



**a\_uo602h.docx**  
**31.8.2010**

# **Program dela in razvoja ter finančni načrt Arnesa za leto 2010**

Obravnavano na 24. Seji Strokovnega sveta Arnes dne 12.1.2010

Sprejeto na 62. Seji Upravnega odbora Arnes dne 9.4.2010

Soglasje Vlade RS dne 31.8.2010



# Kazalo

<b>1</b>	<b>Dolgoročni cilji</b> .....	<b>4</b>
1.1	Namen in vloga Arnesa .....	4
1.2	Usmeritve in cilji.....	5
1.3	Uporabniki Arnesa .....	5
1.4	Možnosti in oblike uporabe omrežja ARNES in njegovih storitev .....	6
1.5	Domače in mednarodno sodelovanje .....	7
<b>2</b>	<b>Prikaz letnih ciljev in aktivnosti</b> .....	<b>7</b>
2.1	Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2010 .....	8
2.2	Glavne novosti pri razvoju omrežja in storitev v letu 2010.....	8
2.3	Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih.....	10
2.4	Hrbtenica omrežja Arnes in mednarodne povezave .....	10
2.5	Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje Arnes.....	19
2.6	Uporabniške storitve .....	22
2.7	Podpora storitvam za končne uporabnike omrežja ARNES.....	29
2.8	Multimedijske storitve .....	31
2.9	Nacionalna iniciativa za grid .....	36
2.10	Tehnologije AAI, Federacija ArnesAAI in Eduroam .....	38
2.11	Komunikacija in sodelovanje z uporabniki .....	41
2.12	Nacionalni center za varnejši internet.....	44
2.13	SI-CERT, Slovenski center za posredovanje pri omrežnih incidentih .....	45
2.14	Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika .....	48
2.15	Človeški viri .....	54
2.16	Prostori.....	55
2.17	Plan investicij.....	56
<b>3</b>	<b>Zakonske in druge pravne podlage, ki pojasnjujejo delovno področje Arnesa.....</b>	<b>57</b>
<b>4</b>	<b>Finančni plan.....</b>	<b>59</b>
<b>5</b>	<b>Izhodišča in kazalci, na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev .....</b>	<b>62</b>
5.1	Pogodba z MVZT o sofinanciranju dejavnosti za leto 2009 .....	62
5.2	Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti .....	62
5.3	Presežek prihodkov nad odhodki v letu 2009 .....	63
5.4	Utemeljitev potreb po štirih dodatno zaposlenih strokovnjakih.....	63
5.5	Ocena odhodkov in prihodkov za izvedbo programa dela v letu 2010.....	64
5.6	Planirane investicije v letu 2010.....	64
5.7	Pojasnilo k načrtu izkaza prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov.....	64
5.8	Pojasnilo k izkazu prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov po vrstah dejavnosti .....	65
5.9	Pojasnilo k načrtu izkaza prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov po načelu denarnega toka .....	66
5.10	Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov .....	67

# 1 Dolgoročni cilji

## 1.1 Namen in vloga Arnesa

Osnovni namen Arnesa in drugih izobraževalnih in raziskovalnih mrež v Evropi in po svetu je izgradnja, vzdrževanje in upravljanje omrežne infrastrukture, ki povezuje univerze, inštitute, raziskovalne laboratorije, baze podatkov, šole in digitalne knjižnice ter nudenje vrste storitev, ki jih te organizacije potrebujejo. Povezave morajo imeti velike kapacite in posebne lastnosti, ki jih komercialni ponudniki interneta ne nudijo. Namenska omrežna infrastruktura in storitve v raziskovalnih in izobraževalnih omrežjih se prilagajajo specifičnim potrebam uporabnikov.

Struktura takih omrežij je hierarhična. Vsaka univerza in inštitut ima lokalno omrežje. Vsaka država ima nacionalno izobraževalno in raziskovalno omrežje (National Research and Educational Network – NREN) in vse NREN-e na določenem kontinentu povezuje pan-kontinentalno omrežje (v Evropi je to GÉANT). Arnes je organiziran enako in nudi enake storitve kot NREN-i v drugih evropskih državah.

Danes so izobraževalna in raziskovalna omrežja osnova za raziskovalno in razvojno delo. To utemeljujejo mnogi dokumenti Evropske komisije in se izraža tudi v polovičnem sofinanciranju omrežja GÉANT v 7. Okvirnem programu raziskovalnih in tehnološko-razvojnih aktivnosti Evropske Unije. Evropska komisija želi vzpostaviti »European Research Area (ERA)«, ki bi vsakemu raziskovalcu in razvojnemu inženirju v razširjeni Evropski Uniji zagotavljala enake možnosti sodelovanja v razvojnih in raziskovalnih programih. Pogoj za to je tesno povezana omrežna infrastruktura z enotnimi tehnološkimi in varnostnimi standardi ter ustrezne storitve, ki jih na celotnem evropskem območju vzpostavljajo in vzdržujejo nacionalne izobraževalne in raziskovalne mreže.

