati.

Izhajajoč iz izbranega problema, t.j. povezave dveh raznovrstnih informacijskih sistemov znotraj (iste) zdravstvene ustanove – radiološkega in bolnišničnega informacijskega sistema – se bom sprva osredotočil predvsem na tehnični vidik interoperabilnosti, kasneje pa se bom problema dotaknil tudi iz procesnega, izvedbenega in drugih vidikov.

Za potrebe magistrskega dela lahko definicijo interoperabilnosti konkretiziram in jo opredelim kot sposobnost sistema ali naprave, da si izmenjuje podatke z drugim sistemom ali napravo, ne da bi se uporabnik pri vzpostavitvi take komunikacije moral ukvarjati z zapletenimi tehničnimi podrobnostmi. Tehnično je ideja interoperabilnosti poenotenje sicer zapletenih opredelitev integracij in komunikacij med sistemi do stopnje, da jih uporabnik lahko na enostaven način opredeli, proizvajalci sistemov in naprav pa na enostaven način izvedejo. Vsebinsko pa je ideja interoperabilnosti širša kot le vzpostavitev komunikacije: sistemi prenesene podatke morajo tudi pravilno interpretirati in temu ustrezno ravnati, na primer krmiliti delovni proces.

V prejšnjem poglavju sem zapisal, da je za izmenjavo podatkov potrebna skladnost tako na komunikacijskem nivoju kot tudi pri uporabi dokumentacijskih in terminoloških standardov. To velja pri povezovanju:

- raznovrstnih sistemov znotraj zdravstvenih ustanov (na primer izmenjava podatkov med dvema informacijskima rešitvama),
- med sistemi različnih ustanov (na primer med izvajalci zdravstvenih storitev na primarnem in sekundarnem nivoju, med izvajalci in plačniki zdravstvenih storitev, vzpostavitev elektronskega zdravstvenega zapisa na nacionalni ravni),
- med regionalnimi oziroma državnimi sistemi (na primer izmenjava medicinskih podatkov med evropskimi državami).

Menim, da je v primerih, ko je v komunikacijo vpletenih več organizacij, zaradi vmesne programske opreme, ki je pogosto del takih projektov, sintaktični vidik hitreje rešljiv, bolj izpostavljen pa problem izbire in uporabe standardov na semantičnem nivoju. Pri izmenjavi zdravstvenih podatkov med državami, je poleg jezikovnega v ospredju tudi pravni vidik (Ross & Pohjonen, 2011, str. 146). Znotraj zdravstvenih ustanov pa je semantični vidik manj pereč, saj:

- to področje delno ureja (predpisuje) že regulativa,
- v nasprotnem primeru je odločitev v pristojnosti organizacije same,
- proizvajalci naročniku načeloma omogočajo prosto izbiro.

Zato se z dokumentacijskimi standardi v nadaljevanju ne bom ukvarjal, ampak osredotočil na komunikacijske standarde. Ti so načeloma znani, imajo pa nekatere omejitve, ki jih je pri projektih digitalizacije slikovne diagnostike in integracije med informacijskimi sistemi bolnišnice potrebno upoštevati.

1.3 Komunikacijski standardi pri digitalizaciji slikovne diagnostike

V nadaljevanju opisujem tri komunikacijske standarde, ki jih najpogosteje srečujemo pri projektih digitalizacije slikovne diagnostike.

1.3.1 Standard HL7

Health Level Seven (HL7) International je neodvisna mednarodna neprofitna organizacija, ki se ukvarja z razvojem standardov za izmenjavo digitalnih medicinskih in administrativnih podatkov v zdravstvu. Izraz *Level Seven* v imenu organizacije in istoimenskega standarda se nanaša na sedmi nivo v OSI/ISO komunikacijskem modelu, ki pokriva aplikacijske storitve in procese. Organizacija je bila ustanovljena leta 1987, po trditvah uradne spletne strani pa se lahko pohvali s članstvom, ki na trgu Združenih držav Amerike (v nadaljevanju ZDA) vključuje kar 90 % proizvajalcev medicinske opreme in sistemov. Vizija organizacije je razviti svetovno najbolj razširjen standard, ki bi omogočal interoperabilnost in komunikacijo med vsemi vrstami sistemov, naprav in deležnikov v zdravstvu. Standarde HL7 potrjuje in izdaja tako ameriška (ANSI) kot Mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO) (About Health Level Seven, 2012). HL7 ima svoje nacionalne sekcije v mnogih državah, od leta 2011 pa potekajo aktivnosti tudi za vzpostavitev sekcije v Sloveniji (SDMI, 2011).

Organizacija razvija več družin standardov za različne namene, v našem primeru pa sta relevantna HL7 verzija 2 ter HL7 verzija 3 (v nadaljevanju: HL7v2 in HL7v3). Če upoštevamo vse podverzije (2.1, 2.2, ... 2.7) velja HL7v2 za svetovno najbolj razširjen tovrstni standard. Po lastnih navedbah je edini standard, ki v celoti pokriva vse sisteme v zdravstvenih organizacijah, ima pa nekatere omejitve, zato organizacija vzporedno razvija tretjo verzijo standarda (HL7 Backgrounder Brief, 2012). V letu 2011 je bila objavljena nova različica tako verzije 2 kot verzije 3.

1.3.1.1 HL7 verzija 2.x

HL7v2 se uradno imenuje HL7 sporočilni standard verzija 2: aplikacijski protokol za elektronsko izmenjavo podatkov v zdravstvenih okoljih (angl. *HL7 Messaging Standard Version 2: An Application Protocol for Electronic Data Exchange in Healthcare Environments*). Standard se osredotoča zgolj na komunikacijo med sistemi, medtem ko notranjega ustroja in delovanja sodelujočih informacijskih sistemov ne opredeljuje. HL7v2 temelji na dogodkih (angl. *events*), ki sprožajo izmenjavo sporočil med sistemi. Tipičen primer dogodka je na primer sprejem pacienta v bolnišnico, ki sproži obveščanje, t.j. transakcije v povezane sisteme. HL7v2 pozna približno 280 vrst dogodkov in čez 120 vrst sporočil. Vrste sporočil standard označuje s tri-črkovnimi oznakami, najbolj znane pa so (Channin, 2009, str. 90):

- ADT (iz angl. *Admission-Discharge-Transfer*, slov. sprejem-odpust-premestitev) so

osnovna sporočila, s katerimi primarni sistem druge sisteme obvešča o prispetju, registraciji in gibanju pacienta med enotami.

- ORM (iz angl. *Order Message*, slov. naročila) so sporočila, s katerimi sistem drugemu sistemu pošlje naročilo storitev, na primer napotitev na preiskavo, in s katerimi si sistema izmenjujeta informacije o stanju teh naročil.
- ORU (iz angl. *Observation Result*, slov. rezultati preiskave) so sporočila s katerimi si sistemi izmenjujejo informacije o rezultatih naročil, na primer izvide preiskav.

Sporočila – najmanjša enota transakcije med sistemi – se izmenjujejo v obliki relativno preprostih kratkih besedil. Osnovni gradniki sporočil so z dogovorjenimi znaki ločeni segmenti, ki vsebujejo podatkovna polja. Podatkovna polja so najmanjše enote sporočila, ki vsebujejo informacije. Tako segmenti kot podatkovna polja so lahko obvezna ali opcijska. HL7v2 vsebuje veliko opcijskih možnosti in omogoča prirojavanje različnim potrebam (uporabo opcijskih možnosti na različne načine). Prav to botruje taki razširjenosti standarda, hkrati pa onemogoča konsistentnost uporabe med različnimi proizvajalci in sistemi (Channin, 2009, str. 89). Kljub temu, da sta sistema sposobna prenosa podatkov prek HL7v2 standardnih sporočil, je vedno potrebno preveriti, ali znotraj dogovorjenega tipa sporočil uporabljata iste segmente in na enak način (Why is HL7 Not Plug-and-Play, 2012). Praksa kaže, da je standard sicer enostaven za razumevanje in implementacijo, da pa je v usklajevanje in integracijo potrebno vložiti veliko dodatnega dela, zato se je standarda prijel neljubi vzdevek "najbolj nestandarden standard". Po eni strani je standard prilagojen predpostavki, da je v zdravstvu "vsakdo nekaj posebnega", po drugi strani pa pri implementacijah to pravzaprav nikomur ne koristi. Bolj kot za "pravi" standard gre za pogajalski okvir, kjer je večji delež vsebine sicer že definiran, a je v procesu integracije potrebno marsikaj šele dogovoriti (Shaver, 2012, str. 6, 9).

1.3.1.2 HL7v3

Kot odgovor na te pomanjkljivosti je organizacija HL7 pričela z razvojem verzije 3. Ta predvideva veliko bolj dosleden in enovit način definiranja sporočil, enoten informacijski model, s tem pa omogoča uporabo enakih elementov in pristopov v različnih kontekstih. HL7v3 je v primerjavi s starejšo različico bolj formaliziran in robusten standard, temelji pa na jeziku XML. Poleg tega, da gre za sintaktični standard, predvideva tudi poenotenje na semantični ravni.

Kljub nespornim prednostim pa HL7v3 pri proizvajalcih in obstoječih uporabnikih ni bistveno omajal pozicije starejše različice. Ker verzija 3 ni kompatibilna z verzijo 2, je prehod tako za ponudnike kot tudi zdravstvene ustanove povezan z velikimi vlaganji. V kolikor standard ni predpisan s strani regulatorja (države) ali če prevzem standarda ni utemeljen na prepričljivih poslovnih koristih, se tudi ponudniki in naročniki raje odločijo za cenejši in že preizkušen vmesnik. Zato je še nekaj časa pričakovati sobivanje obeh verzij in zelo počasen prehod na HL7v3 (Shaver, 2012, str. 9–10).

1.3.2 Standard DICOM

DICOM (angl. *Digital Imaging and Communication in Medicine*) je priznan standard na področju mnogih medicinskih dejavnosti, ki uporabljajo slikovno diagnostiko, kot so kardiologija, kirurgija, endoskopija, ortopedija, pediatrija, patologija, radiologija, radiološka terapija idr. Korenine standarda segajo v sedemdeseta leta prejšnjega stoletja, ko se je pri zajemu in obdelavi radioloških slik začela uporabljati računalniška tehnologija. Prvotno so proizvajalci tovrstnih naprav in sistemov uporabljali lastne ali pa različne standarde za prenos in hrambo slikovnega gradiva v digitalni obliki. Sredi osemdesetih let sta Ameriška fakulteta za radiologijo (angl. *American College of Radiology – ACR*) in Nacionalno združenje proizvajalcev električnih naprav (angl. *National Electrical Manufacturers Association – NEMA*) ustanovili mešano komisijo, kateri so se pridružili praktično vsi večji proizvajalci opreme, pa tudi mnogi strokovnjaki s področja radiologije in drugih disciplin. Komisija je razvila standardizirano metodo za prenašanje slikovnega gradiva in povezanih informacij, prve široko uporabne rezultate je leta 1993 prinesla tretja verzija standarda (NEMA, 2011a, str. 1). Zadnja verzija standarda je bila objavljena oktobra 2011.

Namen standarda DICOM je zagotavljanje interoperabilnosti med napravami in sistemi, ki se uporabljajo za izdelavo, shranjevanje, prikaz, obdelavo, pošiljanje, prevzemanje, poizvedovanje in tiskanje slikovnega medicinskega gradiva ter za upravljanje s tem povezanimi procesi. Standard je storitveno-objektno orientiran, temelji na TCP/IP komunikacijskem protokolu in pokriva več nivojev v OSI-ISO modelu komunikacije. Kjer je to smiselno, se standard poslužuje drugih obstoječih standardov (na primer algoritmov za stiskanje slik). Standard ne definira arhitekture informacijskega sistema, niti ne opredeljuje funkcionalnih zahtev, ampak zgolj zahteve glede izmenjave slikovnega gradiva in drugih informacij med raznovrstnimi ali oddaljenimi napravami in sistemi (NEMA, 2011a, str. 2–3).

Standard je organiziran kot dokument v 20. delih, ki med drugim pokrivajo (NEMA, 2011b, str. 11):

- splošne razlage (uvodni terminološki in pojasnilni del),
- postopek in pogoje doseganja skladnosti s standardom,
- opredelitve na najbolj podrobnem nivoju (informacijski objekti, razredi storitev, podatkovna struktura in kodiranje, podatkovni slovar),
- področje komunikacij prek mrež ter izmenjavo podatkov prek prenosnih nosilcev,
- zahteve glede prikaza sivinskih slik,
- zagotavljanje varnosti podatkov,
- področje strukturiranih izvidov,
- specifikacijo vmesnikov med aplikacijami ter
- transformacijo med standardoma DICOM in HL7.

Glavni dosežek standarda je vsekakor ta, da je poenotil proizvajalce sistemov in medicinske strokovnjake glede pomena interoperabilnosti in da so se proizvajalci naposled le odločili, da opustijo lastne in podprejo enotni standard (Gibaud, 2008, str. 237). Vsaj tako pa je pomembno tudi dejstvo, da je standard vplival na poenotenje osnovnih postopkov v radiologiji in omogočil oblikovanje dobre prakse in referenčnih procesov, ki temeljijo na t.i. delovnih listah, nekakšnih delovnih nalogih (Gibaud, 2008, str. 234–235).

Na podlagi študija literature lahko sklepam, da DICOM zagotavlja interoperabilnost na višjem nivoju, kot to velja za standard HL7v2, vendar je potrebno upoštevati, da morajo za to biti izpolnjeni določeni pogoji. Deklarirana "DICOM kompatibilnost" še ne pove ničesar – standard predvideva, da proizvajalec sistema skladnost opredeli s posebno izjavo (angl. *DICOM Conformance Statement*) po določenih kriterijih. Standard dopušča tudi razširitve ali spremembe izven predpisanega, če so te jasno zapisane v izjavi. Sam obstoj izjave torej še ni garancija za uspešnost komunikacije. Šele primerjava med izjavama proizvajalcev odgovori na vprašanje, ali sta sistema skladna na opredeljenem nivoju, na primer ali podpirata enako vrsto storitev (na primer tiskanje, poizvedba, hramba, ...), ustrezno vlogo (ponudnik, odjemalec) in ali pri komprimiranju slik uporabljata enake algoritme. Skladnost izjav pomeni, da glede opredeljenih kriterijev ni zadržkov za komunikacijo, a uspešnosti komunikacije ne jamči (NEMA, 2011b, str. 9), saj literatura navaja siva področja, ki jih izjava ne pokriva, a so za uspešnost komunikacije prav tako pomembna (Konigsbach, 2001), pa tudi proizvajalci lahko standard v določenih točkah razumejo različno (Creighton, 1999, str. 139–140). Izjava o skladnosti je torej le izhodiščna točka za ugotavljanje možnosti komunikacije med sistemi, ne pa tudi končna potrditev.

1.3.3 Iniciativa IHE

V prejšnjih poglavjih sem zapisal, da sta omenjena komunikacijska standarda zasnovana za podporo širokega spektra potreb v zdravstvu, zato imata vgrajeno tudi določeno fleksibilnost. Prav to predstavlja nedorečenost (ovire) pri uporabi standardov v praksi. Konec devetdesetih let, ko so v razvitih državah potekali pomembni projekti digitalizacije slikovne diagnostike, so se te omejitve standardov še toliko bolj izrazile, strokovna javnost pa je intenzivno iskala praktične rešitve. Tako je v ZDA nastala pobuda z angleškim imenom *Integrating the Healthcare Enterprise* (v slovenščino bi jo lahko prevedli kot "integriranje zdravstvenih podjetij", v nadaljevanju IHE), ki je naposled vodila v ustanovitev mednarodne neprofitne organizacije. Kmalu je dobila regionalne članice tudi v nekaterih evropskih državah (Francija, Nemčija, Italija). Tudi ta organizacija združuje tako uporabnike kot tudi proizvajalce zdravstvenih oziroma medicinskih informacijskih sistemov in ponuja okvir za iskanje odgovorov na izzive interoperabilnosti znotraj zdravstvenih ustanov, pa tudi pri izmenjavi podatkov med ustanovami, regijami in državami (IHE, 2009, str. 1).

1.3.3.1 Metodologija IHE

Pobuda IHE ponuja praktično metodologijo, ki skozi proces od opredelitve problema do usklajevanja rešitve in praktičnega preizkusa odgovarja na konkretne probleme integracij med sistemi.

Prvi korak procesa je opredelitev problema povezave informacijskih rešitev v obliki natančno opisanega primera iz prakse. Proizvajalci informacijskih rešitev nato v transparentnem procesu usklajevanja izdelajo **integracijski profil**, t.j. tehnično specifikacijo, ki ponuja rešitev opredeljenega problema, skupaj z napotki za uporabo in implementacijo ustreznih standardov. V drugem koraku tega procesa se ponudniki informacijskih rešitev srečajo na letnem mednarodnem srečanju in prek v ta namen postavljenega omrežja zgradijo neke vrste virtualno zdravstveno organizacijo z različnimi zdravstvenimi informacijskimi sistemi. Ponudniki informacijskih rešitev in opreme nato pod nadzorom neodvisne komisije v intenzivnem procesu preizkušanja in medsebojnega povezovanja poskušajo dokazati, da njihova informacijska rešitev podpira določen integracijski profil. Po uspešno opravljenem preizkusu lahko ponudnik izda **izjavo o integraciji** (angl. *Integration Statement*), s katero svojim odjemalcem na transparenten način predstavi zmožnosti povezovanja svoje informacijske rešitve z drugimi informacijskimi sistemi (IHE, 2009, str. 1).

Vendar IHE ni organizacija za standardizacijo ali certifikacijo, saj ne izdaja standardov in ne podeljuje certifikatov (omenjena izjava o integraciji namreč ni certifikat). Osnovni namen IHE je, da za probleme iz prakse predlaga rešitve, ki temeljijo na že uveljavljenih tehnoloških standardih. Integracijski profili opredeljujejo **katere dele** obstoječih standardov je potrebno uporabiti in **na kakšen način**, da bi v določenem kontekstu opredeljenega praktičnega problema dva poljubna sistema lahko izmenjala relevantne podatke. IHE je torej **implementacijski okvir**. Na podlagi omenjene IHE izjave o integraciji lahko uporabnik presoja katere funkcionalnosti in vloge določen sistem omogoča in na kakšen način lahko komunicira z drugimi sistemi (IHE, 2009, str. 1; IHE, 2011, str. 6).

1.3.3.2 IHE tehnični okvir za področje slikovne diagnostike

Sorodne informacijske profile IHE izdaja v svežnjih v obliki **tehničnih okvirjev** (angl. *Technical Framework*). Ti so na voljo za številna klinična področja, med drugim tudi za področje slikovne diagnostike. V tehničnem okvirju za radiologijo, ki je bil izdan februarja 2011, najdemo 18 integracijskih profilov, na tem mestu jih bomo za namen splošne predstavitve našteali le nekaj (IHE, 2011, str. 18–21):

- planiran delovni tok (angl. *Scheduled Workflow*) opredeljuje potek aktivnosti pri pozitivnem scenariju od naročila oziroma uvrstitve v urnik, prek akvizicije slik do avtorizacije izvida,

- uskladitev podatkov o pacientu (angl. *Patient Information Reconciliation*) opredeljuje postopke za zagotovitev konsistentnosti in celovitosti podatkov v primeru neuskklajenih, manjkajočih ali naknadno pridobljenih podatkov,
- predstavitev povezanih preiskav (angl. *Presentation of Grouped Procedures*) podaja rešitve za primere, ko več preiskav izvedemo z eno samo akvizicijo slik, čeprav kasneje vsaka od preiskav zahteva ločeno obravnavo,
- delovni tok pisanja izvida (angl. *Reporting Workflow*) opredeljuje transakcije in postopke, ki so potrebni za izdelavo (diktiranje, transkripcija, verifikacija, ipd.) in spremljanje statusa izvida (prepisan, avtoriziran, ipd.).

Kot vidimo integracijski profili obravnavajo zelo različna področja. Raznovrstnost izvira ravno iz procesa nastajanja integracijskih profilov: osnova so konkretni pobude in primeri iz prakse, ki so dovolj razširjeni, da se skupnosti zdi smiselno tak problem tudi obravnavati. Pri tem so nekatere dileme bile znane in razrešene že pred desetletjem, druge pa se pojavljajo z razvojem novih tehnologij in pristopov. Na primer zahteve na področju varovanja podatkov in sledljivosti so se v zadnjem desetletju tako zelo zaostrole, da je obstoječi integracijski profil, ki naslavlja informacijsko varnost, povsem neadekvaten in zato umaknjen.

1.3.3.3 Opredelitev integracije skladno s smernicami IHE

Sistemi, ki v integracijskih profilih nastopajo v medsebojni komunikaciji, namenoma niso imenovani s tipičnimi imeni, kot so HIS, RIS ali PACS; četudi je v dokumentih zaradi ilustrativnih razlogov ponekod podan primer razporeditve akterjev med tipičnimi sistemi, je vedno navedena tudi opomba, da gre zgolj za enega od možnih scenarijev (kot na primer v IHE, 2004, str. 8). Integracijski profili temeljijo na posplošenih akterjih ali vlogah v komunikacijah (angl. *actors*). Integracijski profili ne opredeljujejo, katere funkcije ali akterje mora določena programska rešitev vsebovati, ampak opredeljujejo zgolj interakcije med temi funkcijami in akterji (IHE, 2011, str. 6). S tem je dosežena univerzalnost integracijskih profilov: opredelitve ostajajo enake, ne glede na to, katere programske rešitve so vpletene v komunikacijo, kakšna je celovitost ali razdrobljenost sistemov in kako so vloge med konkretnimi rešitvami razdeljene. Iz tega izhaja zanimiva podrobnost: če programska rešitev pokriva več funkcij in akterjev (in običajno je tako), se IHE profil ne opredeljuje glede notranjega ustroja konkretnih programskih rešitev (IHE, 2011, str. 7), ampak se IHE zahteve nanašajo zgolj na komunikacije, ki potekajo prek meja posameznega sistema.

Ker se arhitektura sistemov in potrebe od primera do primera razlikujejo, je pomembno, da pri načrtovanju integracije med sistemi jasno opredelimo, ne samo katere **integracijske profile** bi želeli implementirati, ampak kakšna bo delitev vlog: katere **akterje** znotraj IHE profilov bo prevzel posamezen sistem (IHE, 2011, str. 38). Običajno je tako, da ne kupujemo in vpeljujemo vseh sistemov hkrati, ampak vpeljujemo oziroma nadomeščamo

enega od sistemov. V takih primerih moramo pri opredelitvi integracije skladne z IHE upoštevati:

- zmožnosti obstoječih sistemov (ali obstoječi sistemi podpirajo IHE profile in akterje – in katere), ter
- možnost prilagoditve sistemov (v kolikor obstoječi sistemi ne podpirajo zelenih IHE profilov in akterjev – ali lahko prilagodimo obstoječi sistem, ali pa se bomo morda odločili za prilagoditev novega sistema).

1.3.3.4 IHE kot odgovor na izziv interoperabilnosti

Wozak, Ammenwerth, Hörbst, Sögner, Mair in Schabetsberger (2008) v svojem delu analizirajo, v kolikšni meri lahko uporaba IHE profilov pripomore k zagotovitvi interoperabilnosti, pri čemer interoperabilnost preučuje skozi različne vidike. Ugotavlja, da IHE profili načeloma zagotavljajo interoperabilnost na nivoju komunikacijskih vmesnikov, čeprav predvideva, da se nekatere podrobnosti dogovorijo šele v času implementacije, kar lahko vodi v različne interpretacije zahtev. Opozarja tudi na ohlapnost koncepta testiranja na letnih srečanjih: poudarek je na testiranju, ne na certificiranju, postopek testiranja pa dopušča, da se sistemi med dogodkom še izpopolnjujejo in na tak način dosežejo zadovoljivo raven komunikacije. Pridobljena pravica do izjave o integraciji se torej nanaša zgolj na nek trenutek na nekem letnem dogodku, proizvajalci pa lahko svoje izdelke kasneje še spreminjajo in dopolnjujejo (Wozak et al., 2008, str. 774).

Iz vidika semantike omenjeni avtor ugotavlja, ali IHE profili zagotavljajo enako interpretacijo podatkov na različnih sistemih. Meni, da je to odvisno predvsem od stopnje strukturiranosti podatkov – bolj kot so podatki strukturirani, večjo stopnjo pravilne interpretacije je možno zagotoviti. Strukturiranost podatkov je pogojena s postopki zajema podatkov, kar pa je bolj organizacijski kot tehnični izziv (Wozak et al., 2008, str. 774).

Eden večjih izzivov IHE integracijskih profilov je po eni strani dovolj natančna specifikacija, da služijo svojemu namenu, hkrati pa upoštevanje različnih regulatornih in organizacijskih specifičnosti v različnih državah in institucijah. Wozak ugotavlja, da je nemogoče pričakovati, da bi IHE iniciativa z eno samo definicijo lahko upoštevala različne lokalne zakonske in organizacijske ureditve. Prav zato je pomembno, da se države iniciativi pridružijo tako, da razvijejo svoje nacionalne usmeritve za implementacijo IHE profilov (Wozak et al., 2008, str. 774). V zaključni diskusiji Wozak poudarja, da je IHE pobuda v znatni meri pripomogla k razumevanju in iskanju rešitev interoperabilnosti med sistemi v zdravstvu, hkrati pa ugotavlja, da izhodiščni problemi niso bili docela rešeni, prav tako pa uporaba IHE profilov odpira nova vprašanja.

Da je vprašanje relevantno tudi iz stališča prakse kaže nedavno objavljeno vprašanje na ameriškem forumu Stackexchange (2012), ki se v slovenskem prevodu glasi: "Ali je

smiselno, da na trgu nastopimo s sistemom RIS, ki funkcionalnosti implementira skladno z IHE profili?". V obrazložitvi je zapisano, da se neko podjetje pripravlja za nastop na trgu ZDA in da se sprašujejo, ali implementacija profila **planiranega delovnega toka** v večini primerov zadostuje, ali pa mora sistem imeti možnost prilagoditve HL7 vmesnika glede na vsakokratne potrebe projekta. Odgovori uporabnikov foruma so nedvoumni: zgolj IHE skladnost bi bila primerna le za manjši del trga. Čeprav lahko IHE profili v večini primerov zmanjšajo čas in stroške za integracijo, morajo ponudniki biti pripravljeni na prilagajanje HL7 vmesnika. Iz odgovorov sklepam, da je priporočljivo HL7 vmesnik že v osnovi izdelati tako, da ga je možno prilagajati za vsak posamezen projekt.

Za konec naj dodam, da je v tehničnem okvirju za radiologijo zapisano, da IHE profili ne pokrivajo vseh kritičnih področij integracij med sistemi, saj integracija zahteva podroben projektni načrt ter jasno zapisane zahteve in pričakovanja glede zmogljivosti sistema, uporabniškega vmesnika, vzdrževanja, stroškovne omejitve in druge pomembne opredelitve (IHE, 2011, str. 17–18).

1.3.4 Približevanje in koordinacija med standardi

Na področju interoperabilnosti in integrabilnosti med napravami in informacijskimi sistemi v zdravstvu je prisoten trend harmonizacije in koordinacije med standardi. Tako ima praktično vsaka organizacija vzpostavljene tudi delovne skupine za koordinacijo z drugimi standardi ali člane v posvetovalnih in delovnih telesih drugih organizacij. Kljub določenemu prekrivanju ne gre pričakovati, da eden od standardov preprosto izrinil drugega. Pobude, kot so IHE imajo dober koncept, ki ima vrsto prednosti:

- ponuja integracijski okvir, ki sloni na obstoječih standardih, a omogoča večji obseg vnaprej opredeljenega,
- pri definiciji zahtev predstavlja vmesni sloj med tehničnimi podrobnostmi standarda ter uporabniki iz prakse,
- skozi proces pridobivanja znanja iz prakse ter usklajevanja in prečiščevanja predstavlja neke vrste zbirko dobrih praks, ki jih vrača nazaj v prakso.

1.4 Projekti digitalizacije slikovne diagnostike kot projekti prenove poslovnih procesov

Pri projektih digitalizacije slikovne diagnostike moramo imeti v mislih dejstvo, da ne vpeljujemo le nove informacijske opreme, ampak gre v prvi vrsti predvsem za priložnost za prenovo poslovanja. Ambicioznejši bodo – ne glede na to, ali gre zgolj za informacijsko prenovo, ali pa za celovito prenovo poslovanja – segli po večjih spremembah poslovanja, v nobenem primeru pa se spremembam ne da izogniti.

Temeljna značilnost organizacije v našem zdravstvu so dominantni posamezniki katerim se organizacija nefunkcionalno prilagaja, na drugi strani pa cela vrsta formalnih vodij, ki so to samo nominalno. Navzven pa imamo vsaj formalno večinoma opravka s funkcijsko organizacijo, ki izhaja iz izrazitega poudarjanja delitve dela in hierarhije. Kovačič in Bosilj Vukšič (2005, str. 32) navajata prednosti in slabosti take organizacije. Največjo nevarnost funkcijske organiziranosti vidita v samostojnem razvoju posameznih funkcij mimo potreb podjetja (ta nevarnost se v slovenskem zdravstvu zaradi prej omenjene disfunkcionalnosti organizacije še potencira). Sam vidim tako pri projektih digitalizacije slikovne diagnostike kot tudi drugih informacijskih projektih, veliko tovrstnih primerov. Vodenje in usmerjanje projekta digitalizacije slikovne diagnostike pogosto prevzamejo radiologi ali informatiki. To ni slabo, v kolikor projekt ključnim deležnikom zagotavlja sodelovanje in soodločanje. Je pa lahko hudo narobe, če si projekt radiologi ali informatiki prilastijo, ali pa jim je celo vsiljen, kot nekaj, kar se tiče predvsem njih samih. Na tak način lahko dobimo sicer odlično (in zelo drago) opremljen oddelek slikovne diagnostike, a brez posebnih koristi za ostalo organizacijo. V praksi je to za ostale enote bolnišnice lahko še slabše od analogne tehnologije. To zagotovo ni nikakršna prenova.

1.4.1 Uvajanje sprememb v poslovanju

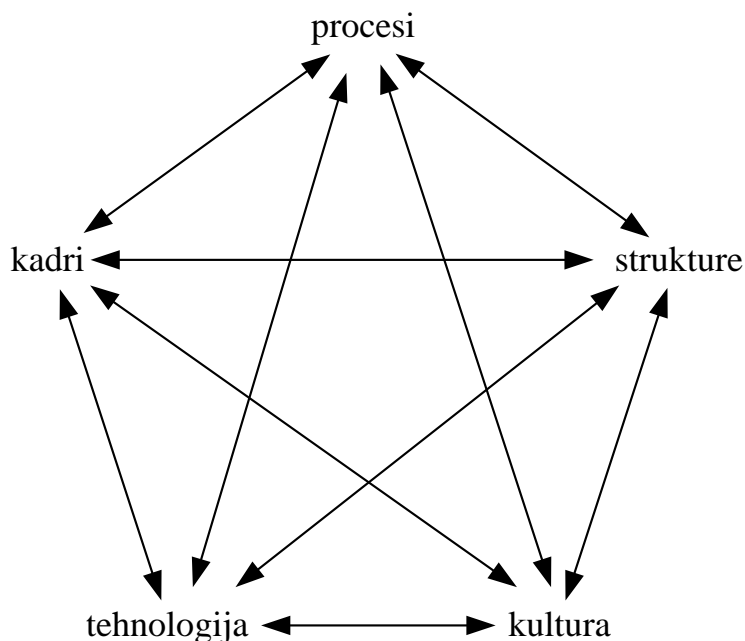
Kovačič in Bosilj Vukšič ugotavljata, da je potrebno pri prenovi poslovanja preseči tradicionalno pojmovanje poslovanja podjetja, ki ga omejujejo organizacijski "vrtički" in meje med enotami. Stremeti moramo primarno k organizacijski in procesni prenovi, s ciljem optimalnega poteka poslovnih procesov, te pa ustrezno podpreti z informacijsko tehnologijo (Kovačič & Bosilj Vukšič, 2005, str. 34). Zato je po mojem mnenju napačno, da na digitalizacijo slikovne diagnostike gledamo primarno skozi informacijsko tehnologijo, funkcionalnosti sistemov in skozi komunikacijske standarde. Uporaba standardov je seveda dobrodošla in nujna, z njimi premostimo meje med informacijskimi sistemi in tako zagotovimo ustrezen potek procesov. Vendar pa od standardov – in informacijske tehnologije nasploh – ne moremo pričakovati, da sami po sebi zagotavljajo optimalen potek procesov in zadovoljive odgovore na organizacijska vprašanja.

Po drugi strani pa Hammer in Champy (1995, str. 91) menita, da informacijska tehnologija **lahko** ponudi povsem nov in inovativen pogled na organizacijsko in procesno prenavo poslovanja. Informacijska tehnologija naj bi pri tem imela ključno vlogo, če to vlogo pravilno zastavimo in razumemo. Vprašanje, kako informacijsko tehnologijo uporabiti za izboljšanje tega, kar počnemo, je povsem zgrešeno. Taka izboljšanja so sama po sebi umevna. Resnična moč tehnologije se skriva v spremenjenem načinu dela, ne pa v izboljšavah starega načina dela. Še več, po njunem mnenju se je treba vprašati, kako bi tehnologijo uporabili za stvari, ki jih še ne počnemo, pa bi lahko (Hammer & Champy, 1995, str. 93–96).

Prvoten Hammerjev in Champyjev pristop se je sčasoma razvil v mnogo širši in celovitejši pristop, ki ga v literatura navaja kot **upravljanje poslovnih procesov**, zajema pa celoten življenjski cikel procesov: analizo, snovanje, uvedbo, avtomatizacijo in izvajanje, s ciljem zagotavljanja učinkovitosti in uspešnosti procesov (Kovačič & Bosilj Vukšić, 2005, str. 39).

Prenova poslovanja je torej neizbežno povezana s spremembami, ki jih sprožimo prav z namenom doseganja pozitivnih rezultatov na ciljnih področjih: čas, stroški, kakovost. To troje so običajni, a pogosto tudi nasprotujoči temeljni cilji prenove poslovanja, znotraj katerih iščemo pravo ravnovesje. Za doseganje pravih rezultatov pa moramo zavzeti širši pogled, ki ga je pred desetletji opredelil in grafično predstavil Leavitt (t.i. Leavittov diamant, razširjeno inačico prikazuje Slika 4), katerega osnovno sporočilo je, da moramo spremembe poslovanja obravnavati v kontekstu vseh dejavnikov, ki sestavljajo socio-tehnični vidik organizacije (Kovačič & Bosilj Vukšić, 2005, str. 35–45). Pripraviti moramo "teren" za spremembe (organizacijska kultura), predvideti organizacijske spremembe (struktura), pripraviti in izkoristiti potencial zaposlenih (kadri) in zagotoviti ustrezno informacijsko podporo (tehnologija). Poseg v enega od dejavnikov zahteva obravnavo ostalih.

Slika 4: Razširjen Leavittov diamant



Vir: A. Kovačič in V. Bosilj Vukšić, 2005, Management poslovnih procesov, str. 45, Slika 3-1.

1.4.2 Potek prenove poslovanja

Pri prenovi poslovanja lahko uporabimo eno od številnih metodologij, na splošno pa gre za več fazni postopek, ki se običajno začne s strateškim premislekom in zavedanjem o nujnosti sprememb. V to fazo sodijo tudi analiza razmerja moči, t.j. zmožnosti uveljavljanja sprememb, ter ukrepi za doseganje takega stanja: krepitev zavezanosti vodstva, da spremembe udejanji ter zmanjševanje strahu zaposlenih in odpora do sprememb.

Sledi preučevanje trenutnega načina dela in izvajanja poslovnih procesov (analiza stanja ali posnetek obstoječih procesov). Kovačič in Bosilj Vukšić (2005, str. 51) to fazo imenujeta **izhodiščno modeliranje**. Cilj te faze je razumeti, zakaj določene postopke izvajamo, kje so ključne pomanjkljivosti in priložnosti za izboljšave. Nato nadaljujemo s fazo **poenostavitve in optimizacije procesov** (Kovačič & Bosilj Vukšić, 2005, str. 52) oziroma s snovanjem bodočih procesov. Cilj te faze je zagotavljanje večje učinkovitosti in uspešnosti poslovanja, skozi poenostavitve, odpravljanje nepotrebnih korakov in zastojev v procesih in standardizacijo (odpravljanje variabilnosti v izvajanju postopkov). Na tej podlagi lahko načrtujemo avtomatizacijo in informatizacijo procesov in izberemo informacijsko rešitev, ki pokrije večino ali vsaj ključne predpostavke tako zasnovanih procesov.

1.4.3 Modeliranje

Tako v fazi analize obstoječega stanja kot tudi v fazi snovanja bodočih procesov imamo opravka z **modeliranjem**, ki ga Kovačič in Bosilj Vukšić (2005, str. 177) opredeljujeta kot snovanje, izdelavo in uporabo modelov. Pri tem **modele procesov** opredeljujeta kot slike ali prikazi procesov iz realnega sveta, ki odražajo neko predstavo o stvarnosti. Prikazujejo tiste elemente ali vidike, ki so glede na namen modeliranja pomembni, zanemarjajo pa nepomembno – pravimo, da imajo različne stopnje abstrakcije. S tem omogočajo jasnejši vpogled in s tem boljše razumevanje obravnavanega problema. Modeliranje je kompleksen proces, izdelek pa je v veliki meri odvisen tudi od (stališč) opazovalca in sodelujočih, zato lahko različni izvajalci modeliranja pridejo do modelov, ki se med seboj razlikujejo – ki pa so vsi smiselni. Pri prenovi poslovnih procesov modeliramo iz naslednjih razlogov (Kovačič & Bosilj Vukšić, 2005, str. 178):

- ustvarjanje celovitejše in preglednejše slike poslovanja,
- izboljšanje razumevanja procesov,
- odkrivanje slabosti v izvajanju procesov,
- prikaz in preizkušanje predlaganih sprememb,
- razumevanje informacijskih potreb – osnova za informatizacijo poslovanja.

1.4.4 Orodja in tehnike

Pri analizi in modeliranju procesov si pomagamo z različnimi orodji in tehnikami. V zdravstvu kot storitveni dejavnosti je pri reorganizacijah še veliko priložnosti za uporabo simulacij. Na splošno pa pridejo v poštev tehnike in orodja za ponazoritev procesov. Slednjih je veliko in imajo nekatere skupne značilnosti: procese predstavijo v grafični obliki, iz katerih so razvidne aktivnosti in njihovo zaporednost ali vzporednost, vhodi in izhodi aktivnosti ter dogodki, ki prožijo ali vplivajo na izvajanje procesa. Ena bolj uveljavljenih tehnik je **tehnika diagramov poteka** (angl. *flow chart*), ki jo lahko izvajamo s številnimi programskimi (tudi odprtokodnimi) orodji. Največja prednost tehnike je preglednost, enostavnost in preprostost. Slednje je zelo pomembna lastnost, saj moramo pri modeliranju procesov k izvedbi pritegniti izvajalce, ki informacijsko niso najboljše podkovani.

2 ANALIZA OPREDELITVE INTEGRACIJE RIS/PACS – HIS NA PRIMER IH IZ PRAKSE

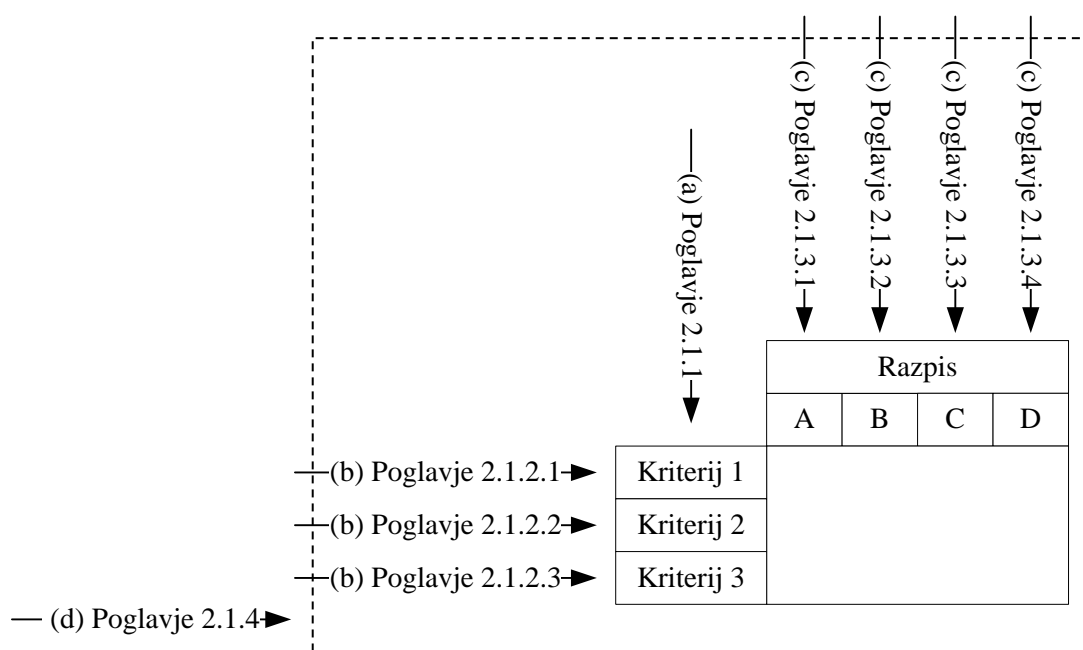
V tem poglavju analiziram, kako so naročniki sistema RIS/PACS v petih primerih opredelili integracijo med sistemoma RIS/PACS in HIS. Po enakih kriterijih ocenjujem najprej štiri razpise iz obdobja 2006–2009, nato pa še primer Ortopedske bolnišnice Valdoltra (2011).

2.1 Analiza opredelitve integracije v štirih razpisih 2006–2009

Za namen analize sem prek javno dostopnih virov, Portala javnih naročil (2012), spletnih strani naročnikov ter spletne strani Državne revizijske komisije za revizijo postopkov oddaje javnih naročil (2012), pridobil razpisne dokumentacije za uvedbo sistemov RIS/PACS v dveh večjih ter dveh manjših zdravstvenih ustanovah. Analiza ni namenjena izpostavljanju posameznih bolnišnic, zato sem nazive ustanov z uporabo črkovnih oznak A, B, C in D zakril. Analizo sem izvedel na naslednji način (Slika 5):

- opisal sem izbrane **kriterije**, s katerimi razpise analiziram in primerjam, ter njihov medsebojni vpliv (a),
- razpise sem nato **po posameznih kriterijih medsebojno primerjal** (b),
- izvedel sem **analizo posameznih razpisov** in jih ocenil iz stališča medsebojnih vplivov med kriteriji (c),
- podal sem **skupno oceno rezultatov** (d).

Slika 5: Način izvedbe analize



2.1.1 Kriteriji

Iz preliminarne pregleda besedil sem najprej sestavil seznam treh kriterijev, po katerih je razpise smiselno primerjati:

1. **vrsta postopka po Zakonu o javnem naročanju** (Ur. l. RS, št. 128/2006, 16/2008, 19/2010, 18/2011, v nadaljevanju ZJN-2),
2. **opredelitev integracije:**
 - 2.1. uvrstitev integracije RIS/PACS in HIS med zahteve in/ali cilje razpisa,
 - 2.2. opis delovnih procesov v HIS in RIS,
 - 2.3. tehnična opredelitev integracije,
3. **stroški integracije:**
 - 3.1. zahteva po potrdilu o medsebojnem dogovoru med proizvajalcem HIS in ponudnikom RIS o integraciji sistemov,
 - 3.2. opredelitev nosilca stroškov integracije na strani HIS in na strani RIS.

2.1.1.1 Vrsta postopka po ZJN-2

ZJN-2 omogoča več različnih postopkov vodenja javnega naročila, pri čemer glede na običajne vrednosti tovrstnih projektov pridejo v poštev naslednji postopki (ZJN-2, 24. člen):

- odprti postopek,
- postopek s predhodnim ugotavljanjem sposobnosti,
- konkurenčni dialog,

- postopek s pogajanjem brez predhodne objave,
- postopek s pogajanjem po predhodni objavi.

Glede na vsebino in kompleksnost projektov RIS/PACS pa prideta v poštev le dve, izjemoma tri vrste postopkov.

Najbolj običajen je **odprti postopek**, pri katerem ponudniki, ki želijo konkurirati, pripravijo ponudbo po vnaprej znanih zahtevah naročnika. Naročnik svoje zahteve opiše v razpisni dokumentaciji, v obliki pogojev, tehničnih specifikacij, vzorcev pogodb ipd. Vnaprej opredeli tudi kriterije izbora najprimernejše ponudbe (merila), kot so na primer cena, kakovost, funkcionalne lastnosti, stroškovna učinkovitost in datum dobave. Ponudniki imajo v času priprave ponudb možnost, da prek formalnega in transparentnega postopka od naročnika pridobijo dodatna pojasnila. Ponudniki nato do predvidenega roka oddajo končne ponudbe, naročnik pa v skladu z merili izbere najugodnejšo.

V kolikor zahtev naročila zaradi zahtevnosti in s tem povezanimi tveganji ni mogoče vnaprej zelo natančno določiti, ima naročnik možnost voditi postopek konkurenčnega dialoga ali postopek s pogajanjem po predhodni objavi. Pri **konkurenčnem dialogu** naročnik najprej izvede postopek za ugotavljanje sposobnosti ponudnikov (na primer glede na finančno in kadrovske sposobnosti, reference). Nato s kandidati izvaja formalni dialog, dokler ne sestavi opisa rešitve, ki mu ustreza. Od te točke naprej je postopek zelo podoben odprtemu postopku: sodelujoče ponudnike povabi k oddaji ponudbe na podlagi opisa rešitve, ponudniki oddajo končne ponudbe, naročnik pa izbere glede na merila najugodnejšo ponudbo.

V izjemnih primerih, ko je narava naročila taka, da naročnik ne more vnaprej oceniti vrednosti naročila, ali pa če odprti postopek ali postopek s konkurenčnim dialogom ni bil uspešen (na primer ker nobena od prispelih ponudb ni pravilna ali sprejemljiva), lahko naročnik naročilo odda **po postopku s pogajanjem**. Na tem mestu lahko poenostavimo, da je postopek s pogajanjem podoben konkurenčnemu dialogu, le da naročniku omogoča nekaj več postopkovne fleksibilnosti.

Naročnik torej izbira predvsem med dvema postopkoma: odprtim postopkom in konkurenčnim dialogom. Oba postopka predvidevata, da ponudniki naposled oddajo vsebinsko in cenovno dokončno ponudbo.

2.1.1.2 Opis integracije

Na najbolj splošni ravni naročniki integracijo običajno uvrstijo med zahteve oziroma cilje projekta. To nakazuje, da se pomena integracije zavedajo in da njeno izvedbo na nek način vključujejo v okvire projekta.

Bolj podrobno pa me je zanimalo, ali je integracija tudi procesno in tehnično podrobneje opredeljena. Procesna opredelitev mora biti v primerni obliki, vsebovati mora opis delovnih tokov ter delitev vlog med sistemoma HIS in RIS. Tehnična opredelitev mora vsebovati na primer navedbo informacijskih standardov, opise povezovalnih ključev, šifrantov, transakcij idr., kar predvideva uporabljen informacijski standard.

2.1.1.3 Stroški integracije

Nadalje sem ugotavljal, ali je v razpisu določen nosilec stroškov integracije (naročnik ali ponudnik ali tretja oseba). Glede tega, kaj mora biti všteto v ponudbeno ceno, ima naročnik vsaj teoretično več možnosti:

- **ponudba zajema le implementacijo sistema RIS/PACS:** stroški integracije na strani RIS se v tem primeru obračunajo po dejanskih stroških (torej tekom projekta integracije), stroški na strani HIS pa so stvar dogovora med naročnikom in proizvajalcem sistema HIS,
- ponudba zajema tudi stroške integracije med sistemoma, ki nastanejo iz naslova **prilagajanja sistema RIS/PACS**, medtem ko so stroški prilagajanja sistema HIS stvar dogovora med naročnikom in proizvajalcem sistema HIS,
- ponudba zajema tudi **vse stroške integracije**, tako iz naslova prilagajanja sistema RIS/PACS kot tudi sistema HIS.

Stroški integracije se lahko pri ponudbah razlikujejo zaradi raznih okoliščin, na primer:

- fleksibilnost komunikacijskega vmesnika sistema RIS/PACS,
- znanje in izkušnost ekipe,
- skladnost med sistemoma RIS/PACS in HIS na nivoju komunikacijskih standardov,
- pretekli projekti, ki so vključevali integracijo konkretnih produktov RIS/PACS in HIS (torej ali je integracija med enakima sistemoma že bila predmet usklajevanj pri drugem projektu).

2.1.1.4 Povezave med kriteriji

Razpise je zanimivo preučevati iz vidika kombinacije kriterijev, saj se medsebojno pogojujejo.

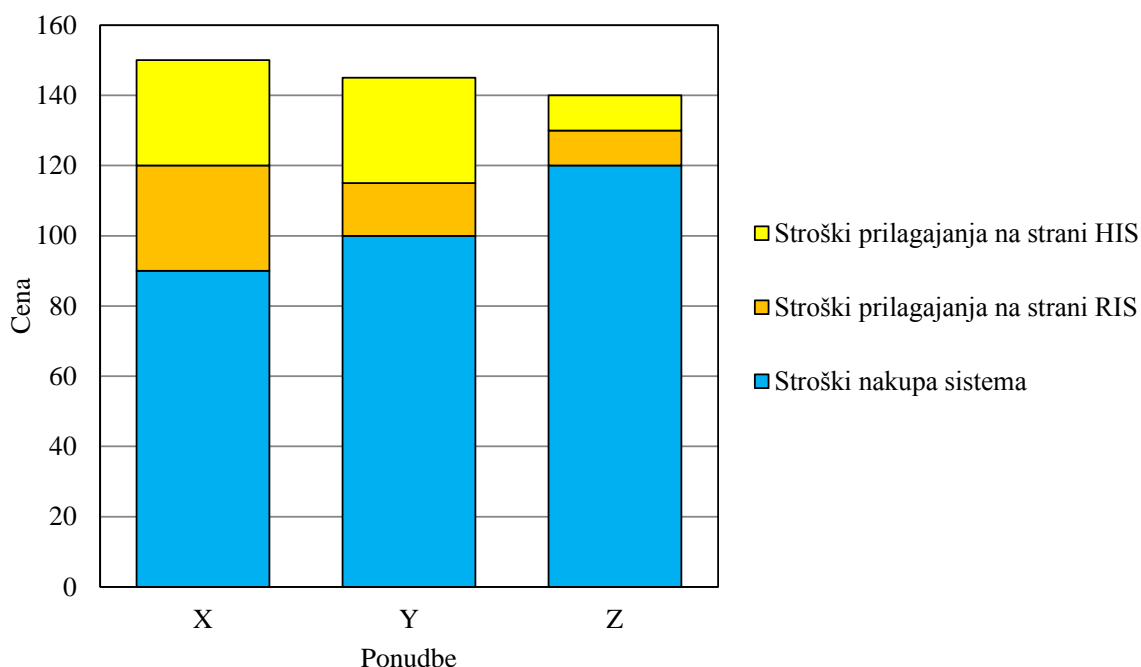
Kot sem že zapisal, naročnik izbira predvsem med dvema postopkoma: odprtim postopkom in konkurenčnim dialogom. Pri obeh postopkih mora natančno opredeliti vse tehnične in ostale podrobnosti, vključno z opredelitvijo nosilca stroškov integracije. Razlika je le v tem, da pri odprtem postopku zahteve opredeli **vnaprej** (v razpisnem gradivu), pri konkurenčnem dialogu pa dokončne opredelitve oblikuje **v procesu dialoga s ponudniki**. Oba postopka pa predvidevata, da ponudniki naposled oddajo vsebinsko in cenovno dokončno ponudbo.