Zato je del vizije Strategije razvoja informacijske družbe v Republiki Sloveniji – si2010 »gradnja, vzdrževanje in upravljanje infrastrukture za povezave velikih zmogljivosti, ki povezuje univerze, inštitute, raziskovalne laboratorije, zbirke podatkov in digitalne knjižnice«<sup>1</sup>, kar je v Sloveniji naloga Arnesa. Na področju strategije razvoja slovenskega izobraževalnega in raziskovalnega omrežja, pa tudi informacijske družbe v celoti, Arnes strokovno in projektno sodeluje z Ministrstvom za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo (Direktorat za informacijsko družbo) ter Ministrstvom za šolstvo in šport. Arnes tu nastopa kot strokovno telo, ki skladno z nacionalnimi projekti opravlja določene naloge pri uvajanju informacijskih tehnologij in storitev.

---

<sup>1</sup> [http://www.mvzt.gov.si/fileadmin/mvzt.gov.si/pageuploads/pdf/informacijska\\_druzba/si2010.pdf](http://www.mvzt.gov.si/fileadmin/mvzt.gov.si/pageuploads/pdf/informacijska_druzba/si2010.pdf)

## 1.2 Usmeritve in cilji

Vključenost Slovenije v ta evropska prizadevanja določa dolgoročne cilje, ki jih ima Arnes. Ti so:

1. Zagotavljanje kakovostnih računalniških povezav slovenski izobraževalni in raziskovalni sferi pri povezovanju zavodov med seboj, do raziskovalnih in izobraževalnih omrežij v drugih državah in v svetovni internet ter nudenje enakih storitev, ki jih zagotavljajo NREN-i v drugih državah. Med drugim to pomeni zagotavljanje primerljive kakovosti omrežnih storitev, ki omogočajo enakovredno vključevanje te sfere v enotni evropski informacijski prostor.
2. Sodelovanje z drugimi NREN-i in v projektih Evropske komisije pri testiranju in vpeljavi novih internetnih protokolov in storitev, povečevanju varnosti omrežja in mednarodnemu povezovanju na področju podpore posameznim segmentom uporabnikov ali posebnih storitev.
3. Opravljanje nekaterih storitev, ki so predpogoj za delovanje interneta v Sloveniji in jih ne opravljajo komercialne organizacije (skrb za domenski prostor pod nacionalno vrhno domeno .si in vrhnji DNS, koordinacija reševanja varnostnih incidentov, upravljanje točke za izmenjavo internetnega prometa med ponudniki interneta v Sloveniji - SIX, itd.).

V skladu s temi dolgoročnimi usmeritvami se srednjeročni cilji prilagajajo spremembam potreb uporabnikov in tehnologije. Te spremembe so izredno dinamične. Arnes mora nuditi slovenski izobraževalni in raziskovalni sferi telekomunikacijske in informacijske storitve, ki jih ta sfera zahteva in ki jih tehnologija omogoča. V praksi to pomeni, da mora Arnes ponuditi enake storitve, kot jih ponujajo izobraževalne in raziskovalne mreže v drugih razvitih državah. Žal pa pogosto zaradi omejenih proračunskih virov ni mogoče ponuditi najnovejših storitev istočasno, kot se pojavijo v ZDA in v najbolj razvitih evropskih državah. Najnovejše storitve zahtevajo veliko pasovno širino telekomunikacijske infrastrukture in drago opremo. Dostikrat je to možno s sredstvi, ki so na voljo, narediti leto ali dve kasneje, ko se potrebna oprema toliko poceni, da je dostopna tudi nam. Problem ostaja visoka cena zakupa telekomunikacijske infrastrukture v Sloveniji.

## 1.3 Uporabniki Arnesa

Evropsko raziskovalno in izobraževalno omrežje ima zaprt krog uporabnikov. V Sloveniji so po sklepu Vlade do storitev omrežja ARNES upravičene organizacije in uporabniki iz sfer raziskovanja, izobraževanja, kulture in nekaterih drugih področij predvsem javnega sektorja.

Univerze, raziskovalni inštituti, raziskovanje in razvoj v industriji ter druge raziskovalne oz. razvojne organizacije predstavljajo ključni segment uporabnikov omrežij NREN in omrežja GÉANT v celoti, saj so to tisti, ki imajo največje zahteve po zmogljivosti in storitvah, kakršne ta omrežja ponujajo.

Uporabniki iz teh institucij potrebujejo manj neposredne podpore, saj jim jo zagotavljajo lastni računski centri. Sodelovanje s temi organizacijami zato poteka bodisi preko računskih centrov, ali pa neposredno s projektnimi skupinami raziskovalcev.

Šole pa pri povezovanju v enotno izobraževalno omrežje potrebujejo predvsem veliko tehnične podpore in storitve, ki so prilagojene njihovim potrebam. V programih izobraževanja in uvajanja informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT) v šole sodeluje tudi Arnes. Knjižnice, muzeji in drugi javni zavodi s področja kulture se v izobraževalno omrežje vključujejo predvsem kot ponudniki vsebin ali pa sodelujejo v širjenju informacijske pismenosti.