Naročnikova namera je izbrati najugodnejšo ponudbo. Ne glede na to ali je cena edini ali le eden od kriterijev izbora, je po mojem mnenju pravilno le, če naročnik poleg same cene sistema RIS/PACS upošteva tudi stroške integracije. V nasprotnem primeru pride do nesmisla, ki ga s hipotetičnim primerom prikazujem na Sliki 6:

- če upošteva zgolj stroške dobave in implementacije sistema RIS/PACS, brez stroškov integracije (vnaprej mu tudi niso znani), bo naročnik izbral ponudbo 'X', saj bi glede na kriterij bila v trenutku odločanja najugodnejša,
- če upošteva tudi stroške integracije, ki nastanejo s prilagajanjem sistema RIS/PACS, medtem ko stroške prilagajanja sistema HIS odmisli, bo izbral ponudbo 'Y',
- če pa bo upošteval celotne stroške projekta, všteti vse stroške integracije, bo izbral ponudbo 'Z'.

Čeprav v primeru ponudbe 'Z' izbere v osnovi najdražji sistem RIS/PACS, so stroški prilagajanja sistemov zaradi integracije tako nizki, da naposled prevladajo nad razliko v ceni samega sistema. Prav zaradi tega je pomembno, da je na voljo dovolj informacij, da je možno stroške integracije vnaprej dovolj natančno izračunati. Na strani prilagajanja sistema RIS/PACS kot tudi sistema HIS je to možno izvesti le, če je integracija dovolj dobro opisana.

Slika 6: Primer deleža in vpliva stroškov integracije v skupni vrednosti projekta



Opomba: prikazane višine stroškov integracije služijo zgolj za ponazoritev (ugibam: znašajo med 5 % in 10 % vrednosti celotnega projekta), pri čemer ni pomembno, kolikšen je delež stroškov integracije v vrednosti celotnega projekta, ampak le kolikšni so stroški integracije v primerjavi z razlikami v ceni sistemov.

Ker je sistem HIS v organizaciji verjetno že prisoten, se najbolj smiselna zdi poteza, da integracijo naročnik opredeli s pomočjo proizvajalca HIS. Na ta način bo tudi proizvajalec HIS znal natančno oceniti stroške morebitnega prilagajanja komunikacijskega vmesnika na svoji strani. Druga možnost je, da naročnik sam ali s pomočjo svetovalcev opredeli "nevtralno" specifikacijo integracije, na primer s pomočjo IHE profilov. V tem primeru se bosta temu morala prilagoditi tako ponudnik sistema RIS/PACS kot proizvajalec sistema HIS – oba bosta lahko ocenila stroške na svoji strani. V obeh opisanih primerih so stroški na strani sistema HIS fiksni, od ponudbe do ponudbe se spreminjajo se le stroški prilagajanja sistema RIS/PACS.

2.1.2 Primerjava razpisov in opredelitve integracije po kriterijih

Zaradi obsežnosti je primerjalna tabela uvrščena med priloge (Priloga 2). V tem poglavju navajam le povzetke primerjav in ugotovitve.

2.1.2.1 Vrsta postopka po ZJN-2

Vsi štirje naročniki so se odločili za javni razpis po odprtem postopku z zbiranjem ponudb po predhodni objavi. V enem primeru je naročnik – kot lahko sklepam iz odgovora Državne revizijske komisije na pritožbo ponudnika – naročilo oddal po postopku s pogajanjem brez predhodne objave, saj na razpisu po odprtem postopku ni prejel nobene sprejemljive ali pravilne ponudbe.

2.1.2.2 Opis integracije

Pri treh razpisih je naročnik potrebo po integraciji med sistemoma RIS/PACS in HIS uvrstil med **zahteve oziroma predmet razpisa**, v enem primeru je naročnik integracijo navedel med **cilji razpisa**. Primer: "Obseg naročila [...]Integracija PACS-RIS-HIS v celoti".

Večinoma so razpisi glede **opisov delovnih procesov** v HIS in RIS skopi (v kolikor ne upoštevam sezname funkcionalnosti sistema RIS, temu namenjajo od 150 do 700 besed), le en razpis po obsegu in vsebini nekoliko izstopa (1.500 besed). V vseh primerih so opisi zgolj besedilni in se večinoma nanašajo na navedbe, brez podrobnejših opisov:

- osnovnih funkcij sistema HIS, kot so sprejem, odpust, premestitev, na primer:
 - "Opis delovnih procesov – HIS. Hospitalni informacijski sistem (HIS) je osnovni gradnik v delovnem procesu obravnave pacienta na radiološkem oddelku. V HIS-u se izvaja registracija pacientov, izvaja se tudi proces naročanja.",
- osnovnih funkcij sistema RIS, kot so knjiga naročanja, registracija pacientov, evidentiranje opravljenih storitev in materiala, na primer:
 - "RIS sistem je odgovoren za upravljanje obravnave pacientov na radiološkem oddelku. V tem sistemu se beležijo naročanja, vodi se knjiga naročanja, vodi se

- evidenca o diagnostičnih procedurah. Shranjujejo se izvidi in diagnoze opravljenih diagnostičnih procedur.",
- "Glavne značilnosti, ki jih mora ponujen sistem RIS imeti so [...] Naročanje pacientov na preiskave in razporejanje po diagnostičnih enotah mora biti izvedeno čimbolj enostavno in pregledno. Navigacija med termini naročanja za razne modalitete mora biti enostavna in intuitivna.",
 - s katerim sistemom se vrši naročanje pacientov, na primer:
 - "Osnovni delovni postopki. Naročanje in registracijo bolnika podpira HIS. RIS [...] prejme naročilo preiskave in vse administrativne podatke. Vodenje čakalnih knjig in vzpostavitev delovnih programov poteka v RIS [...].",
 - v katerih primerih sistema medsebojno komunicirata (knjiga naročanja, evidentirane storitve in materiali, prenos avtoriziranih izvidov, klic slike iz sistema HIS), na primer:
 - "Izvedena mora biti dvosmerna povezava z obstoječo aplikacijo čakalnih knjig HIS [...] zaradi obveznega vpisa predpisanih podatkov v čakalno knjigo in poročanja o čakalnih dobah [...].",
 - "Prav tako se morajo prenesti vsi podatki za obračun (storitev in materialni strošek), da se bo lahko tvoril kompletni obračun obravnave v HIS-u.",
 - v enem primeru je podana tudi zahteva glede povezave z lekarniškim sistemom (prenos kataloga in cen materialov):
 - "Preko šifranta in cenika materiala (povezava z obstoječim bolnišničnim sistemom lekarne [...]) mora sistem omogočati izpis materialnih stroškov za posameznega bolnika ter izdajo računa po predhodno definiranih cenikih za samoplačnike."

Preverjal sem, ali **integraciji med sistemoma RIS in HIS** razpisi namenljajo posebno poglavje. V vseh štirih primerih so opisi zelo skopi (en razpis temu namenja zgolj dve alineji, ostali pa okoli 100 besed):

- vsi razpisi omenjajo standard HL7 (v enem primeru je določena tudi verzija), na primer:
 - "Sistem mora omogočati povezovanje z ostalimi aplikacijami preko HL7 protokola.",
 - "Potrebno pa je, da sistem kot celota lahko komunicira z zunanjimi sistemi, kot so RIS, HIS ter sistemi, ki spoštujejo standarde DICOM in HL7",
 - "Izmenjava podatkov med HIS, RIS in PACS sistemov na osnovi HL7 komunikacije",
 - "Sistem mora delovati na osnovi veljavnih standardov izmenjave podatkov [...] in HL7 2.2/2.3 standardi izmenjave neslikovnih podatkov za komunikacijo z HIS-om",
- dva razpisa naštejeta in z nekaj stavki opišeta 7 IHE integracijskih profilov (povzetek iz uradnih IHE gradiv, brez navedbe delitve IHE vlog med povezanimi sistemi), na primer:

- "PACS/RIS sistem mora podpirati vsaj naslednje integracijske profile, ki jih opredeljuje IHE iniciativa: [1.] urnik delovnega toka (*scheduled workflow*) [2.] uskladitev podatkov o bolniku (naknaden vnos in dopolnitev podatkov urgentnih bolnikov) [3.] dosledna, konstantna predstavitev slik znotraj sistema (neodvisno od nastavitve produkcijske naprave) [4.] predstavitev kombiniranih preiskav večjih anatomskih predelov mora omogočati ločeno in neodvisno oceno takšnih preiskav (na primer CT prsnega koša in abdomna) [5.] dostop do radioloških podatkov za notranje in zunanje uporabnike preko *DICOM Query/Retrieve services* (omogoča plug-and-play instalacijo za dostop do radiološkega slikovnega arhiva) [6.] zaznamek ključnih slik, ki se lahko opremijo z naslovom ali komentarjem [7.] uporaba strukturiranih izvidov",
- en razpis navede tudi 4 tipe sporočil, a brez podrobnejše specifikacije:
 - "Na osnovi komunikacijskega standarda bi bilo potrebno [...] zagotoviti vključitev naslednjih komunikacijskih modulov: [alineja] ADT (*Admission Discharge Transfer*) [alineja] DFT (*Detail Financial Data*) [alineja] ORU (*Observation Result Unsolicited*) [alineja] ORM (*General Order Message*)",
- trije razpisi omenjajo skupne šifrante:
 - "Integracija mora biti narejena po sistemu *EPR (Electronic Patient Record)* kar pomeni, da se morajo v *BIS* in *RIS* uporabljati enake baze podatkov in enaki šifranti ter s tem urejanje le na enem mestu",
 - "Preko šifranta in cenika materiala (povezava z obstoječim bolnišničnim sistemom lekarne [...]) mora sistem omogočati [...]",
 - "[...] obstajati mora tudi možnost vzpostave izmenjave podatkov z npr. lekarniški *IS* [...]",
- dva razpisa določata identifikator pacienta, ki je enak v obeh sistemih, dva razpisa pa omenjata zgolj "ID pacienta", pri tem pa ne opišeta vsebine tega identifikacijskega polja (predvidevam, da gre v tem primeru za identifikator pacienta v sistemu *HIS*):
 - "Osnovna unikatna identifikacija pacienta [...] mora biti povezana s *KZZ* številko pacienta, če jo le ta ima, sicer uporabimo drugo unikatno številko, ki jo generira *HIS*",
 - "Osnovna unikatna identifikacija pacienta [...] mora biti imenovana '*KZZ*' vsebina tega polja pa mora biti številka kartice zdravstvenega zavarovanja – *KZZ ZZZS*",
- vsi razpisi omenijo klic za vpogled v sliko, ki se sproži iz sistema *HIS*, na primer:
 - "Integracija v *HIS* mora omogočiti priklic slik in izvidov z uporabo trenutnega *ID* pacienta ali *ID* preiskave".

En razpis predvideva, da mora ponudnik k ponudbi priložiti potrdilo, da je sistem *RIS* že integriran s sistemom *HIS*, ki ga naročnik uporablja, oziroma da je sistem *RIS* "zmožen ob inštalaciji sistema takojšnje zahtevane dvosmerne komunikacije *HIS-RIS*". Sklepam, da naročnik meni, da zato podrobnejša specifikacija integracije ni potrebna. S tem se, zavestno ali ne, podreja procesom, kot si jih zamišlja ponudnik!

Ostali trije razpisi take izjave niso predvideli in je specifikacija ter izdelava integracijskega vmesnika bila predvidena šele v fazi implementacije sistema. Eden od naročnikov je k razpisu priložil kopijo dopisa, s katerim je proizvajalca HIS zaprosil za sodelovanje s ponudniki v fazi priprave ponudb in v fazi implementacije izbranega sistema.

2.1.2.3 Stroški integracije

Naročnik, ki je zahteval potrdilo o obstoječi integraciji sistemov "ob postavitvi", je predvideval, da dodatnih stroškov z integracijo ne bo. V tistem obdobju je to zahtevo vnaprej izpolnjeval le en ponudnik, ostali so oziroma bi morali integracijo pred oddajo ponudbe šele izdelati. Po mojih informacijah je šlo za povsem poslovno odločitev: naročnik se s tehničnimi vidiki integracije ni želel ukvarjati, ne pred razpisom, ne med samo izvedbo projekta. Podatka, koliko ponudnikov se je naposled prijavilo na razpis, nimam.

Dva naročnika sta zapisala, da mora v ponudbeni ceni biti zajeto vse, tudi morebitni stroški iz naslova integracije sistemov. Primer: "Končna ponudbena vrednost (vrednost za plačilo) mora biti definirana ob smiselni uporabi določila 'ključ v roke' (659. člen OZ), kar pomeni, da kasnejši odmiki od ponudbene – pogodbene vrednosti niso možne".

Eden od naročnikov je zapisal, da stroški integracije sistemov, ki nastanejo na strani ponudnika RIS, krije ponudnik sam (morajo biti sestavni del ponudbe), medtem ko bo stroške integracije, ki nastanejo na strani proizvajalca HIS, krije naročnik (niso všteti v ponudbo): "Potrebno je doseči integracijo med HIS-om in RIS-om [...]. Vsi možni stroški, ki so s tem povezani, bremenijo ponudnika in morajo biti vključeni v ponudbo. Morebitni stroški, povezani s prilagoditvijo HIS-a, bremenijo [ime bolnišnice]". Sklepam, da je naročnik v tem primeru od ponudnikov želel vnaprej "kupiti" prilagajanje integracijskega vmesnika na strani sistema RIS/PACS ter pripravljenost na sodelovanje pri kasnejših aktivnostih v smeri integracije sistemov.

Večina naročnikov zahteva, da ponudnik navede eno ali več referenc, t.j. navede ustanove, kjer je ponujen sistem RIS/PACS nameščen in integriran s sistemom HIS. Večina naročnikov prav tako zahteva, da ima ponudnik ustrezne kadre za izpeljavo projekta.

2.1.3 Analiza razpisov in opredelitve integracije po kriterijih

2.1.3.1 Razpis A

Naročnik je izbral odprti postopek javnega naročila. Integracijo je vključil med zahteve razpisa.

Naročnik je od ponudnikov zahteval potrdilo, da bosta sistema RIS/PACS in HIS integrirana že ob postavitvi – dodatnih stroškov z integracijo naročnik naj ne bi imel.

Vsebinsko in stroškovno breme tehničnega dogovarjanja je tako prenesel na ponudnike. Verjetno se je naročnik prav zaradi tega omejil na zelo splošne opise integracije, ki opisujejo zgolj splošno končno stanje povezanih sistemov, na primer: "Pretok informacij mora biti popolnoma avtomatiziran, tako da postane radiološki oddelek digitalno integrirani del bolnišnice".

Opisu delovnih procesov naročnik namenja približno 200 besed. V sklopu opisa delovnih procesov omenja zgolj to, da se proces naročanja začne v sistemu HIS (z možnostjo obratne poti: naročanja v sistemu RIS), da je RIS odgovoren za spremljanje pacientov na radiološkem oddelku (skupaj z evidentiranjem storitev in materiala), ter da se ti podatki na koncu sporočijo v sistem HIS. Navedbe, ki se nanašajo zgolj na funkcionalnosti sistema RIS (uporabniški vmesnik, modularnost zasnove, uporabniške pravice, ipd.) nisem upošteval kot opis delovnih procesov.

Integraciji naročnik namenja zgolj dve alineji z zelo splošnim opisom, na primer: "vmesnik, mora omogočati dvosmerno izmenjavo podatkov in sicer mora omogočiti sprejem zahtev po postopkih z demografskimi podatki pacienta [...], ki jih iz HIS-a pošiljajo v RIS; po obdelavi mora omogočiti vrnitev rezultatov iz RIS-a v HIS (izvidi, storitve, šifriranje, materialni stroški,...)".

Iz stališča stroškov je naročnik sicer ravnal racionalno. Menim pa, da je opredelitev delovnih procesov preskopa, da bi ponudniki lahko s proizvajalcem HIS (brez sodelovanja naročnika!) suvereno dogovorili vse podrobnosti. Nevarnost takega pristopa je, da ponudniki zaradi minimiziranja stroškov v fazi priprave ponudb poskušajo tudi tehnične razgovore s proizvajalcem HIS čim bolj omejiti, saj ne vedo, če bodo za to tudi poplačani (izbrani na razpisu). Rezultat je poenostavljanje (manjši obseg integracije, nedodelani scenariji), kar iz stališča procesov in integracije ni ugodno za naročnika! Naročnik torej izgubi kontrolo nad podrobnostmi dogovorjene integracije in procesov dela.

Druga slabost takega pristopa je, da predvideva, da bo proizvajalec sistema HIS na razgovore sprejel vse potencialne ponudnike sistemov RIS/PACS. Ob večjem številu ponudnikov bi se moral ponudnik HIS krepko potruditi, da v času za pripravo ponudb (običajno mesec ali dva) zaključi razgovore z vsemi možnimi ponudniki. Sprašujem se, kaj bi se zgodilo, če bi preprosto zmanjkalo časa. Tudi sicer naročnik na ta način proizvajalcu sistema HIS v roke polaga "škarje in platno", saj mu prepušča možnost, da s ceno integracije, tehničnimi ali drugimi pogoji omejuje konkurenčnost posameznih ponudnikov.

2.1.3.2 Razpis B

Naročnik je izbral odprti postopek javnega naročila. Integracijo je navedel kot predmet razpisa. Opisu delovnih procesov namenja približno 700 besed, vendar vsebinsko opisi ne odstopajo od razpisa A.

Naročnik je – podobno kot naročnik A – zapisal vrsto splošnih navedb glede integracije, na primer: "Pretok informacij mora biti popolnoma avtomatiziran, tako da postane radiološki oddelek digitalno integrirani del zavoda". Na več mestih sicer omeni standard HL7, a brez navedbe verzije ali tipov sporočil. Gradivo integraciji namenja posebno podpoglavje, v katerem v treh alinejah omeni potrebo po skupnih šifrantih in dvosmerni komunikaciji med sistemoma (do 150 besed).

Sklepam, da je naročnik predvidel, da se bodo vse podrobnosti glede integracije dogovorile ob implementaciji sistema. Z opisom delovnih procesov je postavil nekatera osnovna izhodišča, vendar so opredelitve preskope, da bi lahko na podlagi tega ponudniki že lahko vsaj v osnovi razdelali tehnično plat integracije.

Nevarnost takega pristopa je, da ponudniki v fazi priprave ponudb ugibajo, koliko jih bo integracija stala. Potrdilo glede integracije s konkretnim sistemom HIS sicer ni predvideno, vendar pa prenos vseh stroškov integracije na ponudnika nakazuje, da mora ponudnik pridobiti stroškovno oceno tudi od proizvajalca sistema HIS – tehnični razgovori so, tako kot pri razpisu A, neizbežni.

Ugotavljam podobne pomanjkljivosti, kot pri razpisu A:

- tehnične razgovore s proizvajalcem HIS ponudniki poskušajo čim bolj omejiti,
- rezultat je poenostavljanje, ki iz stališča procesov ni nujno ugodno za naročnika,
- naročnik izgubi kontrolo nad podrobnostmi dogovorjene integracije,
- pristop odpira možnost vpliva proizvajalca sistema HIS na konkurenčnost ponudnikov.

2.1.3.3 Razpis C

Naročnik je izbral odprti postopek javnega naročila. Integracijo je navedel med nameni in cilji razpisa. Opisu delovnih procesov namenja približno 150 besed. Glede integracije na več mestih omeni standard HL7, našteje tudi 4 tipe HL7 sporočil ter 7 IHE integracijskih profilov. Če kot opis delovnih procesov pogojno upoštevam tudi navedbo IHE profilov, potem ugotavljam, da je naročnik temu namenil le nekaj več besedila, kot v primeru razpisa A.

Iz naslednjega primera sklepam, da se ohlapnosti opisov delovnih procesov in integracije tudi zaveda: "Celotna analiza in koordinacija bodočih reorganizacij delovnega poteka (*Workflow*) skupaj z uporabniki je vključena v ponudbo" (opomba: naročnik je verjetno zahteval, da celotna analiza **mora** biti vključena v ponudbo).

Naročnik se je odločil, da stroški prilagajanja sistema na strani RIS/PACS bremenijo ponudnika, medtem ko stroški na strani prilagajanja sistema HIS bremenijo naročnika. Sklepam, da se je naročnik odločil tako, ker ima znotraj organizacije več različnih

sistemov HIS, zato enotnih specifikacij ni mogel določiti. Integracijo je zato možno dogovarjati šele v teku projekta. Z odločitvijo za standard HL7 in navedbo IHE integracijskih profilov je sicer postavil nekatere osnovne pogoje, vendar so opredelitve po moji oceni preskope, da bi lahko na podlagi tega ponudniki že vnaprej lahko podrobneje razdelali tehnično plat integracije.

Nevarnost takega pristopa je, da ponudniki v fazi priprave ponudb lahko le ugibajo, koliko jih bo integracija stala. Sicer so nekoliko ugodnejšem položaju, ker morajo predvideti stroške integracije le na svoji strani, vendar težko ocenijo čas, ki bo potreben za komunikacijo s proizvajalci HIS³.

Naročnik je skušal biti nekoliko natančnejši on naročnikov A in B, a ker je v opisih še vedno zelo splošen, je to lahko dvorezen meč. Primer: "Na osnovi komunikacijskega standarda bi bilo potrebno [...] zagotoviti vključitev naslednjih komunikacijskih modulov: [alineja] ADT (*Admission Discharge Transfer*) [alineja] DFT (*Detail Financial Data*) [alineja] ORU (*Observation Result Unsolicited*) [alineja] ORM (*General Order Message*) [nov odstavek] S tem povezani stroški bremenijo ponudnika in morajo biti vključeni v ponudbo. V primeru kasnejše vključitve ne sme priti do dodatnih stroškov". Naročnik je edini, ki je poleg standarda HL7 navedel tudi tipe sporočil. Vprašanje pa je, kaj bi se zgodilo, če bi integracija zahtevala vključitev še kakega drugega tipa HL7 sporočila. Če zadnja dva stavka iz primera beremo dobesedno, bi to pomenilo, da morajo v ponudbo biti vključeni zgolj navedeni "komunikacijski moduli" – bi morebitni dodatni moduli bili stvar dodatnega plačila?

Glede na kompleksnost okolja (večja zdravstvena ustanova) je naročnikov pristop sicer razumljiv, vendar ima tudi pomanjkljivost. Razen skopega opisa delitev vlog med sistemi HIS in RIS/PACS ni praktično nič vnaprej dogovorjenega – o tem se bodo z izbranim ponudnikom dogovarjali (pogajali!) šele tekom projekta; koliko bo sistem prilagojen zahtevam naročnika, je zelo odvisno od izida teh dogovorov.

2.1.3.4 Razpis D

Naročnik je izbral odprti postopek javnega naročila. Integracijo je navedel v opredelitvi obsega naročila. Opisu delovnih procesov namenja največ od vseh pregledanih razpisov, približno 1.500 besed. Poleg splošnega opisa naročanja opiše tudi nadaljnji potek procesa: aktivnosti ob prihodu pacienta, delo radiološkega inženirja ob modaliteti, scenarij v primeru dodatno opravljenih preiskav, delo radiologa pri odčitavanju slik, evidentiranje porabe materiala, ipd.

³ Na vprašanje ponudnika, ki za oceno stroškov integracije zaprosi za "*HL7 conformance declaration*", naročnik odgovori, da stroški integracije na strani HIS bremenijo naročnika (in da zato deklaracija ni potrebna). Ocenjujem, da naročnik ni razumel vprašanja: menim, da je ponudnik želel pridobiti podrobnosti HL7 vmesnika na strani HIS zato, da bi lažje ocenil stroške prilagajanja HL7 vmesnika na **svojem** sistemu.

Glede integracije na več mestih omeni standard HL7 (tudi verzijo v2.x) a brez navedbe tipov sporočil. Navede 7 IHE integracijskih profilov. Gradivo integraciji namenja posebno podpoglavje, v katerem v treh alinejah omeni potrebo po skupnih šifrantih in dvosmerni komunikaciji med sistemoma (do 150 besed). Naročnik je – podobno kot predhodniki – zapisal tudi vrsto splošnih navedb glede integracije, na primer: "Pretok informacij mora biti popolnoma avtomatiziran, tako da postane radiološki oddelek digitalno integrirani del zavoda" in pa "Implementacija programske opreme RIS/PACS naj bo opravljena tako, da se bo smiselno in čim večji možni meri prilagajala obstoječemu oziroma zelenemu toku dela na Oddelku za radiologijo".

Naročnik je posebej zapisal, da "Ponudnik ponudi tudi integracijo/ delujoč vmesnik med HIS [...] in RIS/PASC sistemom in nosi tudi vse morebitne stroške integracije". Sklepam, da je naročnik tako kot predhodniki predvidel, da se bodo vse podrobnosti glede integracije dogovorile ob implementaciji sistema. Nevarnosti takega pristopa sem že zapisal pri analizi ostalih razpisov.

2.1.4 Skupna ocena rezultatov

Zanimivo je, da se kljub zakonski možnosti noben od obravnavanih ponudnikov ni odločil za vodenje javnega naročila po postopku s konkurenčnim dialogom. Razlogov bi lahko bilo več (ugibam):

- naročnikom se razpis za sistem RIS/PACS morda ne zdi prav zahteven oziroma so mnenja, da so razpisna gradiva dovolj obsežna in natančna, da je razpis možno voditi tudi po odprtem postopku (glede na to, da so vsi štirje razpisi bili zaključeni, jim tu ni mogoče ugovarjati),
- naročniki so v odprtem postopku veliko bolj suvereni (velika večina javnih naročil poteka po tem postopku), in bi izbira postopka s pogajanjem zaradi pomanjkanja izkušenj predstavljala določeno tveganje.

Vsekakor bi bilo zanimivo spremljati tudi tak primer. Predvidevam, da bi tovrstni postopek tako za naročnika kot ponudnike bil manj obremenjujoč, saj bi bilo več možnosti za dialog, predstavitev variant, po drugi strani pa manj možnosti za napačno interpretacijo zahtev.

Vsi štirje naročniki so integracijo tako ali drugače vključili med aktivnosti na projektu, kar pomeni, da se potrebe po integraciji zavedajo. Ugotavljam pa, da razpisi glede integracije sistemov RIS/PACS in HIS vsebujejo zelo malo informacij. Opisi delovnih tokov so splošni, večinoma gre zgolj za nekaj alinej ali odstavkov, opisujejo pa tisto, kar je tako ali tako že znano. Naj podam nekaj primerov:

- V poglavju 1.3.1 sem zapisal, da obstajata dve aktualni verziji HL7 standarda, v2 in v3, ki med seboj nista skladni. Že znotraj verzije HL7 v2 obstaja vrsta podverzij. Če naročniki s proizvajalcem sistema HIS niso sklepali dogovorov o prilagajanju sistema HIS, ampak je sistem HIS tisti, ki narekuje možnosti integracije s sistemom RIS, bi pričakoval⁴, da naročniki navedejo vsaj osnovno verzijo standarda, ki jo podpira sistem HIS (v2 ali v3). Vsi razpisi sicer omenjajo HL7 standard, le v enem primeru pa naročnik omeni tudi verzijo standarda (HL7 v2).
- V poglavju 1.3.1.1 sem zapisal, da standard HL7 v2 pozna več kot 120 vrst sporočil in približno 280 vrst dogodkov, ki sprožajo transakcije – le en naročnik pa je navedel tipe HL7 sporočil, ki jih pričakuje v integraciji, in sicer štiri. Ni ta ni upošteval, da standard predvideva veliko opsijskih možnosti in tudi znotraj posamezne vrste sporočila omogoča prilagajanje različnim potrebam. Za podrobnejšo specifikacijo bi naročniki morali navesti vsa predvidena HL7 sporočila in podatke, ki jih sporočila vsebujejo. Na naslednji stopnji bi naročniki morali navesti podrobnejšo specifikacijo posameznih sporočil po segmentih ter primere konkretnih sporočil.
- HL7 standard pokriva zgolj aplikacijski nivo v OSI/ISO komunikacijskem nivoju. To pomeni, da so lahko tehnološki pristopi na spodnjih nivojih lahko različni. Naročniki v nekaterih primerih sicer navajajo mrežni protokol TCP/IP, vendar je tudi v tem primeru več možnih tehnoloških rešitev, ki morajo biti usklajene tako na strani sistema RIS/PACS kot HIS, sicer komunikacije ne bo.

Kombinacija pomanjkljivih opisov in principa "vse je vključeno v ceno" je tvegana in vodi v težave pri kasnejši interpretaciji razpisnih zahtev. Po dostopnih podatkih naročniki ob tem niso organizirali sestanka, na katerem bi ponudniki pridobili dodatna pojasnila (potrebne informacije). Glede na to, da gre za odprt postopek javnega naročanja, mora ponudnik stroške projekta vnaprej natančno opredeliti. Potrebni bi bili natančnejši opisi, ki jih pridobimo z analizo poslovanja. Ta pa ni predvidena pred razpisom, ampak (v vsaj enem primeru) šele v fazi implementacije. Takrat pa je posel že sklenjen – za fiksno ceno.

Ker ponudnik na razpisu računa predvsem na zmago z nižjo ceno, ga v fazi priprave ponudbe s takim pristopom silimo v tehtanje, kakšni bi bili stroški z integracijo, če bo naročnik glede tega zelo zahteven ter koliko nižje stroške bo predvidela konkurenca. Če bo v želji po doseganju najugodnejše cene glede stroškov pretirano optimističen, bo pri izvedbi to povzročalo preglavice vsem na projektu, predvsem pa naročniku, ki teh težav pri odpiranju ponudb niti ne sluti.

⁴ Tukaj sta dve izjemi: če upoštevam še kriterij nosilca stroškov integracije lahko ugotovim, da je v enem primeru naročnik od ponudnikov zahteval potrdilo, da je sistem RIS/PACS že integriran s sistemom HIS. V drugem primeru pa ima naročnik zelo kompleksno okolje z več sistemi HIS – enotnega standarda morda niti ni mogel navesti, zato je vse tehnične dogovore prenesel v čas po izboru ponudnika.

Nerazumevanje kompleksnosti integracije je moč razbrati tudi iz nekritičnega zaupanja v standarde. Nekateri razpisi na več točkah omenjajo, da mora biti sistem "kompatibilen" s standardom HL7, vendar dlje od tega ne gredo. Tudi navajanje IHE integracijskih profilov izven konteksta, ki ga IHE predvideva, nima nobene prave koristi.

Izven konteksta integracije pa ugotavljam, da so razpisi v nekaterih delih zelo podobni oziroma povsem enaki (skupaj s slovničnimi napakami), kar kaže na to, da si naročniki pri pripravi razpisne dokumentacije pomagajo z že objavljenimi razpisi ali kako drugače dostopnimi gradivi. Ob pomanjkanju časa za pripravo razpisov, veliki kompleksnost problema na eni strani ter poenostavljanju problema s strani vodstva na drugi strani, je tak pristop sicer razumljiv, a tudi nevaren: morebiti napačen pristop prvega naročnika se seli iz razpisa v razpis, ne da bi kdo to opazil ali o tem premislil.

Osnovne ugotovitve lahko strnem v nekaj alinej:

- naročniki se zavedajo potrebe po integraciji, ne pa tudi pomena in kompleksnosti te naloge,
- glede na izbrano vrsto postopka, naročniki niso navedli dovolj informacij, da bi ponudniki lahko ocenili stroške integracije in jih vključili v ponudbo,
- menim, da se naročniki ne zavedajo, da so ključni input pri definiranju integracije njihovi procesi z vrsto specifičnosti – sodelovanje med proizvajalcem HIS in ponudnikom sistema RIS/PACS je nujni, ne pa tudi najpomembnejši pogoj za dobro izvedbo integracije,
- to je verjetno tudi glavni vzrok prelaganja bremena opredelitve integracije na ponudnika, kar je iz stališča obvladovanja procesov in kontrole nad postopkom naročanja neprimerno, do ponudnikov pa tudi nekorektno,
- naročniki gojijo nekritično zaupanje v standarde, čeprav so standardi zgolj orodje, ne pa tudi končna rešitev problema integracije,
- naročniki sprejemajo odsotnost centralno definirane državne politike pri informatizaciji zdravstvenega sistema kot dejstvo, vsakdo se pri razpisih znajde kot najboljše ve in zna, pogosto s kopiranjem besedila predhodnih razpisov.

Iz tega izhajajo določene nevarnosti, ki jih podajam v nadaljevanju (Tabela 1).

Tabela 1: Nekatere nevarnosti in možne posledice, ki izhajajo iz ugotovitev analize

Nevarnost	Možne posledice
Neustrezna vrsta postopka	Nerealne ponudbe → kasnejša nepredvidena dela, dodatni stroški in čas
Nepoznavanje trenutnih in bodočih potreb	Slabo zastavljen proces, ki ne izpolnjuje potreb in zahtev → kasnejše spreminjanje specifikacij, dodatni stroški in čas, ...
Nepoznavanje zmožnosti in posebnosti (obstoječega) bolnišničnega informacijskega sistema in zmožnosti produktov potencialnih ponudnikov	Specifikacija, ki ne bo izvedljiva, nerealna pričakovanja → kasnejše odstopanje od zahtev, spreminjanje specifikacij, dodatni stroški in čas, ...
Nekorekten odnos s proizvajalcem HIS in ponudniki sistemov RIS/PACS	Nezaupanje, sumničavost, prepričanje, da ne gre za specifikacijo, ki bi temeljila na realnih procesnih zahtevah in potrebah
Nepoznavanje tehnoloških standardov	Preohlapna ali neizvedljiva specifikacija
Poenostavljanje in nekritično zaupanje v standarde	Nepripravljenost na težaven proces v usklajevanja integracije v fazi implementacije → prekoračitev rokov

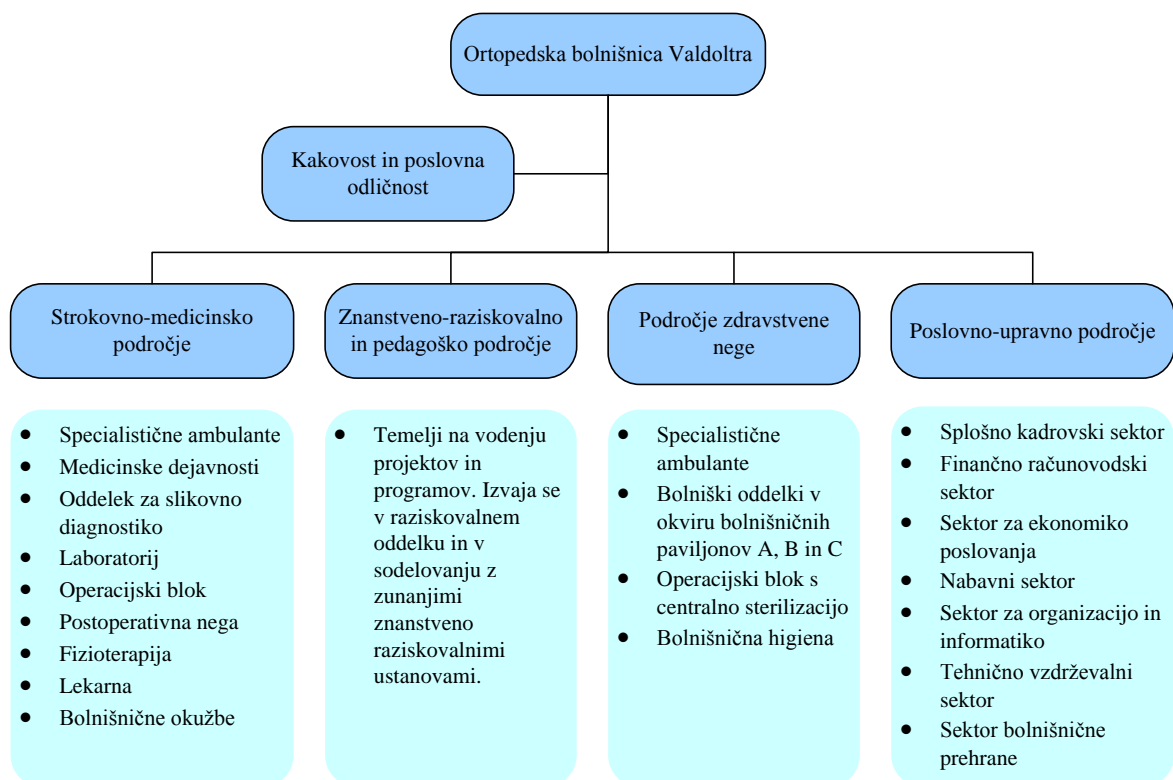
2.2 Analiza opredelitve integracije – primer OBV

V Ortopedski bolnišnici Valdoltra smo razpis za nakup in implementacijo sistema RIS/PACS objavili v decembru 2011. Poleg vodenja projekta sem prevzel tudi nalogo opredelitve integracije med sistemoma RIS/PACS in HIS. V nadaljevanju bom po uvodni predstavitvi naročnika opisal razloge, zakaj smo se odločili za drugačen pristop, kako so potekale aktivnosti ter dosežene rezultate, nato pa v poglavju 2.2.3 razpis tudi analiziral po enakih kriterijih, kot so predstavljeni v poglavju 2.1.1.

2.2.1 Predstavitev bolnišnice, pomen in stanje slikovne diagnostike v OBV

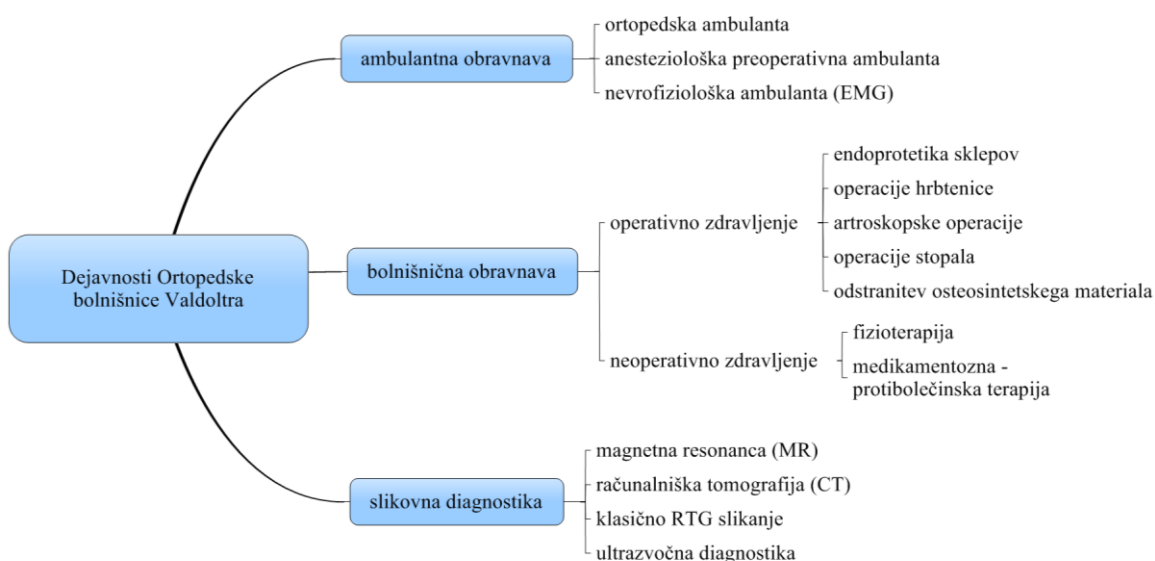
Ortopedska bolnišnica Valdoltra je specialistična bolnišnica z moderno diagnostiko in terapevtskimi pristopi. Bolnišnica zaposluje nekaj več kot 300 delavcev, od tega 30 zdravnikov specialistov. Organizacijsko je razdeljena na štiri osnovna področja: medicinsko področje, področje zdravstvene nege, znanstveno raziskovalno področje, upravno-poslovno področje (Slika 7).

Slika 7: Organizacijska shema OBV



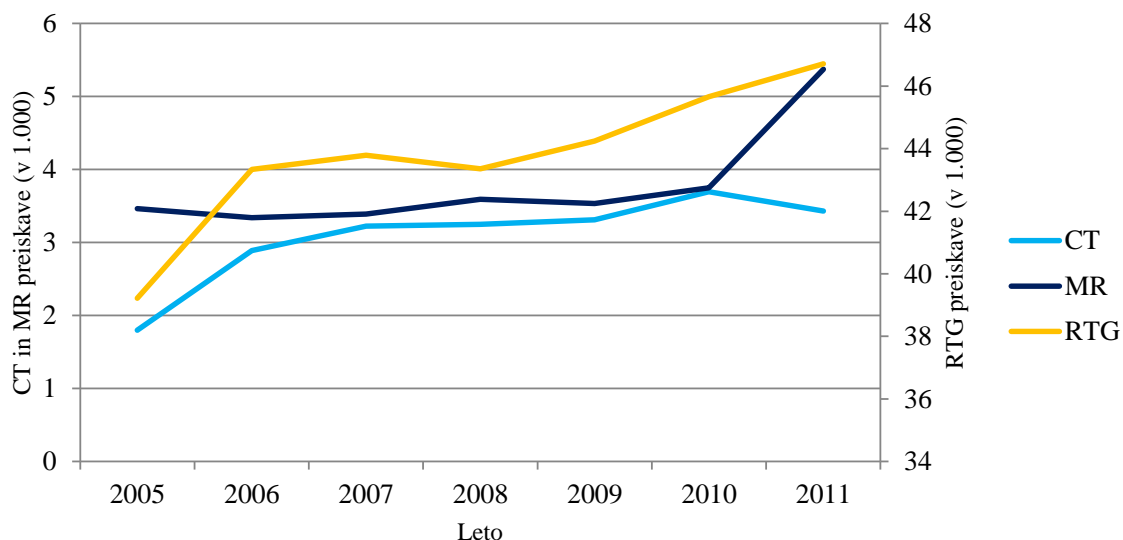
Dejavnosti bolnišnice prikazuje Slika 8. V treh paviljonih je bolnikom na razpolago 190 postelj, kar predstavlja približno polovico zmogljivosti slovenske ortopedije. V specialističnih ortopedskih ambulantah je letno pregledanih nad 25.000 bolnikov iz vse Slovenije, hospitaliziranih pa 6.000. Letno opravimo nad 3.400 operacij (protetika velikih sklepov, operacije na hrbtenici, artroskopija ter ostali operativni posegi sodobne ortopedije). Bolnišnica se vse bolj usmerja v operativno obravnavo ortopedskih pacientov.

Slika 8: Dejavnosti OBV



Slikovna diagnostika je nepogrešljiv del obravnave ortopedskega bolnika. Slikovna diagnostična dokumentacija nastaja tako v ambulantni kot pri hospitalni obravnavi bolnika. V ta namen bolnišnica razpolaga z novjšimi radiološkimi aparati, kot so računalniška tomografija (CT), magnetna resonanca (MR), C-lok, trije digitalni RTG aparati (DR), en CR aparat ter nekaj aparatov za ultrazvočno diagnostiko. Skozi leta se program slikovne diagnostike (število opravljenih preiskav) nenehno povečuje (Slika 9).

Slika 9: Število opravljenih preiskav na odd. za slikovno diagnostiko, 2005–2011



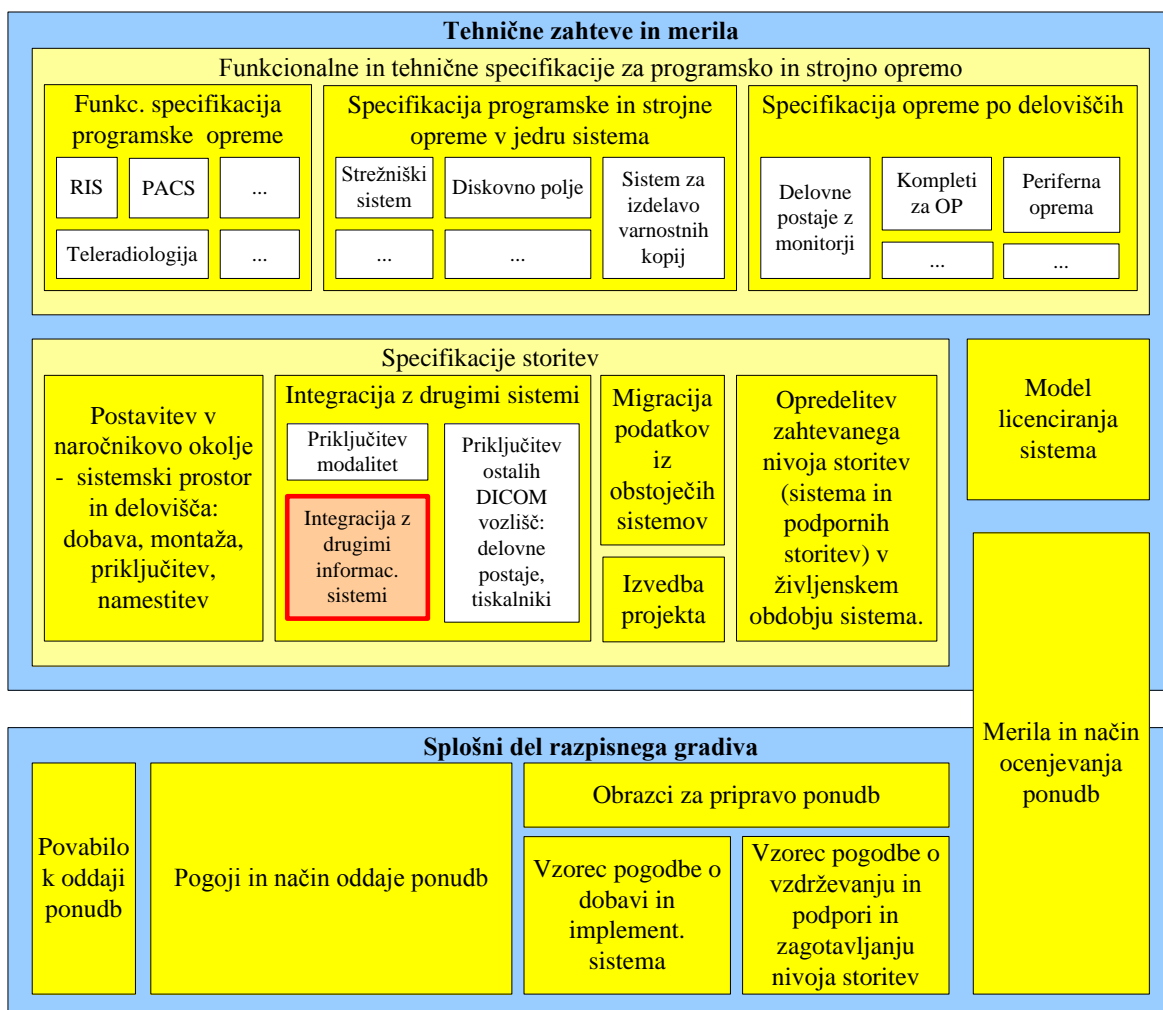
Vir: Ortopedska bolnišnica Valdoltra, Informacijski sistem RIS, 2012.

Da bi izkoristili prednosti digitalne tehnologije, se je vodstvo bolnišnice odločilo za vpeljavo informacijske podpore pregledovanju in obdelavi slikovnega materiala v vseh fazah obravnave bolnika. Projektu, ki bo potekal predvidoma do decembra 2012, smo dali ime digitalizacija slikovne diagnostike. Naziv projekta je možno napačno razumeti tako, da gre za informatizacijo oddelka za slikovno diagnostiko. Pri projektu gre za informatizacijo vseh procesov, kjer se uporablja slikovna medicinska dokumentacija – v tem smislu gre za projekt, ki vpliva na celoten proces obravnave bolnika, zato spreminja delo ne samo radiologov in radioloških inženirjev, ampak predvsem ortopedov.

2.2.2 Opredelitev integracije v razpisu za sistem RIS/PACS

Izdelava razpisne dokumentacije in izvedba postopka javnega naročila za dobavo in implementacijo sistema RIS/PACS je obsežna in zahtevna naloga, opredelitev integracije pa predstavlja le manjši, a pomemben del te naloge (Slika 10).

Slika 10: Vsebina dokumentacije za izvedbo razpisa za dobavo in implementacijo sistema RIS/PACS v OBV



Opis: Opredelitev integracije (poudarjeno) je le manjši, a pomemben del sicer zelo obsežnega razpisnega gradiva za nakup sistema RIS/PACS.

Ko smo pripravljali razpisno dokumentacijo, smo si ogledali dokumentacijo nekaterih podobnih razpisov in ugotovili, da so naročniki opredelitvi te integracije namenili razmeroma malo pozornosti. Po drugi strani smo prejeli informacije, da je problem integracije mnogokrat eden pomembnejših razlogov za zaplete in zamude na projektih in da ga ne gre podcenjevati. Zato smo pri pripravi našega razpisa temu namenili posebno pozornost.

Problem smo preučili iz različnih vidikov, za nasvete in izkušnje povprašali poznavalce področja informacijskih projektov in prenove poslovanja, uporabnike in proizvajalce tovrstnih sistemov, pregledali strokovno literaturo. Ponudniki so kot največje probleme izpostavili naslednje (OBV, 2011b):

- povezave med sistemom RIS/PACS in modalitetami so zaradi standarda DICOM in izkušenj ponudnikov manj problematične, veliko trši oreh je integracija med sistemoma HIS in RIS/PACS,
- problem neopredeljenega nosilca stroškov integracije:
 - ponudnik si težko izračuna že stroške na svoji strani, saj ne more vnaprej vedeti, kakšne dodelave in nastavitve sistema RIS bodo potrebne,
 - nekateri razpisi pa so bili zastavljeni tako, da ponudnik RIS/PACS krije tudi stroške na strani prilagoditev HIS – v tem primeru pa stroškov integracije v nobenem primeru ne more kar oceniti,
- naročniki v fazi razpisa niti sami še ne vedo, kako naj bi po novem delali, tako da se pogovori o tem začnejo šele v fazi implementacije; dogaja se, da se o tem morata dogovarjati ponudnik RIS/PACS in proizvajalec HIS, ki imata zaradi obvladovanja stroškov nasprotne interese (čim manj prilagoditev).

O tem smo povprašali tudi proizvajalca HIS, ki je skorajda dobesedno izpostavil enake težave (OBV, 2011b):

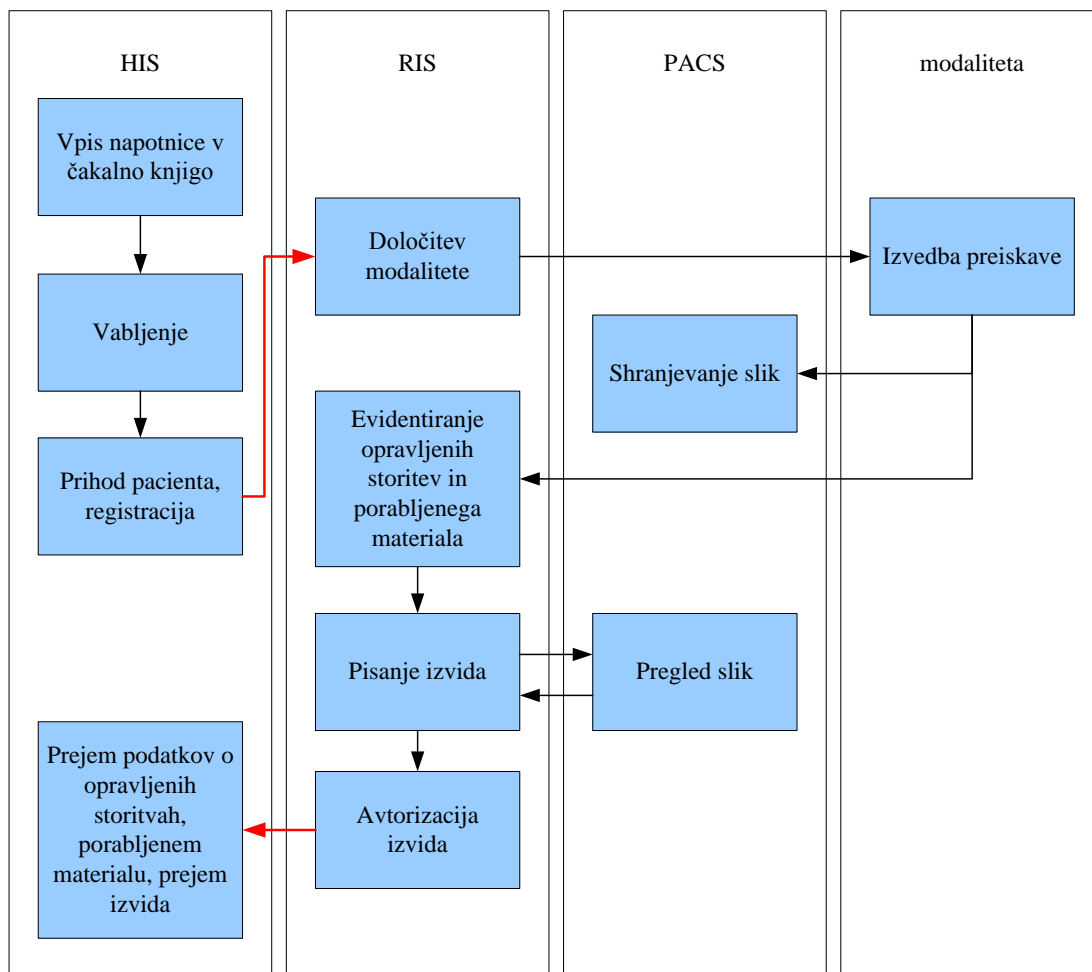
- neopredeljen nosilec stroškov integracije (stališče bolnišnic, da mora informacijski sistem to tako ali tako že omogočati in da dodatnih dodelav in stroškov ni),
- nedorečenost zelenih bodočih procesov, neodločenost glede variant,
- prenašanje bremena odločitev in dogovorov zgolj na ponudnika RIS/PACS in proizvajalca HIS.

Sami nismo želeli tvegati, da bi specifikacijo integracije prenašali v fazo implementacije sistema, saj to očitno prinaša stroške in negotovosti, ki se jih ne more vnaprej oceniti. Da bi stroške, čas izvedbe in druge pogoje lahko opredelili vnaprej, smo razpis zastavili drugače: ob upoštevanju okoliščin smo glede integracije zapisali svoje zahteve, ponudniki RIS/PACS in proizvajalec HIS pa se temu morajo prilagoditi. S tem smo kot naročnik tudi prevzeli odgovornost, da svoj del naloge opravimo natančno in korektno, da v nadaljnjih fazah ne bi prihajalo do nesporazumov.

2.2.2.1 Predlagan pristop

Glede načina in vsebine opredelitve smo se posvetovali s proizvajalcem HIS. Predlagal je, da procese opišemo v obliki shem z več navpičnimi stolpci, ki predstavljajo različne sisteme. V shemo bi, glede na to v katerem sistemu neka aktivnost poteka, vrisali zaporedne aktivnosti. Poenostavljen primer takega procesa prikazuje Slika 11. Rdeči puščici, ki na sliki prehajata med stolpcema "HIS" in "RIS" prikazujeta točke integracije med sistemoma. Ena sama shema ne zadostuje, potrebno je preveriti, ali se proces dela glede na modalitetni tip (RTG, CT, MR, ...), vrsto obravnave (ambulanta, hospitalna) in druge kriterije razlikuje: kolikor variant procesa, toliko integracijskih shem.

Slika 11 : Poenostavljen prikaz procesa od prejema napotnice do avtoriziranega izvida



Opis: Navpični stolpci predstavljajo različne sisteme: HIS, RIS, PACS in modalitete. Proces se začne s prejemom napotnice pacienta in vpisov v čakalno knjigo. Sledi vabljenje pacienta na diagnostični postopek. Ob prihodu (na dan preiskave) se pacienta registrira v sistemu HIS, kar sproži prenos napotitve iz sistema HIS v sistem RIS. V sistemu RIS se določi napravo, kjer bo preiskava opravljena. Naprava slike shrani v sistem PACS, hkrati pa sistem RIS obvesti o opravljeni preiskavi. V sistemu RIS se evidentira opravljene storitve, porabljen material, ekipo, ipd., ter določi radiologa, ki bo izvid napisal. Ob pisanju izvida ima radiolog na voljo slike, ki so shranjene v sistemu PACS. Ob avtorizaciji izvida se ta skupaj z vsemi ostalimi relevantnimi podatki prenese v sistem HIS, ki napotitev zaključí.

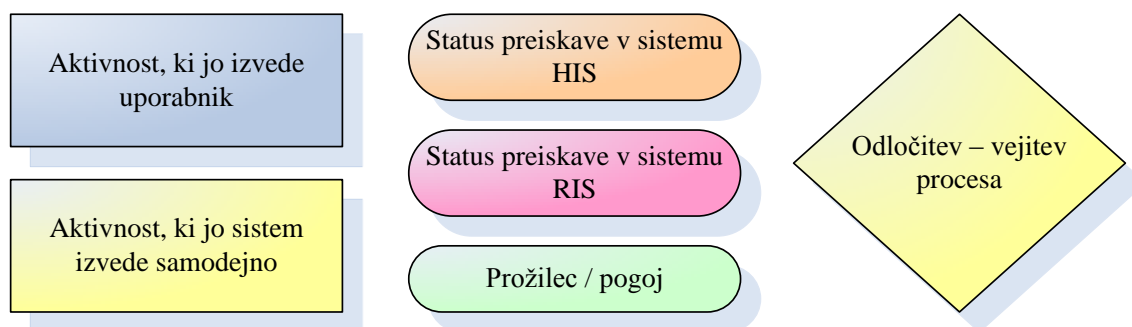
Nato naj bi izrisane sheme – poimenovali smo jih integracijske sheme – skupaj pregledali, proizvajalec HIS pa bi na podlagi tega izdelal specifikacijo integracije do nivoja, ko lahko določimo vrsto HL7 sporočila. Že to bi po mnenju proizvajalca bila sprejemljiva osnova za kvalitetne pogovore med naročnikom, proizvajalcem HIS in ponudnikom RIS/PACS, ne glede na to, v kateri fazi projekta bi se tej pogovori pričeli (v fazi priprave razpisne dokumentacije, v fazi razpisa, ali v fazi implementacije). Natančnejše kot bi bile sheme, lažje bi se dogovarjali. Če bi pa želeli stroške integracije na strani proizvajalca HIS dokončno določiti (omejiti), bi morali poleg vrste določiti tudi strukturo in vsebino HL7 sporočil.

2.2.2.2 Izdelava integracijskih shem

Predlog proizvajalca HIS smo nadgradili:

- v shemo smo vrisali le tri vertikalne stolpce, in sicer za sisteme HIS, RIS/PACS in modalitete:
 - ker interne povezave med sistemoma RIS in PACS mora poznati in določiti ponudnik sistema, zato sta ta dva sistema predstavljena kot povezan sistem,
 - ker smo povezave med sistemom RIS/PACS in modalitetami zaradi standarda DICOM in izkušenj ponudnikov ocenili kot manj problematične,
- horizontalno smo shemo razdelili na več vrstic: vsaka prikazuje delovno mesto ali delovišče, na katerem se neka aktivnost izvaja,
- na ta način lahko za posamezno aktivnost nedvoumno določimo, na katerem delovnem mestu in s pomočjo katerega sistema poteka,
- odločili smo se, da bomo v shemo vrisali tudi t.i. statuse – stanja pacienta v procesu (kar je v veliki meri pogojeno z izmenjanimi sporočili),
- z različnimi oblikami in barvami smo ločili različne vrste elementov (legendo prikazuje Slika 12).

Slika 12: Legenda – pomen elementov v integracijskih shemah



Vir: Ortopedska bolnišnica Valdoltra, 2011c, Priloga A1, str. 1.

Pri izdelavi integracijskih shem smo izhajali:

- iz popisanih procesov "kot-so" – prepoznanih kritičnih točk, ki jih je potrebno ustrezno upoštevati pri snovanju sistema,
- iz popisanih procesov "kot-bodo",
- iz zahtev uporabljenih informacijskih standardov.

Kako potekajo in bodo potekali procesi na posameznih deloviščih smo preučevali na razpravah delovne skupine, na demonstracijskih predstavitev sistemov RIS/PACS ter na sestankih s proizvajalcem HIS. Glede na podane kriterije smo izračunali, da moramo izdelati 11 integracijskih shem. Naša pričakovanja in predstave glede poteka procesov v

različnih variantah smo uskladili z referenčnimi procesi in omejitvami sistemov. V zvezi s tem smo sprejeli nekaj osnovnih predpostavk (OBV, 2011c, str. 10–11):

- osnovni standard komunikacije med sistemoma HIS in RIS/PACS bo HL7 v2.x,
- sistem HIS ohranja osrednjo vlogo pri splošni podpori procesom obravnave pacientov, pri vodenju čakalnih seznamov, vabljenju pacientov na pregled in zdravljenje, hrambi medicinske dokumentacije, obračunavanju storitev in posredovanju podatkov pristojnim inštitucijam ipd.,
- sistem RIS bo s strani sistema HIS sproti prejemal napotitve na preiskave, in sicer na podlagi zunanje napotnice za radiološko preiskavo ali na podlagi napotitve iz ortopedske ali anesteziološke ambulante ali hospitalne obravnave; zahteva ortopeda za naknadno mnenje radiologa je posebna vrsta napotitve,
- po prejemu napotitve je naloga RIS, da napotitev posreduje na ustrezno delovišče oddelka za slikovno diagnostiko, v HIS pa sproti pošilja informacije o gibanju pacienta skozi proces, t.j. spremembe statusa napotitve,
- za komunikacijo z radiološkimi napravami bo poskrbel sistem RIS/PACS, končni rezultat je shranjevanje slikovnega materiala v arhivu PACS,
- o uspešnem shranjevanju slikovnega materiala mora biti obveščen tudi sistem HIS, od tega sporočila dalje lahko prek ustreznih mehanizmov sproži pregledovalnik slik za vpogled v slike konkretne preiskave ali pacienta,
- ekipo, izvedene storitve in porabljen material se bo evidentiralo v sistemu RIS, pri čemer vodenje zalog materiala v RIS ni predvideno,
- če je to glede na vrsto preiskave predvideno, se bo radiološki izvid oblikoval (pisal) v sistemu RIS, radiolog bo pri tem uporabljal pregledovalnik slik, modul za napredne vizualizacije ter orodja za pomoč pri pisanju izvidov (kot so zmogljiv urejevalnik besedil, prepoznavanje govora, diktirni sistem),
- radiolog običajno napiše in avtorizira en primarni izvid, imeti pa mora možnost napisati tudi preliminarni izvid ter naknadni dopolnilni izvid,
- naštete izvide bo primarno hranil sistem RIS/PACS, kopije besedil ter povezave na originalne tekste pa tudi HIS, kjer morajo biti na voljo za prebiranje,
- ustrezno mora biti podprt proces uvažanja slikovnega materiala, ki ga pacient prinese s seboj (na primer DVD medij, klasične RTG slike).

Nekoliko skrajšan seznam predpostavk sem navedel zato, ker je pomembno razumeti sledeče: če se kaka predpostavka spremeni (na primer v katerem sistemu vodimo čakalno knjigo) se spremeni tudi opredelitev integracije (t.j. integracijske sheme, specifikacija HL7 sporočil), pa tudi funkcionalna specifikacija samih sistemov. Zato je pomembno, da glede tega razčistimo pravočasno, v idealnem primeru še pred izdelavo specifikacij ali vsaj med tem, če je potrebno tudi s ponudniki sistemov. Nikakor pa take odločitve ne gre prepuščati razgovorom med implementacijo.

2.2.2.3 Specifikacija HL7 sporočil

Na proces dela vpliva tudi uporabljen informacijski standard. S pomočjo raznih gradiv smo sestavili referenčni model komunikacije med sistemi ter ga prilagodili našim potrebam in integracijskim shemam (Slika 13). Na tej podlagi smo v sodelovanju s proizvajalcem HIS izdelali podrobno specifikacijo HL7 sporočil, ki je vsebovala (OBV, 2011c, Priloga A2):

- opredelitev verzije standarda HL7 in komunikacijskih protokolov,
- shematično ponazoritev komunikacije med sistemoma HIS in RIS,
- opredelitev vrste, strukture in vsebine sporočil v smeri HIS proti RIS,
- opredelitev vrste, strukture in vsebine sporočil v smeri RIS proti HIS,
- primere vseh vrst sporočil z razlago vsebine.

2.2.2.4 Scenariji po deloviščih

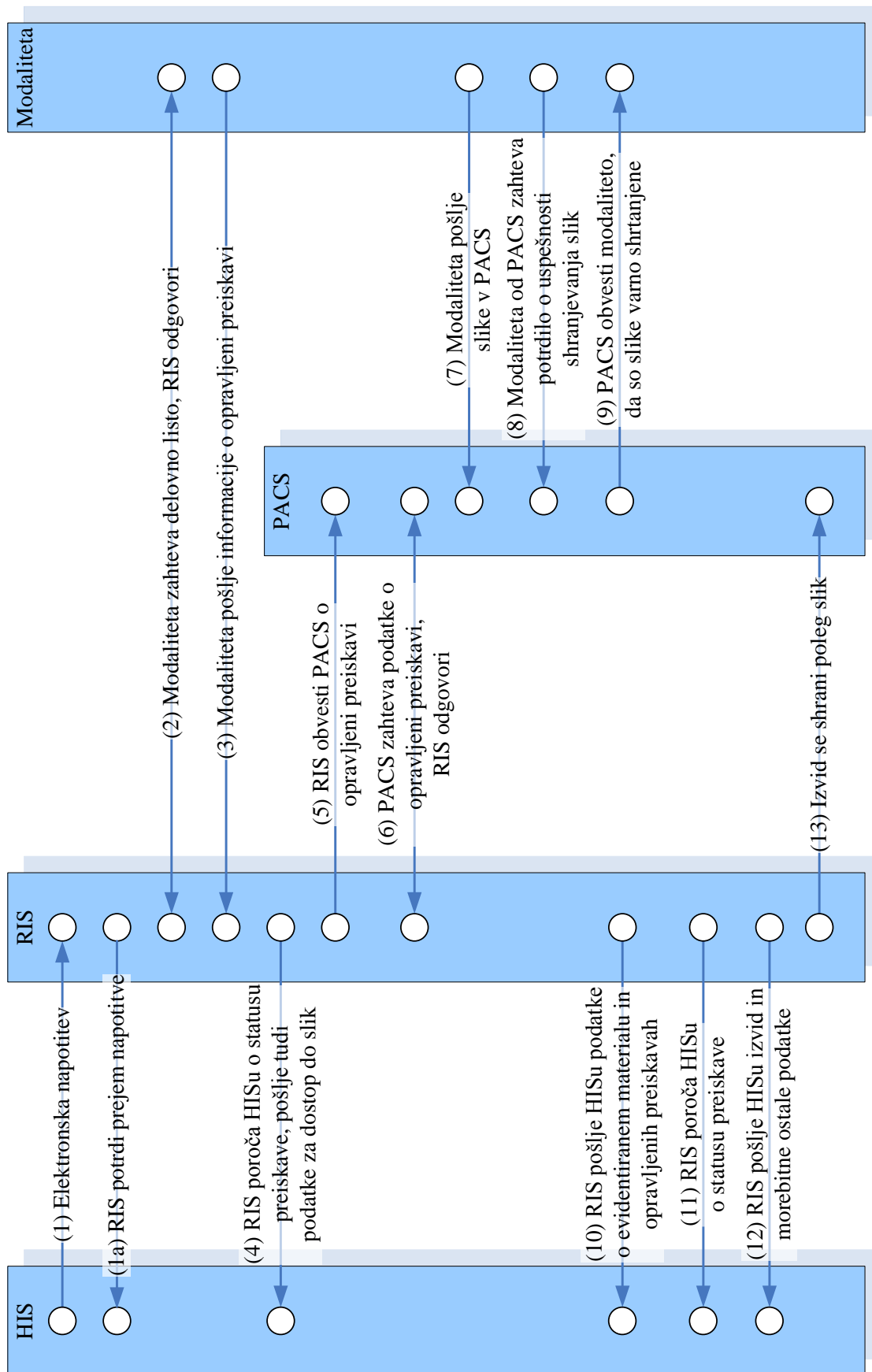
Integracijske sheme in specifikacijo HL7 sporočil smo nadgradili še z izdelavo scenarijev (OBV, 2011c, Priloga A3). Vsak scenarij je opisoval tipičen postopek dela na posameznem delovišču, kot so na primer ortopedska ambulanta, vizita na oddelku, raport (jutranji konzilij zdravnikov), priprave na operacijo v operacijski dvorani. Postopke smo opisali do nivoja aktivnosti (korakov) v posameznih aplikacijah in po potrebi dodali primere ekranskih slik. Opisi, ki so se nanašali na HIS so bili podrobnejši, opisi sistema RIS/PACS pa splošni, a še vedno dovolj natančni, da smo opredelili želen način dela.

S scenariji smo iskali podrobnosti, ki jo prva dva dokumenta, integracijske sheme in HL7 specifikacija, nista zajela, in ju ustrezno dopolnili. Najpomembnejši produkt tega koraka pa je bil seznam potrebnih dopolnitev sistema HIS.

2.2.3 Analiza razpisa in opredelitve integracije po kriterijih

Izvedli smo odprti postopek javnega naročila. Integracijo smo vključili v zahteve in predmet razpisa. V osnovnem gradivu smo opisu procesov namenili 2 strani besedila, kjer konceptualno opišemo delitev vlog med sistemom HIS in ostalimi sistemi, ter še nekaj odstavkov besedila, kjer opišemo potek dela v nekaterih posebnih primerih. Največ smo o poteku procesov opisali v prilogah: v integracijskih shemah, kjer prikazujemo proces dela od napotitve do avtorizacije izvida v različnih variantah (11 strani procesnih shem) ter v posebni prilogi, kjer smo opisali scenarije uporabe po deloviščih (7 strani besedila).

Slika 13: Referenčni model komunikacije med sistemi HIS – RIS – PACS – modaliteta



Vir: Prilagojeno po Ortopedska bolnišnica Valdoltra, 2011c, Priloga A1, str. 1.

Sami integraciji med sistemi smo poleg tega namenili posebno poglavje "HL7 specifikacija sporočil za integracijo sistema B21 in sistema RIS" (19 strani besedila z opredelitvami in primeri sporočil). Navedli smo natančno verzijo standarda (HL7 v2.3.1, za posamezna sporočila HL7 v2.6), opisali mrežno komunikacijo ter sintaktična pravila prenosa sporočil. Z besedilom in primerom smo opisali strukturo in vsebino sporočil, ki se izmenjujejo med sistemi, do nivoja segmentov in posameznih polj.

Glede plačila stroškov integracije smo od ponudnikov zahtevali (OBV, 2011c, str. 53, 54):

- bodisi izjavo, da v celoti sprejema v razpisu opredeljeno integracijo,
- bodisi potrdilo, da je z proizvajalcem HIS dogovoril drugačno integracijo, ki pa za nas (naročnika) ne sme predstavljati časovnih, finančnih ali procesnih sprememb.

V kolikor se ponudnik odloči za prvo možnost, krije le stroške integracije, ki nastanejo na strani prilagajanja sistema RIS, medtem ko stroške prilagajanja na strani HIS krije naročnik. Ker gre za vnaprej opredeljeno integracijo, je tudi strošek prilagajanja sistema HIS vnaprej znan. V kolikor pa se ponudnik odloči za drugo možnost, pa poleg stroškov prilagajanja sistema RIS krije tudi stroške usklajevanja s proizvajalcem HIS ter morebitno razliko v stroških prilagajanja sistema HIS. Menim, da smo iz stališča stroškov ravnali racionalno. Nismo tvegali, da bi se o procesih dela in integraciji dogovarjali kasneje, saj to prinaša stroške in zaplete v fazi implementacije, ki se jih ne da vnaprej oceniti. Ker je bila cena integracije na strani prilagajanja HIS vnaprej znana, smo lahko ponudbe za sistem RIS/PACS lažje primerjali. Ponudbena cena je bila v vseh pogledih končna.

Opredelitev delovnih procesov in integracije po vsebini in obsegu bistveno presega ostale analizirane razpise. Menim, da zato potrebe po usklajevanju med ponudniki in proizvajalcem sistema HIS pred oddajo ponudb ni. Kot naročnik smo zato konkurenco ponudnikov ohranili neokrnjeno (v osnovi imajo vsi enaka tehnična izhodišča), hkrati pa tudi popolno kontrolo nad vsebino integracije. Pristop je torej ravno nasproten ostalim primerjanim razpisom: kot naročnik zapišemo svoje zahteve glede integracije, ponudniki RIS/PACS in proizvajalec HIS pa se temu prilagodijo. S tem seveda tudi prevzamemo odgovornost, da svoj del naloge opravimo natančno in korektno. Ta pozitivna pričakovanja temeljijo na dveh predpostavkah: da so pripravljene specifikacije izdelane celovito, strokovno in korektno ter da ponudniki na slovenskem trgu znajo na tako pripravljene zahteve odgovoriti s primerno ponudbo.

Omejitev pristopa je velik časovni vložek. Če se z razpisom hiti, potem časa za take opredelitve ni. Ne moremo pa zanemariti dejstva, da je to delo slej ko prej potrebno opraviti: če ne v fazi pred razpisom, potem pač v fazi implementacije sistema. Vendar je v slednjem primeru naročnik v neugodnem položaju: tako ponudnik sistema RIS/PACS kot proizvajalec sistema HIS imata svoje interese, ki niso nujno v skladu z interesi naročnika, zato se za svoje interese mora šele pogajati.

3 PREDLOG OPREDELITVE INTEGRACIJE MED SISTEMOMA HIS IN RIS/PACS PRI PROJEKTU DIGITALIZACIJE SLIKOVNE DIAGNOSTIKE

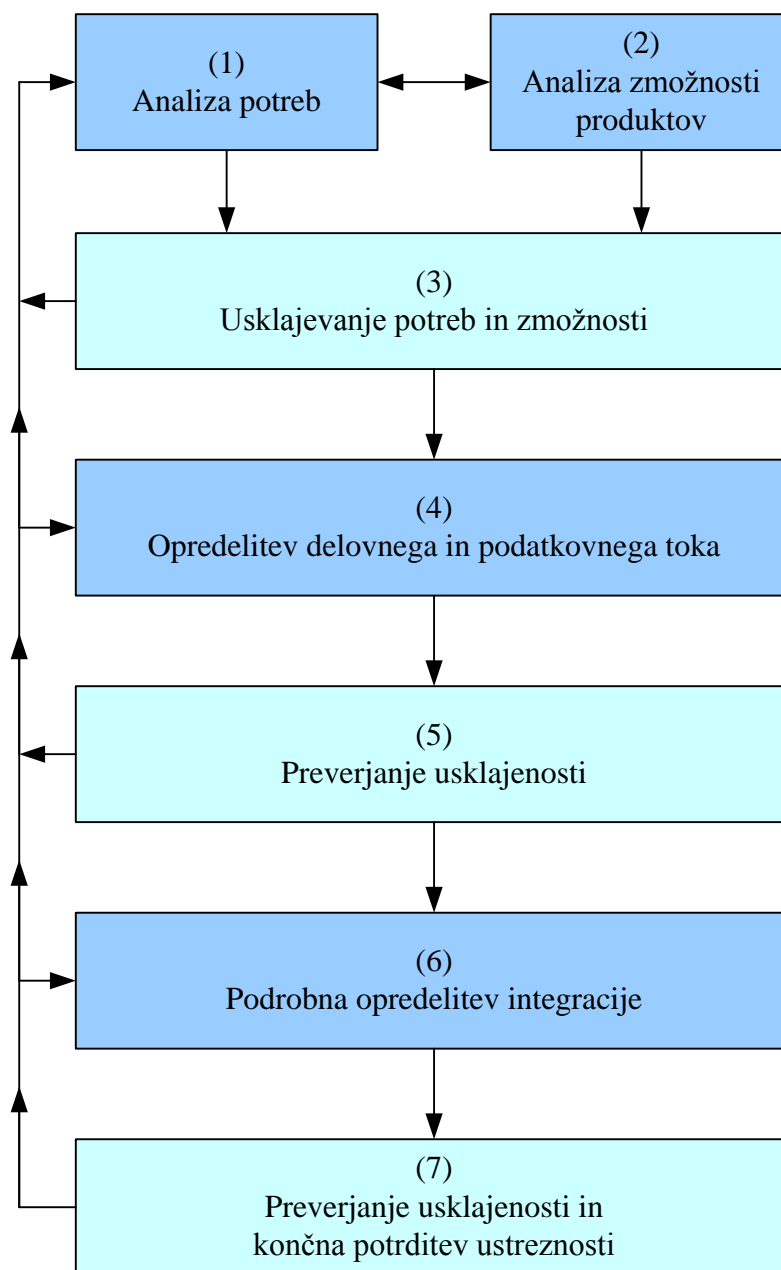
V prejšnjih poglavjih sem problem opredelitve integracije obravnaval v luči pregledane literature, analize primerov iz prakse in neposrednih izkušenj. V nadaljevanju opisujem prilagojen predlog pristopa k opredelitvi integracijskih zahtev za povezavo sistemov RIS/PACS in HIS, ki temelji na:

- predpostavki, da je integracija v osnovi poslovni problem naročnika in ne tehnični problem dobavitelja sistema, saj znatno in neposredno vpliva na potek procesov,
- predpostavki, da naročnik dobro pozna trenutne procese vezane na slikovno diagnostiko (ne samo nastanek slikovnega gradiva znotraj oddelka za slikovno diagnostiko, ampak tudi distribucijo in klinično obravnavo),
- mnenju, da se pri tem ne da izogniti vsaj osnovnemu poznavanju informacijskih standardov,
- posplošeni metodologiji prenove poslovnih procesov, ki obsega posnetek obstoječih procesov, optimizacijo in snovanje bodočih procesov ter večkratno preverjanje skladnosti informacijskih rešitev z zamišljenimi procesi,
- modeliranju poslovnih procesov s prilagojeno tehniko diagrama poteka,
- upoštevanju predvidenih postopkov vodenja javnih naročil.

3.1 Splošna predstavitev pristopa

Osnovni koncept pristopa prikazuje Slika 14, povzetek predlaganega pristopa pa shematsko prikazuje tudi Priloga 4. Obsega 7 faz ali sklopov aktivnosti. Prva faza je **analiza potreb (1)**, kjer preučimo obstoječi način dela in druge relevantne okoliščine, nato pa si zamislimo, kako bi lahko ob uvedbi informacijske tehnologije delo reorganizirali. Pri tem poleg lastnih potreb upoštevamo tudi druga izhodišča, kot so regulatorne zahteve (zakonske obveznosti, obveznosti poročanja) in priporočila dobrih praks. Druga faza je **analiza zmožnosti produktov (2)**, kjer ob informativnem pregledu funkcionalnosti produktov preverimo, ali potencialni produkti zamišljene procese lahko podprejo oziroma v kakšni meri so proizvajalci pripravljeni svoje produkte prilagajati. Procese načrtujemo tako, da so izvedljivi iz vseh vidikov. Včasih so potrebni kompromisi, spremembe prvotno zamišljenih procesov in funkcionalnosti, zato je najbolje, da prvo in drugo fazo izvajamo vzporedno ali izmenično. Potrebe in možnosti neposredno soočimo v tretji fazi, **usklajevanju (3)**. Nadaljujemo z **opredelitvijo delovnega in podatkovnega toka (4)**, nato znova **preverimo usklajenost (5)** izdelane dokumentacije in po potrebi katerega od predhodnih korakov ponovimo. Sledi **podrobna opredelitev integracije (6)**, kjer na podlagi izdelkov prejšnjih sklopov izdelamo podrobno tehnično specifikacijo integracije.

Slika 14: Osnovne faze predlaganega pristopa



Na koncu ponovno **preverimo usklajenost (7)** in po potrebi katerega od predhodnih korakov ponovimo, dokler ne pridemo do konsistentnega načrta, ki je sprejemljiv iz vseh vidikov:

- **organizacijskega** – ali bomo spremembe in zamišljene postopke lahko speljali tudi v praksi: reorganizacija procesov, kadrovske viri, vloge,
- **informacijskega** – ali so zamišljeni postopki konsistentni: kje podatke pridobimo, kje jih vnesemo v sistem, kje jih potrebujemo,

- **pravno-regulatornega** – ali zadostimo predpisom, navodilom regulatorjev, pogodbenim obveznostim,
- **tehničnega** – skladnost s standardi, morebitne spremembe in prilagoditve obstoječega sistema HIS in pripravljenost ponudnikov sistemov RIS/PACS za prilagoditev svojih rešitev,
- **finančnega** – ali smo to pripravljene tudi plačati.

Opredelitev integracije lahko vpliva tudi na druge segmente razpisne dokumentacije, na primer na opis funkcionalnosti sistema RIS/PACS ali na opis potrebnih dopolnitev in prilagoditev sistema HIS. Pa tudi obratno: spremembe v načrtovanih funkcionalnostih lahko vplivajo na vsebino specifikacije integracije sistemov. V nadaljevanju se osredotočam zgolj na vplive znotraj opredelitve integracije, vendar medsebojnega vpliva z ostalimi deli razpisne dokumentacije na projektu ne gre zanemariti.

3.2 Opis pristopa po fazah

3.2.1 Analiza potreb (1)

Prvi sklop aktivnosti sestavljata tri nalogi:

- popis obstoječih procesov,
- snovanje bodočih procesov ter
- opis scenarijev uporabe.

3.2.1.1 Popis obstoječih procesov

Namen: popis obstoječih procesov je namenjen spoznavanju in razumevanju trenutnega načina dela, potreb in okoliščin.

Popise ali posnetke obstoječih procesov izdelamo na sestankih, na katerih sodelujejo predstavniki različnih poklicnih skupin ali enot ter poslovni analitik. Skupinski sestanki so pomembni, ker:

- lahko sproti zaznamo pomembne razlike v dojemanju stanja,
- prihranimo pri usklajevanju, saj skupaj izdelamo enotno sliko procesa.

Ker je sproti modeliranje procesov zamudno in lahko moti potek sestanka, si pomagamo tako, da procese zgolj skiciramo z orodjem, ki omogoča hitro in enostavno delo. V praksi se je kot koristno izkazalo namensko orodje za izdelavo miselnih vzorcev, ki jih lahko vejimo in gradimo v globino. Zaporedje aktivnosti in členitev na manjše naloge lahko na ta način hitro vnašamo in spreminjamo, diagrame procesov pa izdelamo naknadno.

Ni potrebno, da so obstoječi procesi opisani in dokumentirani do najmanjših podrobnosti. Pomembno je, da spoznamo, kako delamo danes in zakaj delamo na tak način, kaj nas pri tem moti in kje vidimo možnosti, da z reorganizacijo dosežemo boljše rezultate. Posebej si zabeležimo t.i. kritične točke, kjer predvidevamo, da bo zaradi uporabe (nove) tehnologije prišlo do spremembe načina dela. Seznam kritičnih točk nam bo v naslednjih korakih predstavljal opomnik, da ne bi česa pomembnega nevede izpustili.

Postopek popisovanja procesov je kompleksen. Da se ne bi razvođenel, ga je najbolje zaključiti v čim krajšem času. Ker je prisotnost in sodelovanje članov delovne skupine pri tem lahko pod vplivom razmer in odnosov organizaciji, je koristno, če v fazo popisovanja procesov vključimo zunanjšega svetovalca, ki odigra vlogo moderatorja in mediatorja med sodelujočimi.

3.2.1.2 Snovanje bodočih procesov

Namen: bodoče procese oblikujemo s ciljem povečanja učinkovitosti poslovanja.

Sheme bodočih procesov izdelamo z diagramsko tehniko in primernim orodjem. Delo poteka v obliki sestankov, na katerih sodelujejo predstavniki različnih poklicnih skupin ali enot ter poslovni analitik. Osnova so sheme obstoječih procesov, kot opomnik pa služi tudi seznam kritičnih točk, ki smo ga izdelali pri popisu obstoječih procesov. Vse kritične točke moramo obravnavati in preveriti, ali so v novem načinu dela zadovoljivo rešene (ali pa odpravljene).

Pri snovanju bodočih procesov moramo imeti že nekaj znanja in informacij glede osnovnih funkcionalnosti sistemov RIS/PACS, referenčnih procesov v obravnavanih primerih ter kakšne spremembe prinese uporaba informacijske tehnologije. Zato naj – če je le možno – analiza potreb poteka vzporedno z analizo zmožnosti produktov. Na tak način se v nadaljnjih fazah izognemo obsežnejšim usklajevanjem in spremembam.

3.2.1.3 Scenariji uporabe

Namen: s scenariji opišemo potek dela iz stališča informacijske podpore – uporabnika aplikacij.

Scenariji so nadgradnja in dopolnitev modela bodočih procesov. Z besedilom in slikami opišemo vsaj pozitivne scenarije poteka dela na pomembnejših deloviščih, kot so na primer:

- specialistična ambulanta,
- vizita na bolniškem oddelku,
- strokovni konzilij, ipd.

Tipičen delovni cikel opišemo po korakih. Primer za delovišče specialistična ambulanta bi bil sledeč:

- prijava v sistem HIS, izbira organizacijske enote,
- priklic seznama pacientov – delovna lista (v sistemu HIS),
- izbira pacienta iz delovne liste (v sistemu HIS),
- vpogled v obstoječe slike (klic iz sistema HIS in ogled v sistemu PACS),
- napotitev na preiskavo,
- vpogled v novo prispеле slike in izvide (klic iz sistema HIS, ogled v sistemu PACS),
- itd.

Opisi morajo biti tako natančni, da zadovoljivo opišemo želeni način dela. Pri tem se držimo načela:

- obstoječe aplikacije (HIS) opišemo natančneje, po možnosti dodamo tudi ekranske slike z vrisanimi novimi elementi, pogovornimi okni, ipd.,
- potek dela v novem sistemu (RIS) opišemo bolj splošno – risanje ekranskih slik ni smiselno, saj se produkti različnih proizvajalcev razlikujejo; zadostuje, da opišemo želeni način dela po korakih.

Znova uporabimo seznam kritičnih točk – preveriti moramo, da imamo v scenarijih zadovoljivo rešene vse. Za izvedbo te faze moramo dobro poznati funkcionalnosti in delovanje obstoječega sistema HIS, pa tudi možnosti sprememb in širitev, zato je nujno sodelovanje proizvajalca tega sistema. Vzporedno s scenariji tako nastane tudi seznam potrebnih sprememb sistema HIS. Prav tako moramo poznati osnovne funkcionalnosti sistemov RIS/PACS, zato pri tem črpamo iz izsledkov analize zmožnosti produktov (naslednja faza, ki jo lahko izvajamo vzporedno), ali pa si zagotovimo pomoč poznavalca.

3.2.2 Analiza zmožnosti produktov (2)

Namen: preveriti poznavanje obstoječega sistema HIS in možnosti glede povezovanja s sistemi RIS/PACS; spoznati funkcionalnosti sistemov RIS/PACS, referenčne procese in dobro prakso.

Če tega nismo opravili že sočasno s prvo fazo, je potrebno pred nadaljevanjem opraviti analizo zmožnosti produktov. Na analizo se pripravimo tako, da se predhodno čim bolje seznanimo s splošnimi funkcionalnostmi tovrstnih sistemov in dobro prakso na tem področju (strokovna literatura, predhodni razpisi, opisi produktov, posvetovanja s poznavalci, ipd). Analizo opravimo na posvetih s proizvajalcem HIS in ponudniki sistemov RIS/PACS, ogledih bolnišnic z že postavljenimi sistemi, demonstracijskih predstavitev ipd. V kolikor se odločimo za vodenje naročila po principih konkurenčnega dialoga (ZJN),

je to že sestavna faza postopka izvedbe javnega naročila, sicer je to faza znotraj postopka izdelave razpisne dokumentacije (tehničnih zahtev).

3.2.3 Usklajevanje potreb in možnosti (3)

Namen: novo zamišljene procese in organizacijo dela je potrebno preučiti v luči funkcionalnosti obstoječega sistema HIS in možnih sistemov RIS/PACS – potrebno je natančno preveriti, ali bodo produkti zamišljene postopke in organizacijo lahko podprli na zadovoljiv način, kakšne prilagoditve in nastavitve bodo za to potrebne ter ali so proizvajalci oziroma ponudniki te spremembe in prilagoditve pripravljeni in zmožni izpeljati.

Za potrebe opredelitve integracije je zelo pomembno, da s proizvajalcem HIS in s poznavalci (ali ponudniki) sistemov RIS/PACS opravimo razpravo o zamišljenem delovnem in podatkovnem toku. Če je možno, izdelamo osnutke za naslednjo fazo. V tem koraku moramo že z veliko gotovostjo razčistiti, ali je načrtovan način dela standarden, in v kolikor ni, ali je smiseln in izvedljiv. Ker morajo načrti biti usklajeni z možnostmi, je morda potrebno opraviti več kot en krog usklajevalnih razgovorov.

3.2.4 Opredelitev delovnega in podatkovnega toka (4)

Namen: opredelitev integracijskih zahtev v obliki delovnega in podatkovnega toka.

Po uskladitvi pričakovanj in možnosti glede poteka procesov in funkcionalnosti sistemov imamo dovolj informacij, da podatkovni in delovni tok tudi izrišemo v obliki integracijskih shem. Te niso več osnutki, ki bi kasneje bili predmet obsežnih sprememb (to bi pomenilo, da naloge v prejšnjih korakih nismo zadovoljivo opravili), ampak gre že za dokaj natančne opredelitve, ki jih bomo v naslednjih fazah le še dopolnjevali. Nalogo izvedemo v več korakih: izris shem pozitivnih scenarijev ter izris shem za ostale scenarije.

3.2.4.1 Izris shem pozitivnih scenarijev

Namen: premislek in opredelitev delovnega ter podatkovnega toka pri običajnih primerih – pozitivnih scenarijih poteka procesov.

Procese prikažemo s tehniko diagrama poteka, pri čemer lahko simbole za modeliranje procesov prilagodimo potrebam (primer nabora simbolov prikazuje Slika 12). Diagrame vrišemo v shemo, kot jo prikazuje Slika 15. Stolpci pri tem predstavljajo informacijske sisteme, s pomočjo katerih neka aktivnost poteka:

- sistem HIS,
- sistem RIS/PACS in

- MODALITETA – naprava za slikovno diagnostiko ali druga naprava za zajem slik, na primer naprava za digitalizacijo rentgenskih filmov ali naprava za uvoz slikovnega gradiva iz prenosnega medija.

Shemo vertikalno razdelimo tako, da v posamezni vrstici prikažemo aktivnosti, ki potekajo na posameznem delovišču ali delovnem mestu.

Slika 15: Primer strukture sheme za izris diagrama procesa

	HIS	RIS/PACS	MODALITETA
Zdravstvena administracija			
Radiološki inženir ob modaliteti			
Radiolog			

Ob modeliranju procesov moramo poleg sistemov (ki podprejo posamezne aktivnosti) in organizacije (delovna mesta in vloge) upoštevati več vidikov:

- **pacient:** gibanje v prostoru in času, spremljanje pacienta oziroma statusa preiskave,
- **prožilci in pogoji:** kaj proži posamezne aktivnosti in pod kakšnimi pogoji,
- **izvajalec:** katere aktivnosti izvaja uporabnik in katere samodejno izvaja sistem,
- **sosledje, vejitve:** kako si aktivnosti sledijo (potek delovnega toka), v katerih primerih se proces razveji, v katerih primerih poteka vzporedno,
- **informacije in materiali,** ki so potrebne za izvedbo aktivnosti,
- **poslovna pravila in omejitve.**

V shemo vrišemo osnovni potek aktivnosti, na primer vnašanje napotnic, vodenje čakalnih seznamov, registracija in sprejem pacienta, akvizicija slik, evidentiranje storitev in materiala, izdelava in avtorizacija izvida, ipd. V katero polje bomo posamezno aktivnost vrisali (horizontalno in vertikalno), neposredno vpliva na pričakovan delovni in podatkovni tok med sistemi, posredno pa tudi na komunikacijo med sistemi, zato shemi pravim **integracijska shema**. Ključ do razumevanja komunikacije med sistemoma HIS in RIS leži v premisleku, katere aktivnosti izvajamo s katerim sistemom ter katere aktivnosti prožijo komunikacijo in pod kakšnimi pogoji.

Upoštevati moramo, da je delovni tok odvisen od naslednjih okoliščin:

- **tip obravnave:** na primer ambulantna dejavnost, hospitalna dejavnost, urgencia,
- **lokacija aparata:** na primer centralni RTG oddelek, operacijska dvorana, urgentni blok,
- **način naročanja ali napotitve:** na primer naročanje prek čakalne vrste ali knjige, sprotno naročanje iz drugih enot, urgentne preiskave brez napotitve in s kasnejšo identifikacijo in registracijo pacienta,
- **možne variante procesov:** na primer pozitivni (pričakovan) scenarij, scenarij z manjšim odstopanjem, na primer dodatne preiskave, sprememba preiskave, prekinitev scenarija (preklic iz sistema HIS ali zavrnitev preiskave iz sistema RIS/PACS),
- **dodatne storitve radiologov:** preliminarni ali dopolnilni izvid, dodatno ali drugo mnenje, teleradiologija.

Primer: za preiskave z magnetno resonanco, ki jih izvajamo ambulantno, vodimo elektronsko čakalno knjigo, medtem ko za slikanje na rentgenskem aparatu na urgenci ali v operacijski dvorani tega zaradi narave dela verjetno ne potrebujemo.

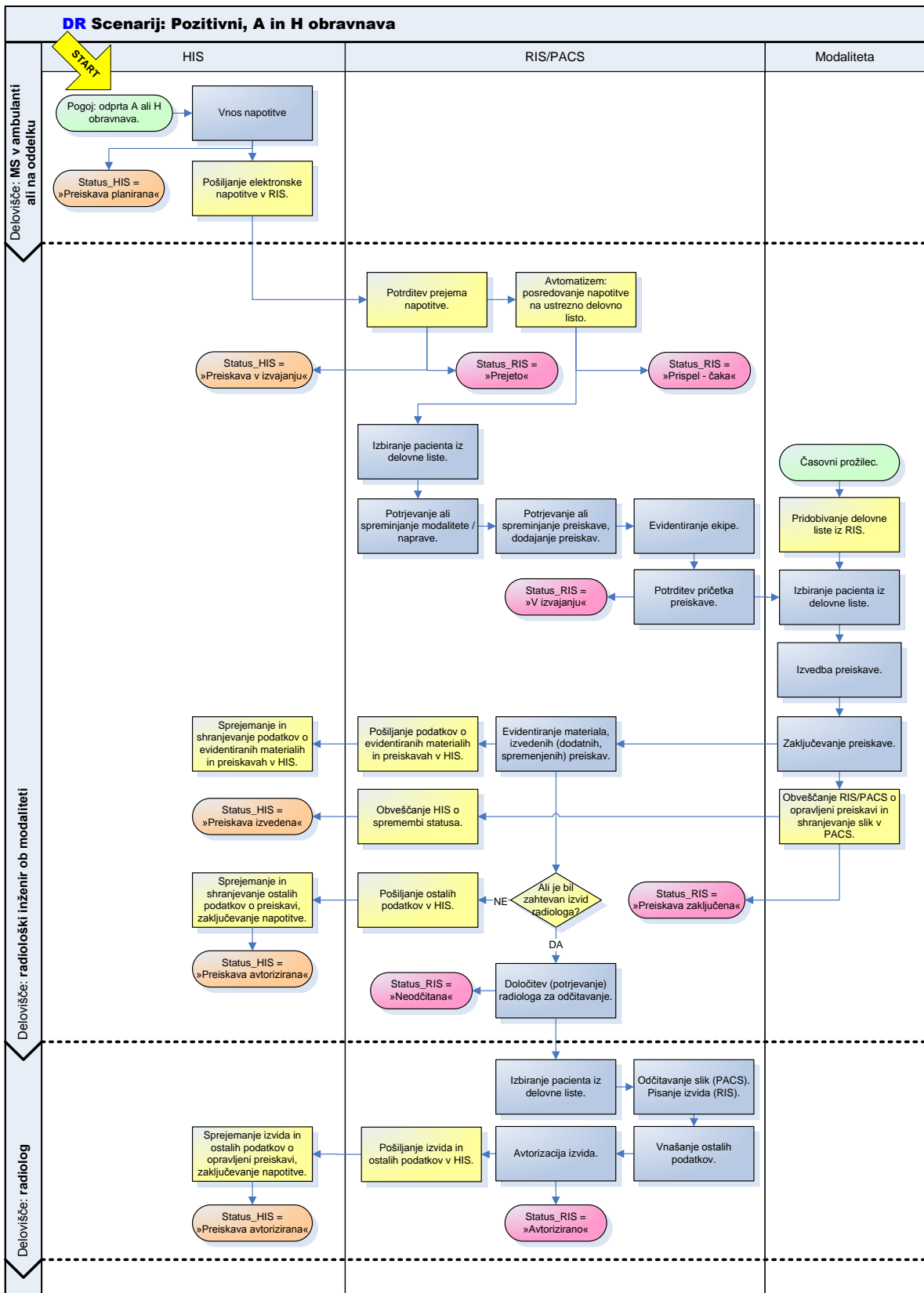
Da se izognemo izdelavi scenarijev za vse možne kombinacije, lahko s pomočjo preglednice, kot je prikazana v Tabeli 2, o tem premislimo in vnaprej združimo sorodne scenarije. Začnemo z najkompleksnejšim pozitivnim scenarijem in nato izrišemo še ostale. Kjer je to smiselno na diagramih poteka ustrezno opredelimo tudi podatkovni vidik: kje se določeni podatki vnašajo in v katerih točkah se prenašajo v sosednji sistem. Najenostavneje to opredelimo z vnosom opomb na samem diagramu. Primer integracijske sheme prikazuje Slika 16 (podrobnejša varianta je v večjem formatu prikazana v Prilogi 3).

Tabela 2: Primer tabele za določitev števila potrebnih shem

Modaliteta	Tip obravnave ali napotitve	Pozitivni scenarij št.
CT, MR	ambulantna	1.
	hospitalna	2.
DR, UZ	ambulantna	3.
	hospitalna	
CR, C-lok v OP	način napotitve A	4.
	način napotitve B	
SCN	način napotitve A	5.
	način napotitve B	
CD-in	--	

Opis – primer, kako določimo število potrebnih shem. Preiskave na CT in MR aparatu so iz procesnega vidika povsem enake, vendar pa iz stališča tipa obravnave zaradi načina naročanja potrebujemo dve varianti procesa (ambulantne obravnave naročamo na podlagi zunanje napotnice, hospitalne pa na podlagi internega naročila). Pri preiskavah z DR ali UZ aparatom je proces enak, ne glede na vrsto obravnave. Napravi CR in C-lok v operacijski dvorani sta enakovredni. Kljub dvema načinoma izvedbe napotitve ocenimo, da potrebujemo le eno shemo. Naprava za digitalizacijo rentgenskih filmov (SCN) in naprava za uvoz slikovnega gradiva iz medijev (CD-in) sta iz procesnega vidika ekvivalentni, zato narišemo skupno shemo.

Slika 16: Primer integracijske sheme



Vir: Prirejeno po Ortopedska bolnišnica Valdoltra, 2011c, Priloga A1, str. 4.

3.2.4.2 Izris shem ostalih scenarijev

Namen: opredelitev delovnega ter podatkovnega toka pri manj običajnih scenarijih poteka procesov.

Z opredelitvijo pozitivnih scenarijev smo opravili šele slabo polovico dela. Pozitivne scenarije podpre vsaka integracija, le doslednejše pa podprejo tudi izjeme in odstopanja od pozitivnih scenarijev, na primer:

- sprememba (zamenjava) preiskave,
- dodatne preiskave,
- preklic ali zavrnitev preiskave,
- urgentne preiskave brez predhodne napotitve ali registracije pacienta,
- scenarij, ko eden od informacijskih sistemov odpove,
- posebne storitve, kot so preliminarni izvid, dopolnilni izvid in dodatni izvod (drugo mnenje).

To prikažemo v obliki preglednice, kot jo prikazuje Tabela 3.

Tabela 3: Primer razširjene tabele za določitev števila potrebnih shem

Modaliteta	Tip obravnave ali napotitve	Pozitivni scenarij + sprememba + dodajanje preiskav	Preklic / zavrnitev preiskave		(Urgentni) primer brez predhodne registracije pacienta	Preliminarni in dopolnilni izvid	Drugo mnenje
			iz sistema HIS	iz sistema RIS			
CT, MR	ambulantna	1.	6.	7.	8.	9.	10.
	hospitalna	2.					
DR, UZ	ambulantna	3.					
	hospitalna						
CR, C-lok v OP	napotitev A	4.			-		
	napotitev B				-		
SCN	napotitev A	5.			-	-	
	napotitev B						
CD-in	--						

Opis – primer. V konkretnem primeru smo ugotovili, da lahko preklic preiskave iz HIS opredelimo z enim diagramom za vse vrste modalitet, tipov obravnave in načinov naročanja; enako velja za zavrnitev preiskave iz sistema RIS. Nadalje smo ugotovili, da se urgentne preiskave dogajajo na omejenem številu modalitet. Podobno velja za dodatne storitve – v poštev pridejo le pri nekaterih modalitetah. V tem konkretnem primeru bi torej morali izrisati 10 shem.

Ob tem je vredno razmisliti naslednje:

- v nekaterih primerih lahko v isti diagram poteka vrišemo več scenarijev, na primer v pozitivni scenarij vrišemo še aktivnosti ali delovni tok v primeru spremembe preiskave ali dodatnih preiskav – na tak način bo potrebno narisati manj shem, s tem pa prihranimo čas,
- morda lahko nekatere procese poenotimo (na primer za več podobnih modalitet), saj to v končni fazi pomeni manj prilagoditev sistemov in nižje stroške.

3.2.5 Preverjanje usklajenosti (5)

Namen: preverjanje, ali integracijske sheme ustrezajo načrtovanim procesom.

Pri izdelavi integracijskih shem lahko pride do sprememb prvotnega koncepta, prav tako pa lahko ugotovimo, da določenega scenarija nismo upoštevali (preverili) v fazi usklajevanja potreb in možnosti (korak 3), predvsem izjeme in posebnosti v procesih. Zato izdelane integracijske sheme primerjamo z izdelki prejšnjih faz in odpravimo neskladja. Odstopanja lahko pomenijo:

- da je potrebno prilagoditi modele bodočih procesov in opisane scenarije po deloviščih,
- da je potrebno prilagoditi integracijske sheme,
- da je potrebno dopolniti seznam načrtovanih dopolnitev sistema HIS ali funkcionalno specifikacijo sistema RIS/PACS.

3.2.6 Podrobnejša opredelitev integracije (6)

Namen: opredelitev integracijskih zahtev v okviru izbranega komunikacijskega standarda.

Integracijske sheme iz prejšnje faze dopolnimo s podrobnejšo opredelitvijo integracije v skladu z zahtevami izbranega standarda. Opravimo naslednje korake:

- opredelimo komunikacijske standarde (verzije) in referenčni model komunikacije,
- dopolnimo integracijske sheme – določimo in označimo vrste sporočil,
- opredelimo šifrante in njihov način usklajevanja,
- tehnično opredelimo strukturo in vsebino sporočil.

V nadaljevanju izhajam iz predpostavke, da je izbran standard HL7 v2. V primeru drugačne izbire je potrebno vsebino nadaljnjih korakov prilagoditi zahtevam izbranega standarda, cilj pa ostaja enak.

3.2.6.1 Opredelitev komunikacijskih standardov in referenčnega modela komunikacije

Namen: izbira oziroma določitev komunikacijskega standarda.

V prvem koraku opredelimo verzijo komunikacijskega standarda HL7 in izdelamo referenčni model komunikacije. Ker gre za tehnične podrobnosti, se moramo nasloniti bodisi na relevantno literaturo ali pa zagotoviti pomoč strokovnjaka. Pri tem moramo upoštevati, da je podpora posameznim tipom sporočil odvisna tudi od verzije komunikacijskega standarda, ki smo ga izbrali. Enega od možnih referenčnih modelov prikazuje Slika 13. Bistvo tega koraka je, da v osnovi določimo vrsto in zaporedje sporočil, ki si jih bodo sistemi izmenjevali.

3.2.6.2 Dopolnitev integracijskih shem – določitev vrste sporočil

Namen: dopolnitev integracijskih shem z opredelitvijo vrste in vsebine sporočil.

V drugem koraku dopolnimo integracijske sheme: vsaki liniji, ki poteka med sistemoma HIS in RIS/PACS določimo tudi vrsto sporočila opišemo vsebino, t.j. podatke, ki jih posamezno sporočilo prenaša. Primer tako dopolnjene sheme prikazuje Priloga 3.

3.2.6.3 Opredelitev šifrantov in načina usklajevanja

Namen: opredelitev šifrantov, ki so potrebni za komunikacijo, ter način usklajevanja šifrantov med sistemi.

Čeprav se večina opredelitve integracije nanaša na delovni tok in sintaktični vidik, je za uspešno komunikacijo potrebno zagotoviti skladnost tudi na semantičnem vidiku. Pomembno vlogo pri tem igrajo različni šifranti:

- klasifikacije in kodirni sistemi, kot so na primer mednarodna klasifikacija bolezni (MKB), ki jo uporabljamo v Sloveniji,
- katalogi z obsežnejšo zalogo vrednosti, kot je na primer šifrant zdravil in materialov, šifrant zdravstvenega kadra, šifrant poštnih števil, ipd.
- šifranti z omejeno zalogo vrednosti, kot je na primer tip dokumenta ali spol pacienta.

Za vsakega moramo določiti način zagotavljanja usklajenosti med sistemi, na primer:

- usklajevanje ob regulatornih spremembah zagotovimo z uvozom šifranta v oba sistema – ta način je navadno uporaben za šifrante, ki se spreminjajo zgolj vsakih nekaj let, na primer šifrant diagnoz, kliničnih postopkov ipd.,
- usklajevanje z ročnim vnosom vrednosti v oba sistema – način je uporaben pri relativno statičnih šifrantih, kjer so spremembe manjše in zgolj občasne, na primer šifrant vrst dokumentov,

- avtomatično usklajevanje s sporočili med sistemi – način je nujen za šifrante, ki se spreminjajo pogosto, na primer šifrant materialov ali šifrant delavcev; v tem primeru imamo vsaj dve možnosti:
 - dosledno usklajevanje ob vsaki spremembi v šifrantu (na primer takoj, ko se v sistemu HIS doda nov material, se sporočilo o tem prenese tudi v povezane sisteme),
 - sprotno usklajevanje ob prvi uporabi določene vrednosti (na primer šifrant naročnikov – ko sistem dobi napotitev s podatki naročnika, ki ga še ne pozna, ga uvrsti v svoj šifrant).

V primeru avtomatičnega usklajevanja moramo v naslednjem koraku – tehnični opredelitvi strukture in vsebine sporočil – zagotoviti poglavje, kjer bo usklajevanje šifrantov ustrezno obravnavano.

3.2.6.4 Tehnična opredelitev strukture in vsebine sporočil

Namen: opredelitev komunikacije med sistemi na tehničnem nivoju.

Integracijske sheme sedaj vsebujejo že tipe HL7 sporočil, v tem koraku pa vsako od sporočil podrobneje opišemo.

Tudi tu gre za tehnično zahtevno opravilo, za katerega je priporočljivo angažirati strokovnjaka. Menim, da je najprimernejša izbira proizvajalec obstoječega sistema v ustanovi – proizvajalec HIS. Na tak način s proizvajalcem definiramo način in vsebino komunikacije in je na integracijo pripravljen, ne glede na to, kateri ponudnik sistema RIS/PACS bo na razpisu izbran. Naročnikova ekipa pa mora prevzeti nalogo, da preveri, ali se specifikacija HL7 sporočil ujema z integracijskimi shemami in ali sporočila vsebujejo vse tiste podatke, kot je to predvideno.

Usklajena HL7 specifikacija vsebuje:

- splošni opis, ki vsebuje:
 - obrazložitev referenčnega modela komunikacije,
 - natančno opredelitev verzije HL7 standarda,
 - druge tehnične opredelitve glede komunikacije,
- opis strukture sporočil, glede na vrsto scenarija in smer komunikacije – po HL7 segmentih,
- opise posameznih HL7 segmentov sporočil z vsemi podrobnostmi – segmenti, polji, zalogami vrednosti, ipd.,
- primere sporočil za vsak relevanten scenarij.

Najbolj tehnični del opisa integracije je s tem končan.

3.2.7 Preverjanje usklajenosti in končna potrditev ustreznosti (7)

Namen: preverjanje, ali opredelitev integracije ustreza integracijskim shemam in načrtovanim procesom, potrditev ustreznosti.

Pri podrobnejši opredelitvi integracije lahko zaradi ugotovljenih omejitev standarda ali novih spoznanj glede optimalnejšega poteka procesov pride do sprememb prvotnega koncepta. Zato, podobno kot v petem koraku, izdelano dokumentacijo primerjamo z izdelki prejšnjih faz in poskrbimo, da so popolnoma usklajeni in potrjeni s strani pristojnih.

3.3 Predlagan pristop v luči vrste postopkov vodenja javnega naročila

Za uspešno integracijo sistemov je potrebno izvesti vse predlagane korake, ne glede na to, v kateri fazi naročila ali projekta jih izvedemo. Glede časa izvedbe – kaj od tega opravimo pred razpisom za sistem RIS/PACS in kaj opravimo kasneje v času implementacije – je možnih več scenarijev:

- **varianta 3-4:** pred razpisom izvedemo **prve tri faze**, ostale pa v času implementacije sistemov,
- **varianta 5-2:** pred razpisom izvedemo **faze od 1 do 5**, zadnji dve pa v času implementacije sistemov,
- **varianta 7-0:** pred razpisom izvedemo **vseh 7 naštetih faz**.

Varianta 3-4 (prve tri faze pred razpisom, štiri kasneje) predstavlja nek minimalni nabor informacij, s katerimi se sicer lahko podamo v razpis za nakup sistema RIS-PACS, vendar iz stališča integracije sistemov po mojem mnenju odprti postopek v tem primeru ni primeren. Naročnik ima v tretji fazi izdelano dokumentacijo do nivoja idejne zasnove. V kolikor je prvi dve fazi opravil korektno, je večino usklajevanj že izvedel, vendar bo v četrti in peti fazi zagotovo naletel še na kak trd oreh. Tudi iz stališča ponudnikov je informacij premalo, da bi lahko ocenili obseg in zahtevnost integracije in prilagoditev. Upoštevaje dejstvo, da poteka na razpisih za tovrstne sisteme oster konkurenčni boj, je malo verjetno, da bi ponudniki za integracijo predvideli večje finančne rezerve. To pomeni, da so kasneje v fazi implementacije sistemov ponudniki manj prožni (enako lahko velja tudi za proizvajalce sistemov HIS), saj morajo paziti predvsem na stroškovno plat projekta. Če jim zapisano v dokumentaciji ne ustreza, se lahko izgovarjajo na "standarde" in "običajno prakso v vseh ostalih bolnišnicah" (zagovarjajo le procese in rešitve, ki jih imajo že pokrite). Če pa naročnik v kasnejših fazah ugotovi, da bi procese ali integracijo bilo bolje izpeljati drugače, se ponudniki lahko sklicujejo ravno na naročnikovo dokumentacijo (na primer "tega v specifikacijah ni"). Menim, da je za varianto 3-4 primeren le postopek konkurenčnega dialoga, v katerem se še pred objavo končne specifikacije v sodelovanju s ponudniki in strokovnjaki opravita vsaj še četrta in peta faza.

Varianta 5-2 predstavlja logično nadgradnjo variante 3-4. V četrtem in petem koraku shematsko opredelimo delovni in podatkovni tok, upoštevajoč vrsto preiskave, vrsto obravnave in različne scenarije. Naročnik ima v tem primeru dokumentacijo izdelano do tega nivoja, da je glede na vhodne pogoje preučil različne variante procesov in se soočil s ključnimi vprašanji, izjemami in kompromisi. Potek procesov je zakoličen in ga lahko v kasnejših fazah razpisa in implementacije tudi uveljavi. Informacij je dovolj tudi za ponudnike. Okvirno lahko ocenijo obseg in zahtevnost integracije in prilagoditev, vendar nekatera vprašanja ostajajo odprta: med drugim izbira komunikacijskega standarda ter določitev vrste in vsebine sporočil med sistemi, na mezo in mikro ravni.

Ravno to je pri varianti 5-2 največje tveganje za uspešnost pri opredelitvi integracije. Kot sem zapisal v prejšnjih poglavjih, standardi niso tako "standardni", kot se sprva zdi, ampak večinoma predstavljajo le dober pogajalski okvir. Naročnik bo svoje pogajalske spretnosti zato lahko preizkusil v fazi po izboru dobavitelja, ko se bo z dobaviteljem sistema RIS/PACS in proizvajalcem HIS usedel za skupno mizo in se lotil usklajevanja integracije na bolj podrobni ravni. Tu se lahko tako eni kot drugi sklicujejo na svoje že izdelane rešitve, četudi le formalno ustrezajo specifikacijam, ne pa tudi pričakovanjem naročnika. Specifikacija bo slej ko prej usklajena, vendar mora naročnik računati s tem, da ta proces lahko traja dlje, kot sprva pričakuje.

Če naročnik omenjena tveganja zna pravočasno prepoznati in se na njih ustrezno pripraviti (na nek način zagotoviti fleksibilnost ponudnika v naslednjih fazah projekta), lahko z dokumentacijo po varianti 5-2 vodi naročilo po odprtem postopku. Če pa se odloči za postopek s konkurenčnim dialogom, pa še toliko lažje prepozna problematične točke in od ponudnikov pravočasno zahteva dodatna zagotovila, da kasneje ne bo prihajalo do zastojev. Predvsem je modro vnaprej dogovoriti:

- natančen časovni in metodološki plan usklajevanja integracijskih opredelitev,
- kdo odloča v spornih situacijah in kako.

Varianta 7-0 predstavlja celovit pristop k opredelitvi integracijskih zahtev, a je uspešnost v veliki meri odvisna od vloženega truda: v kolikor naročnik dela ne opravi korektno, potem lahko kljub obsežnosti dokumentacije trči ob nepremostljive ovire, ki bodo lahko pomenile spremembe v fazi implementacije. V kolikor pa delo opravi skrbno in strokovno, lahko glede integracije v fazi po podpisu pogodbe pričakuje lažja pogajanja. Vseeno iz varnostnih razlogov priporočam, da si tako pri ponudniku sistema RIS/PACS kot pri dobavitelju sistema HIS zagotovi pripravljenost za morebitne manjše prilagoditve, še posebej, če te za nikogar ne predstavljajo stroškovnih odstopanj. Pomembno pa je, da se koncept v svojem bistvu ne spreminja, saj bi zaradi tega morali znova in znova preverjati, ali zadostimo vsem predpostavkam, ki smo jih opredelili v korakih od 1 do 7 in ali je dokumentacija konsistentna. Z omenjeno rezervo glede manjših soglasnih prilagoditev lahko naročnik nakup sistema RIS/PACS vodi po odprtem postopku, saj zagotavlja vse

potrebne informacije, da si lahko proizvajalec oz. ponudniki sistemov natančno izračunajo stroške, ki bi jih imeli z nastavitvami in morebitnimi prilagoditvami aplikacij.

Veliko je odvisno tudi od kakovosti dobavitelja sistema RIS/PACS (in proizvajalca sistema HIS). Še tako dobra dokumentacija je malo vredna, če naročnik z drugimi parametri na razpisu ne zagotovi izbora kvalitetnega produkta in zaupanja vrednega dobavitelja. Zato mora naročnik razmisliti o naslednjih kriterijih izbora:

- fleksibilnost sistema, da se lahko prilagodi različnim scenarijem, izjemam, ipd.,
- izkušnje dobavitelja z integracijo sistemov RIS/PACS in HIS na drugih projektih,
- reference izvajalca integracije – tistih oseb, ki bi na projektu vodile proces integracije sistemov,
- ali ima dobavitelj lasten kader za prilagajanje sistema, ali pa je odvisen od pomoči proizvajalca (iz tujine?), tudi za obdobje po predaji sistema v uporabo.

3.4 Priporočila in predlogi

Za uspešnost izvedbe integracije priporočam:

- **Multidisciplinarni pristop** – za sodelovanje na projektu in podporo je nujno pridobiti ključne deležnike. Uporabniki in odločevalci morajo poznati omejitve pri snovanju bodočih procesov, in obratno: informacijski strokovnjaki morajo poznati pričakovanja medicinske stroke in ostalih uporabnikov bodočega sistema. Brez timskega dela, vzajemnega priznavanja in spoštovanja tudi uspešnosti pri integraciji ne more biti.
- **Poznavanje trenutnih procesov** – integracije se ni možno lotiti neposredno s snovanjem bodočih procesov, ampak je potrebno poprej preučiti trenutne procese, zahteve, potrebe. Pozitivne referenčne procese z informacijsko tehnologijo ni težko podpreti, projekt lahko spodnesejo ravno posebnosti in izjeme, ki jih poznajo le vsakodnevni izvajalci procesov.
- **Poznavanje zmožnosti produktov** – snovanja bodočih procesov se glede poznavanja funkcionalnosti sistemov ne moremo lotiti povsem neobremenjeno. Funkcionalnosti sistema HIS in potencialnih sistemov RIS/PACS nas – če to priznamo ali ne – omejujejo, tako kot nas omejujeta čas in finančna sredstva, ki jih imamo na voljo. Potrebno je presoditi, kdaj je boljše pričakovanja omejiti na standardne lastnosti produktov, in v katerih primerih ter koliko smo pripravljeni plačati za obsežne dograditve sistemov. Zato se s funkcionalnostmi sistemov, ki jih kupujemo, slej ko prej moramo seznaniti – moj nasvet je, da se temu posvetimo že ob modeliranju bodočih procesov.
- Pri tem je pomemben **korekten odnos s proizvajalcem sistema HIS ter potencialnimi ponudniki sistemov RIS/PACS**, ki nam lahko produkte predstavijo in razložijo njihovo delovanje. Dobro sodelovanje s proizvajalcem HIS je pomembno, ker

gre za sistem, ki ga že imamo. S proizvajalcem sistema HIS moramo razviti partnerski odnos, na projektu morajo biti naši zavezniki in ne potencialni izvor nesporazumov v fazi implementacije.

- **Poznavanje standardov** – čeprav se sprva zdijo precej zapleteni, se izkaže, da za osnovno spoznavanje informacijskih standardov ni potrebno zelo veliko časa, zadostuje že daljši pogovor s poznavalcem in strokovna literatura. Se pa vložek izplača. Prav tako je potrebno zagotoviti, da imata tako proizvajalec sistema HIS kot tudi ponudnik sistema RIS/PACS za izvedbo integracije usposobljene in preizkušene kadre.
- **Pomoč zunanjih svetovalcev** – v primeru, ki je opisan v poglavju 2.2, se je sodelovanje zunanjega izvajalca v nekaterih primerih, na primer delavnice za analizo trenutnega stanja in snovanje bodočih procesov, izkazalo kot zelo koristno. Zunanji svetovalci je predstavljal nevtralnega mediatorja med različnimi interesnimi skupinami, da smo lažje dosegli *win-win* sporazum med ključnimi deležniki projekta. Tudi glede tehnične opredelitve integracije je dobro pridobiti neodvisno mnenje, ali je integracijo morebiti možno izpeljati drugače, kot smo si sami zamislili – **bolj standardno** lahko pomeni tudi **ceneje**.

3.5 Prednosti, pasti in priložnosti predlaganega pristopa

V ne povsem dokončni varianti smo pristop preizkusili le v eni bolnišnici in smo z rezultati do danes zadovoljni (projekt v trenutku zaključevanja magistrskega dela še ni v sklepnih fazah). Menim, da bi ob ustreznih pogojih lahko bil uspešen tudi v drugih bolnišnicah. Zanimivo bi bilo spremljati in medsebojno primerjati izkušnje in rezultate z bolnišnicami, ki bi izbrale drugačen standard (na primer HL7v3, IHE). Več tovrstnih pozitivnih izkušenj bi vsekakor lahko prispevalo k pomenu informatike v zdravstvenih institucijah v Sloveniji, morebiti pa tudi k postopnemu spreminjanju trga tovrstnih sistemov.

Na podlagi lastnih izkušenj in analize dostopnih razpisov menim, da ima pristop naslednje prednosti:

- celovitost – opisal sem korake od analize trenutnega stanja do končne opredelitve integracije,
- poudarjen procesni vidik – integriramo proces, ne zgolj sistemov,
- transparentnost – jasna vloga naročnika, proizvajalca sistema HIS, dobavitelja sistema RIS/PACS,
- nizko tveganje.

Posredni pozitivni učinki pristopa so:

- aktivnosti, ki so predvidene, lahko pozitivno vplivajo na informacijsko pismenost v okolju naročnika in na zavedanje o zahtevnosti projektov, kjer gre za obsežno uvajanje informacijske tehnologije,
- znanje in izkušnje o tem, tudi o integraciji sistemov, ostanejo v lasti naročnika (zaposlenih), in jih lahko uporabi pri nadaljnjih projektih.

Vendar pa ima pristop tudi svojo ceno in minimalne zahteve. Največji vložek predstavljajo čas in kadri: pristop zahteva doslednost, veliko napora in učenja še pred samim razpisom, vsega tudi ne morejo opraviti posamezniki, ampak je potrebno organizirati projektno skupino. Pomanjkanje časa in hitenje z razpisom vodi v poenostavljanje, površno opravljeno delo pa lahko izniči vse prednosti pristopa. Pri tako zahtevnih projektih je to vsekakor potrebno vzeti v obzir.

SKLEP

Učinkovitost in uspešnost zdravstvenih sistemov, tako na nacionalni ravni kot tudi v posameznih zdravstvenih institucijah, je v mnogih segmentih odvisna tudi od elektronske izmenjave podatkov. V magistrskem delu sem se ukvarjal s problemom opredelitve integracij med sistemi pri projektu digitalizaciji slikovne diagnostike. Komunikacijski standardi so pri tem pomembni, vendar ne tudi edini pogoj za uspešno izvedbo integracije. Upoštevati moramo, da je standardov in njihovih različic več in je zato potrebno izbrati ustreznega, pa tudi, da uporabniki standardov te tolmačijo na različne načine. Pobuda *Integrating the Healthcare Enterprise* ima dober koncept, saj ponujajo integracijski okvir, ki sloni na obstoječih standardih, a omogoča večji obseg vnaprej dogovorjenega. Tudi ko problem komunikacije na tehnološki ravni razrešimo, od standardov – in informacijske tehnologije nasploh – ne moremo pričakovati, da sami po sebi zagotavljajo optimalen potek procesov in zadovoljive odgovore na organizacijska vprašanja. Integriramo proces, ne zgolj informacijskih sistemov, zato je problem potrebno obravnavati širše, strokovno in preiščljeno.

V analizi štirih razpisov za dobavo sistemov RIS/PACS iz obdobja 2006 – 2009 sem pokazal, da se naročniki zavedajo potrebe po integraciji, ne pa tudi pomena in kompleksnosti te naloge, zato integracijo poenostavljajo in problem prepuščajo dobaviteljem. Menim, da so pri definiranju integracije ključni input prav naročnikovi procesi z vrsto specifičnosti, in da zato problema integracije ni mogoče omejiti na tehnološko raven in ga prenesti na dobavitelje sistemov. Standarde naročniki večinoma vidijo kot absolutno rešitev problema integracije, v resnici pa so le orodje za izvedbo komunikacije.

Na podlagi teh ugotovitev in lastnih izkušenj z integracijo sistemov pri projektu digitalizacije slikovne diagnostike sem predstavil svoj predlog pristopa k opredelitvi

integracije, ki temelji na posplošeni metodologiji prenove poslovnih procesov in trditvi, da je integracija v osnovi problem naročnika, saj neposredno vpliva na potek procesov. Pristop ima 7 korakov ali faz. Prvi dve, analiza potreb naročnika in analiza zmožnosti produktov, potekata vzporedno. Sledi jima usklajevanje potreb in zmožnosti. Četrta faza je opredelitev delovnega in podatkovnega toka, katere glavi izdelek so integracijske sheme pozitivnih in ostalih scenarijev. V peti fazi, sledi preverjanje, ali so integracijske sheme skladne z zamišljenim načinom dela iz prejšnjih korakov. V šesti fazi se integracijo v okviru izbranega komunikacijskega standarda tudi tehnično natančno opredeli. Na koncu se izvede še finalna preverba skladnosti in ustreznosti izdelkov. V primeru ugotovljenih neskladij se katerega od predhodnih korakov ponovi.

Menim, da je za uspešno integracijo potrebno opraviti vseh sedem faz – ne glede na to, ali nekatere opravimo še v času priprave razpisne dokumentacije, ali šele po izboru dobavitelja. Zagovarjam varianto, da vseh sedem faz naročnik opravi še pred objavo razpisa, saj je tak pristop z večjo gotovostjo omogoča varno izvedbo razpisa po odprtem postopku. V kolikor naročnik glede predhodno opravljenih faz izbere drugačno varianto, pa predlagam postopek s konkurenčnim dialogom. Možne so tudi drugačne variante, a za naročnika predstavljajo večje tveganje.

Pristop smo uporabili pri projektu digitalizacije slikovne diagnostike v Ortopedski bolnišnici Valdoltra in smo z rezultati do danes zadovoljni. Ponudniki informacijskih sistemov so ga dobro sprejeli, pozitivno so ga ocenili tudi sodelavci iz nekaterih drugih bolnišnic. Menim, da bi pristop bil uporaben tudi v bodočih tovrstnih in podobnih projektih. Za uspešnost pristopa bi naročnikom predlagal sledeče:

- multidisciplinarni pristop, podpora ključnih deležnikov, timsko delo,
- dobro poznavanje trenutnih procesov,
- čim boljše poznavanje zmožnosti produktov, tako sistema HIS kot tudi tržišča in sistemov RIS/PACS,
- korekten odnos s proizvajalcem sistema HIS ter potencialnimi ponudniki sistemov RIS/PACS,
- poznavanje standardov,
- pomoč zunanjih svetovalcev v fazah, kjer je to potrebno.

Prednosti pristopa so celovitost, poudarjen procesni vidik, jasna vloga naročnika in dobaviteljev ter v primerjavi z obravnavanimi primeri tudi nižje tveganje izvedbe javnega naročila. Sama izvedba projekta na opisan način lahko pozitivno vpliva tudi na dojetje informatike in informacijskih projektov v okolju naročnika. Vsekakor bi več pozitivnih izkušenj in uspešnih projektov prispevalo tudi h krepitvi vloge informatike v zdravstvenih institucijah v Sloveniji.

LITERATURA IN VIRI

1. *About Health Level Seven International*. Najdeno 4. februarja 2012 na spletnem naslovu <http://www.hl7.org/about/index.cfm>
2. Blum, B. (1986, december). Clinical Information Systems – A Review. *Medical Informatics*, 145(6), 791–797.
3. Boehme, J. M. II., & Choplin, R. H. (1992). System Integration: Requirements for a Fully Functioning Electronic Radiology Department. *RadioGraphics*, 12(4), 789–794.
4. CEN – European Committee for Standardization, Technical Committees 251 Health informatics. (2010, 24. junij). *Business plan*. Najdeno 20. maja 2012 na spletnem naslovu <http://www.cen.eu/cen/Sectors/TechnicalCommitteesWorkshops/CENTechnicalCommittees/Pages/default.aspx?param=6232&title=Health%20informatics>
5. Channin, D. S. (2009). Standards and Interoperability. V B. F. Branstetter IV (ur.), *Practical Imaging Informatics – Foundations and Applications for PACS Professionals*. New York (ZDA): Springer.
6. Creighton, C. (1999, avgust). A Literature Review on Communication Between Picture Archiving and Communication Systems and Radiology Information Systems and/or Hospital Information Systems. *Journal of Digital Imaging*, 12(3), 138–143.
7. *Državna revizijska komisija za revizijo postopkov oddaje javnih naročil*. Najdeno 4. februarja 2012 na spletnem naslovu <http://www.dkom.si/>
8. Gibaud, B. (2008). The DICOM Standard: A Brief Overview. V Y. Lemoigne & A. Caner (ur.), *Molecular Imaging: Computer Reconstruction and Practice* (str. 229–238). Dordrecht: Springer.
9. Gradišar, M., & Resinovič, G. (1998). *Informatika v organizaciji*. Kranj: Moderna organizacija.
10. Hammer, M., & Champy, J. (1995). *Preurejanje podjetja – Manifest revolucije v poslovanju*. Ljubljana: Gospodarski vestnik.
11. Hassett, M. M. (2002). Applications for Health Care Information Systems. V S. P. Englehardt & R. Nelson (ur.), *Health Care Informatics – An Interdisciplinary Approach* (str. 147–160). St. Louis, Missouri: Mosby.
12. *HL7 Backgrounder Brief*. Najdeno 4. februarja 2012 na spletnem naslovu <http://www.hl7.org/newsroom/HL7backgrounderbrief.cfm>
13. IHE – Integrating the Healthcare Enterprise. (2004, 15. april). *IHE Radiology Technical Framework – White Paper 2004–2005 For Trial Implementation – Departmental Workflow, Rev. 2.2*. Najdeno 8. februarja 2012 na spletnem naslovu http://www.ihe.net/Technical_Framework/upload/ihe_tf_whitepaper_DWF_TI-draft-2004-04-15.pdf
14. IHE – Integrating the Healthcare Enterprise. (2009, marec). *Frequently Asked Questions (in english) – General fact sheet*. Najdeno 4. februarja 2012 na spletnem naslovu http://www.ihe-europe.net/drupal/sites/default/files/IHE_Basics_EN.pdf

15. IHE – Integrating the Healthcare Enterprise. (2011, 18. februar). *IHE Radiology Technical Framework – Volume 1 – Integration Profiles – Rev. 10.0*. Najdeno 8. februarja 2012 na naslovu http://www.ihe.net/Technical_Framework/upload/IHE_RAD_TF_Rev10-0_Vol1_2011-02-18.pdf
16. Informacijski sistem. (b.l.). V *iSlovarju*. Najdeno 14. aprila 2012 na spletnem naslovu <http://www.islovar.org/izpisclanka.asp?id=6381>
17. *Stackexchange – Is it practical to go to the market with a RIS that just implements HL7 functionality according to IHE profiles?* Najdeno 4. februarja 2012 na spletnem naslovu <http://healthcareit.stackexchange.com/questions/263/is-it-practical-to-go-to-market-with-a-ris-that-just-implements-hl7-functionality>
18. Kijewski, P. K. (2011). Radiology IT: Application Integration vs. Consolidation. *Journal of Digital Imaging*, 24(5), 814–822.
19. Konigsbach, D. (2001). What Mom Forgot To Tell You About DICOM. *Dominator.com*. Najdeno 20. junija 2002 na spletnem naslovu <http://www.dominator.com/customertools/dicom.htm>
20. Kovačič, A., Jaklič, J., Indihar Štemberger, M., & Groznik, A. (2004). *Prenova in informatizacija poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
21. Kovačič, A., & Bosilj Vukšič, V. (2005). *Management poslovnih procesov*. Ljubljana: GV Založba.
22. Kranjc, T. (2008). Interoperabilnostni izziv – tehnološki (tehnični) ali organizacijski podvig. *Uporabna informatika*, 2(XVI), 91–96.
23. Nelson, R. (2002). Major Theories Supporting Health Care Informatics. V S. P. Englehardt & R. Nelson (ur.), *Health Care Informatics – An Interdisciplinary Approach* (str. 3–27). St. Louis: Mosby.
24. NEMA – National Electrical Manufacturers Association. (2011a, 10. december). *Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) – Strategic Document*. Najdeno 15. februarja 2012 na spletnem naslovu <http://medical.nema.org/dicom/geninfo/Strategy.pdf>
25. NEMA – National Electrical Manufacturers Association. (2011b). *Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) – Part 1: Introduction and Overview*. Najdeno 15. februarja 2012 na spletnem naslovu http://medical.nema.org/Dicom/2011/11_01pu.pdf
26. OBV – Ortopedska bolnišnica Valdoltra. (2011a). *Dokument identifikacije investicijskega projekta Digitalizacija slikovne diagnostike* (interno gradivo). Ankaran: Ortopedska bolnišnica Valdoltra.
27. OBV – Ortopedska bolnišnica Valdoltra. (2011b). *Projektna dokumentacija projekta Digitalizacija slikovne diagnostike* (interno gradivo). Ankaran: Ortopedska bolnišnica Valdoltra.
28. OBV – Ortopedska bolnišnica Valdoltra. (2011c, december). *Tehnične zahteve in merila – Razpisna dokumentacija za oddajo naročila blaga po odprtem postopku – Dobava in implementacija informacijskega sistema RIS/PACS ter zagotavljanje*

- podpore in delovanja sistema RIS/PACS skozi obdobje, št. 20/2011* (interno gradivo). Ankaran: Ortopedska bolnišnica Valdoltra.
29. OBV – Ortopedska bolnišnica Valdoltra. (2012). *Informacijski sistem RIS*. Ankaran: Ortopedska bolnišnica Valdoltra.
 30. Pivec, F. (2008). Družbeni dejavniki interoperabilnosti v informacijski infrastrukturi. *Uporabna informatika*, 2(XVI), 85–90.
 31. *Portal javnih naročil – Uradni list RS*. Najdeno 2012 na spletnem naslovu <http://www.enarocanje.si>
 32. Ross, P., & Pohjonen, H. (2011). Images crossing borders: image and workflow sharing on multiple levels. *Insight Imaging*, 2(2), 141–148.
 33. Sackett, K. M., & Scott Erdley, W. (2002). The History of Health care Informatics. V S. P. Englehardt & R. Nelson (ur.), *Health Care Informatics – An Interdisciplinary Approach* (str. 453–477). St. Louis, Missouri: Mosby.
 34. SDMI – Slovensko društvo za medicinsko informatiko. (2011, 30. september). *Predlog za ustanovitev sekcije "HL7 Slovenija"*. Najdeno 4. februarja 2012 na spletnem naslovu http://www.sdmi.si/o_drustvu/HL7_predlog_ustanovitve.pdf
 35. Shaver, D. (2012). The HL7 Evolution – Comparing HL7 Versions 2 and 3. *Corepoint Health*. Najdeno 20. maja 2012 na spletnem naslovu <http://www.corepointhealth.com/sites/default/files/whitepapers/hl7-v2-v3-evolution.pdf>
 36. Sunyaev, A., Leimeister, J. M., Schweiger, A., & Krcmar, H. (2008). IT-Standards and Standardization Approaches in Healthcare. V N. Wickramasinghe & E. Geisler (ur.), *Encyclopedia of healthcare information systems* (str. 813–820). London: Information Science Reference (IGI).
 37. *Why is HL7 Not Plug-and-Play?* Najdeno 31. julija 2012 na spletnem naslovu http://www.interfaceware.com/why_is_hl7_not_plug_and_play_.html
 38. Wiley, G. (2005, maj). The Prophet Motive: How PACS Was Developed and Sold. *Imaging Economics*. Najdeno 12. maja 2012 na spletnem naslovu http://www.imagingeconomics.com/issues/articles/2005-05_01.asp
 39. Wozak, F., Ammenwerth, E., Hörbst, A., Sögner, P., Mair, R., & Schabetsberger, T. (2008). IHE based Interoperability – Benefits and Challenges. V S. K. Andersen et al. (ur.). *eHealth Beyond the Horizon – Get IT There* (str. 771–776). Amsterdam (NL): IOS Press.
 40. Zakon o javnem naročanju (ZJN-2). *Uradni list RS* št. 128/2006, spremembe 16/2008, 19/2010, 18/2011.

PRILOGE

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Seznam pogosto uporabljenih kratic in terminološki slovar.....	1
Priloga 2: Tabelarična primer java štirih razpisov – po kriterijih.....	2
Priloga 3: Primer integracijske sheme	3
Priloga 4: Shematski povzetek predlaganega pristopa	4

Priloga 1: Seznam pogosto uporabljenih kratic in terminološki slovar

akvizicija – zajem t.j. nastanek medicinskega slikovnega gradiva na radiološki napravi.

CR – angl. *Computed Radiography*, postopek podoben klasičnemu rentgenskemu slikanju, pri katerem namesto analognega filma uporabimo ploščo iz posebnega materiala, posnetek pa lahko na istoimenski napravi pretvorimo v digitalno sliko.

CT – angl. *Computed Tomography*, računalniška tomografija; postopek in naprava za akvizicijo slik s pomočjo rentgenskih žarkov, ki z računalniškim algoritmom generira slike v obliki prereza.

DICOM – angl. *Digital Imaging and COmunication in Medicine* je priznan informacijski standard na področju mnogih medicinskih dejavnosti, ki uporabljajo slikovno diagnostiko.

DR – angl. *Digital Radiography*, radiološki aparat z digitalnim detektorjem, ki omogoča zajem slik brez uporabe filma ali drugega medija.

HIS – angl. *Hospital Information System* ali *Healthcare Information System*, slov. bolnišnični informacijski sistem; sistem, ki v bolnišnici podpre procese obravnave bolnika.

HL7 – angl. *Health Level Seven (HL7)* je komunikacijski standard in istoimenska mednarodna neprofitna organizacija, ki se ukvarja z razvojem standardov za izmenjavo digitalnih medicinskih in administrativnih podatkov v zdravstvu.

IHE – angl. *Integrating the Healthcare Enterprise* (v slovenščino bi jo lahko prevedli kot "integrirati zdravstvena podjetja") je mednarodne neprofitne organizacija, ki se ukvarja z iskanjem odgovorov na izzive interoperabilnosti znotraj zdravstvenih ustanov, pa tudi pri izmenjavi podatkov med ustanovami, regijami in državami.

modaliteta – radiološka naprava za akvizicijo slik.

MR – angl. *Magnetic Resonance*, magnetna resonanca; postopek in naprava za akvizicijo slik s pomočjo magnetnega polja, ki z računalniškim algoritmom generira slike v obliki prereza.

negatoskop – naprava z vgrajenimi svetilkami in mlečnim steklom, ki se uporablja za ogled radioloških slik (negativov).

NEMA – angl. *National Electrical Manufacturers Association*, nacionalno združenje proizvajalcev električnih naprav.

OBV – Ortopedska bolnišnica Valdoltra.

PACS – angl. *Picture Archiving Communication System*, slov. sistem za arhiviranje in distribucijo slik; ožjem smislu informacijski sistem za arhiviranje in distribucijo digitalnega medicinskega slikovnega gradiva (običajno radioloških slik), v širšem smislu pa tudi sistem, ki slike ponudi za ogled in obdelavo.

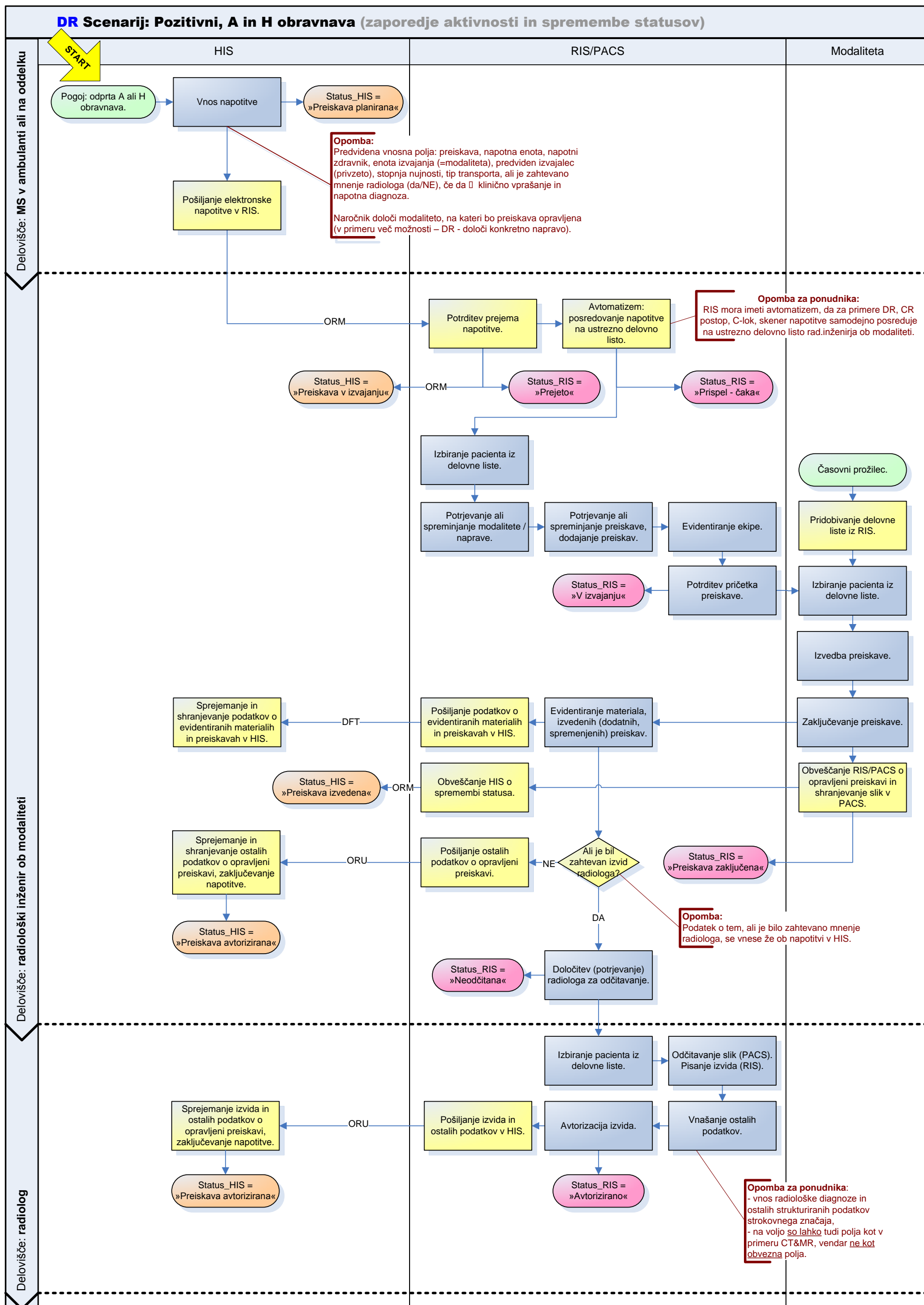
RIS – angl. *Radiology Information System*, slov. radiološki informacijski sistem; informacijski sistem, ki podpre delo na oddelku za slikovno diagnostiko.

XML – angl. *Extensible Markup Language*, označevalni jezik, ki omogoča opisovanje strukturiranih podatkov.

Priloga 2: Tabelarična primerjava štirih razpisov – po kriterijih

Razpis	A	B	C	D
Vrsta postopka po ZJN-2				
Vrsta postopka po ZJN.	Odprti postopek.	Odprti postopek.	Odprti postopek.	Sprva odprti postopek, kasneje je posel sklenjen po postopku s pogajanjem brez predhodne objave.
Opis integracije				
Uvrstitev integracije med zahteve / cilje razpisa.	Da (zahteve razpisa).	Da (predmet razpisa).	Da (namen, cilji).	Da (obseg naročila).
Opis delovnih procesov v HIS in RIS, obseg.	<p>Vsebina: Navedena je osnovna funkcija sistema HIS: sprejem, odpust, premestitev pacienta.</p> <p>Navedeno je, kje se primarno izvaja naročanje pacientov in v katerih primerih sistema medsebojno komunicirata. V zvezi s tem so omenjena tudi HL7 sporočila, vendar brez navedbe tipa.</p> <p>Naveden je opis funkcij sistema RIS, med drugim evidentiranje opravljenih storitev in porabljenega materiala, ter da je te podatke potrebno sporočiti v HIS.</p> <p>Navedena je tudi zahteva, da so slike prek spletnega brskalnika dostopne prek klica iz HIS.</p> <p>Obseg: skupaj približno 200 besed.</p>	<p>Vsebina: Navedene so funkcije sistema RIS, med drugim knjiga naročanja, evidentiranje storitev in materiala ter prenos teh podatkov v HIS.</p> <p>Opisan je proces naročanja, ki poteka primarno prek HIS, v primeru izpada HIS pa tudi neposredno v RIS.</p> <p>Omenjen je urgentni scenarij (preiskava brez predhodnega vpisa v HIS ali RIS in kasnejša konsolidacija podatkov), evidentiranje storitev in materiala in prenos teh podatkov v HIS, dostopnost do slik – klic slike iz HIS, prenos avtoriziranih izvidov iz RIS v HIS.</p> <p>Obseg: skupaj približno 700 besed,</p>	<p>Vsebina: Opisana je osnovna delitev dela med HIS in RIS. Čakalna knjiga je predvidena v sistemu RIS. V nadaljnjih poglavjih je nekaj besed namenjeno spremljanju statusa pacienta, naročanju pacientov, ter evidentiranju storitev in materiala v sistemu RIS (prenos teh podatkov v HIS ni naveden).</p> <p>Obseg: približno 150 besed.</p>	<p>Vsebina: V več odstavkih in alinejah je opisan proces dela v sistemu RIS in kje se pričakuje komunikacija s HIS. Navedeno je na primer da se knjiga naročanja vodi v HIS, a da mora sistem podpreti dvosmerno komunikacijo. V nekaj alinejah so navedene funkcije sistema RIS (poleg knjige naročanja tudi registracije pacientov, pozitivni in urgentni scenarij, ipd.). Interne napotitve se bodo vnašale v RIS, prav tako opravljene storitev in materiali, slednje se prenaša tudi v HIS. Omenjena je tudi povezava z lekarniškimi informacijskim sistemom (prenos kataloga in cenika materiala v RIS).</p> <p>Obseg: približno 1500 besed.</p>
Oprelitev integracije, obseg.	<p>Integracija je opredeljena v dveh alinejah (<100 besed).</p> <p>Navedena so tudi povezovalna polja med HIS in RIS.</p> <p>Omenjena je potreba po usklajenih šifrantih.</p>	<p>Na nekaj točkah je omenjen standard HL7, a brez navedbe verzije ali tipa sporočil.</p> <p>V eni točki je navedena zahteva po dostopnosti slik iz HIS (1 stavek).</p> <p>Gradivo vsebuje posebno poglavje namenjeno integraciji: omenjena je potreba po skupnih šifrantih ter dvosmerna komunikacija med sistemoma RIS in HIS (3 alineje, <100 besed).</p> <p>Povezovalna polja med HIS in RIS niso navedena.</p>	<p>Na več mestih je zapisano, da HL7 osnova za komunikacijo med sistemi. Našteti so 4 tipi HL7 sporočil (<100 besed).</p> <p>Navedeno in z nekaj stavki je opisanih 7 IHE integracijskih profilov.</p> <p>Navedena so tudi povezovalna polja med HIS in RIS.</p>	<p>Na več mestih je naveden HL7 standard (tudi verzija), ki je osnova za komunikacijo s HIS.</p> <p>Navedeno in z nekaj stavki je opisanih 7 IHE integracijskih profilov.</p> <p>V eni točki je navedena zahteva po dostopnosti slik iz HIS (1 stavek).</p> <p>Gradivo vsebuje posebno poglavje namenjeno integraciji: omenjena je potreba po skupnih šifrantih ter dvosmerna komunikacija med sistemoma RIS in HIS (4 alineje, <150 besed).</p> <p>Omenjena so tudi povezovalna polja med HIS in RIS.</p>
Stroški integracije				
Potrdilo o medsebojnem dogovoru med proizvajalcem HIS in ponudnikom RIS o integraciji sistemov	Da, zahtevano je potrdilo, da sta ponujeni sistem RIS in HIS pri naročniku integrirana že ob postavitvi sistemov.	Ni zahtevano.	Ni zahtevano.	Ni zahtevano.
Oprelitev nosilca stroškov integracije	Potrdilo o integraciji – dodatnih stroškov s tega naslova ni.	V ponudbeno ceno je zajeto vse ("ključ v roke"), tudi integracija.	Stroški integracije na strani RIS bremenijo ponudnika, stroški integracije na strani HIS pa naročnika.	Ponudbena cena mora vsebovati vse stroške, tudi stroške integracije.
Zahtevane reference glede integracije	Ni podatka.	Referenca na območju EU: po velikosti primerljiva ustanova, kjer je RIS/PACS postavljen in integriran s HIS.	Več referenc: po velikosti in tipu primerljiva ustanova, kjer je RIS/PACS postavljen in integriran s HIS.	Ena referenca na območju EU, kjer je postavljen sistem, ki ima enake funkcionalnosti kot ponujeni sistem.

Priloga 3: Primer integracijske sheme



Vir: Prirejeno: Ortopedska bolnišnica Valdoltra, 2011c, Priloga A1, str. 4.

Priloga 4: Shematski povzetek predlaganega pristopa

Kako: (1) sestanki delovne skupine in pogovori s ključnimi uporabniki, (2) pogovori s poznavalci, (3) izdelava miselnih vzorcev, (4) izris procesnih modelov z diagramskimi tehnikami.

Izdelki: (1) miselni vzorci ali procesni modeli obstoječih procesov (širši pogled) z označenimi kritičnimi točkami, (2) procesni modeli bodočih procesov (širši pogled), (3) opis scenarijev uporabe (□ tudi seznam potrebnih dopolnitev sistema HIS in funkcionalnosti sistema RIS/PACS).

Priporočila: (1) multidisciplinarni pristop, timsko delo, sodelovanje ključnih deležnikov, (2) dobro poznavanje trenutnih procesov vezanih na zajem in obravnavo slikovnega gradiva, (3) dobro poznavanje lastnih in regulatornih zahtev, (4) osnovno poznavanje tehnoloških standardov, (5) dobro poznavanje zmožnosti produkta HIS in (6) vsaj osnovno poznavanje zmožnosti produktov RIS/PACS, referenčnih procesov in dobrih praks, (7) pomoč zunanjih svetovalcev.

Vhod: izdelki 1. in 2. faze.

Izdelki: z zmožnostmi produktov usklajeni modeli bodočih procesov in opisi scenarijev uporabe.

Če ocenimo, da so zamišljeni procesi izvedljivi, nadaljujemo s 4. korakom, sicer katero od predhodnih faz ali podfaz ponovimo.

Vhod: usklajeni izdelki 3. faze.

Kako: (1) analiza in določitev potrebnega števila scenarijev - preglednica, (2) izris procesnih modelov z prilagojenimi diagramskimi tehnikami (ožji pogled).

Izdelki: integracijske sheme pozitivnih in ostalih scenarijev (delovni tok, podatki).

Vhod: izdelki 3. in 4. faze.

Izdelki: usklajene (potrjene) integracijske sheme.

Če ocenimo, da so sheme skladne z zamišljenim načinom dela, nadaljujemo s 6. korakom, sicer katero od predhodnih faz ali podfaz ponovimo.

Vhod: (1) izdelki 5. faze: integracijske sheme, (2) tehnična dokumentacija izbranih informacijskih standardov.

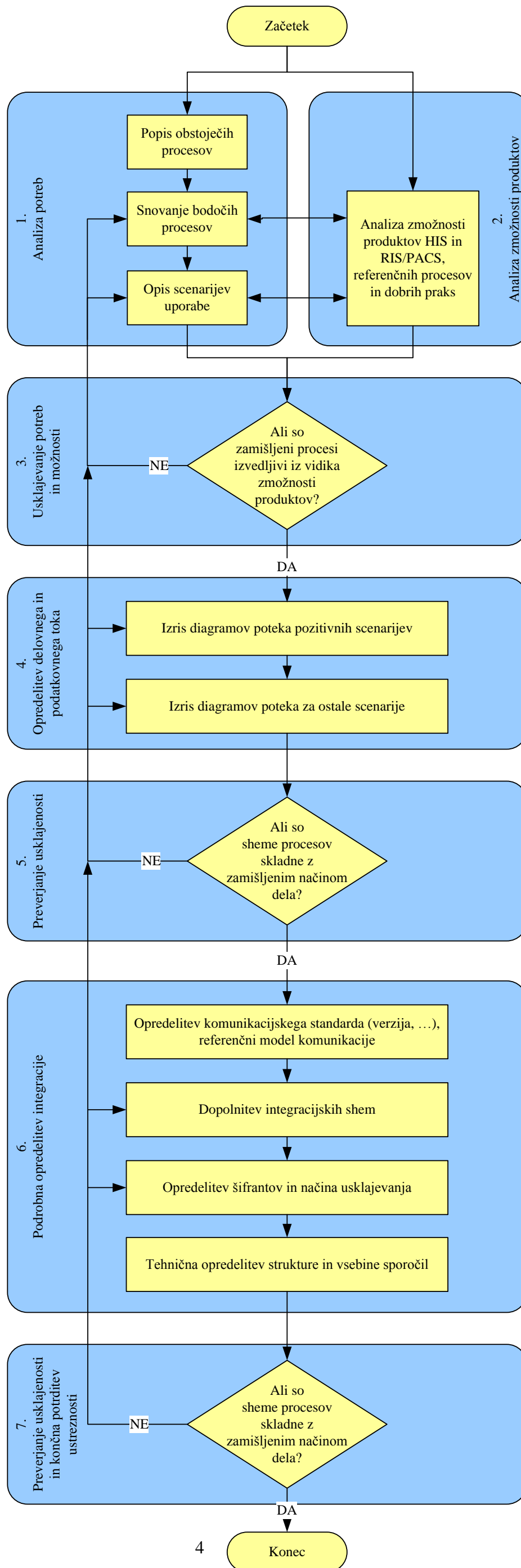
Izdelki: Podrobna opredelitev integracije.

Priporočila: (1) pomoč strokovnjakov izbranih informacijskih standardov, (2) sodelovanje proizvajalca sistema HIS.

Vhod: izdelki 5. in 6. faze.

Izdelki: usklajena in s strani pristojnih potrjena dokumentacija.

Če ocenimo, da izdelek ni skladen z zamišljenim načinom dela, moramo katero od predhodnih faz ali podfaz ponoviti.



Vhod: (1) strokovna literatura (knjige, članki) - modeli referenčnih procesov, opisi dobrih praks, (2) opisi produktov, funkcionalne specifikacije.

Kako: (1) pogovori s poznavalci, (2) demonstracijske predstavitve ali ogledi sistemov v produkcijskem okolju, (3) konkurenčni dialog.

Izdelki: (1) funkcionalne specifikacije, (2) opisi referenčnih procesov.

Priporočila: (1) korekten odnos s proizvajalcem sistema HIS in ponudniki sistemov RIS/PACS, (2) poznavanje lastnih zahtev in pričakovanj.