Preko omrežja ARNES je v slovenski in svetovni internet povezano tudi celotno omrežje državnih organov, nekateri deli državne uprave pa uporabljajo storitve omrežja ARNES tudi neposredno.

Po dogovoru med MVZT in ministrstvom za delo, družino in socialne zadeve Arnes zagotavlja omrežne storitve tudi invalidom in invalidskim organizacijam.

#### **1.4 Možnosti in oblike uporabe omrežja ARNES in njegovih storitev**

Večino uporabnikov omrežja ARNES sestavljajo organizacije s področja raziskovanja, razvoja, izobraževanja in kulture, ki imajo svoje *lokalno omrežje stalno povezano* v omrežje ARNES (univerze, inštituti, šole, knjižnice, itd.). Takšnih organizacij je trenutno več kot 1000, skupno število njihovih uporabnikov pa ocenjujemo na 150.000 do 200.000. Ti uporabniki uporabljajo tako storitve lokalnega omrežja in strežnikov svoje organizacije, kot posredno in neposredno storitve omrežja ARNES. V ta namen je uporabnikom na voljo omrežna in programska infrastruktura omrežja ARNES, specializirani strežniki in gostovanje navideznih strežnikov organizacij. Strokovne ekipe zagotavljajo delovanje in skrbijo za tehnično podporo oz. pomoč ter prenos znanja v organizacije uporabnikov. Pri zagotavljanju storitev in podpore Arnes sodeluje z upravitelji lokalnih omrežij, ki nadzirajo delovanje in uporabo računalnikov v sami organizaciji, medtem ko ima Arnes nadzor nad delovanjem povezave. Uporabo nekaterih storitev omogoča enotna infrastruktura za avtentikacijo in avtorizacijo, ki jo Arnes vzpostavlja v slovenskem raziskovalnem in izobraževalnem prostoru kot del celovite evropske omrežne infrastrukture. Dodatno podporo lahko Arnes nudi pri varovanju omrežja, podpori aplikacijam, ki potrebujejo neko centralno storitev oz. strežnik, pa tudi tehnično svetovanje pri upravljanju lokalnega omrežja in uporabi višjenivojskih storitev.

Nekatere Arnesove storitve (npr. elektronska pošta, spletno gostovanje) lahko s pooblastilom matične organizacije uporabljajo tudi posamezniki, ki za dostop do teh storitev dobijo uporabniško ime in geslo. V preteklosti je to geslo omogočalo posameznikom tudi neposreden dostop do omrežja ARNES. preko telefonskega omrežja ali preko omrežij operaterjev kableske TV. Medtem ko se dostop preko telefonskega omrežja še občasno uporablja (okoli 2000 uporabnikov, strmo pada), prehajajo uporabniki CATV (nekaj čez tisoč) v dogovoru s partnerskimi operaterji na njihove komercialne pakete. Pričakujemo, da bo ta proces zaključen v letu 2010.

Storitve varne elektronske pošte, spletnih učilnic in spletnega gostovanja, ki jih za izobraževalno-raziskovalno in projektno delo na ta način uporabljajo predvsem manjše organizacije s šibkejšo lastno IT infrastrukturo, bodo uporabnikom še vedno na voljo v prenovljenih paketih. Z uvajanjem AAI bodo lahko organizacije same dodeljevale svojim uporabnikom dostop do teh storitev.

## 1.5 Domače in mednarodno sodelovanje

Arnes je aktiven član s predstavnikom v upravnem odboru slovenskega združenja internetnih ponudnikov SISPA.

Pri uvajanju novih tehnologij in storitev Arnes poleg utečenega sodelovanja z MVZT operativno in projektno sodeluje tudi z drugimi institucijami, ki pokrivajo določeno področje uporabe tega omrežja – Zavod za šolstvo RS, CPI, CMEPIUS, IZUM – ter v različnih ekspertnih skupinah nacionalnih programov oz. projektov. V ta sklop sodi tudi aktivna vloga in članstvo v projektu SAFE-SI oz. nacionalnega Centra za varnejši internet, ki deluje v okviru evropskega akcijskega načrta Varnejši internet<sup>2</sup>.

Mednarodno Arnes strokovno sodeluje v delovnih skupinah in projektih na področju računalniških omrežij in informacijske družbe skupaj z izobraževalnimi in raziskovalnimi mrežami drugih držav. Zato je vključen v naslednje mednarodne organizacije: TERENA<sup>3</sup>, CEENet<sup>4</sup>, RIPE<sup>5</sup>, CENTR<sup>6</sup>, EURid<sup>7</sup>, FIRST<sup>8</sup>, Euro-IX<sup>9</sup>. Poleg tega je soustanovitelj DANTE<sup>10</sup> in član NREN PC<sup>11</sup>.

Arnes ima predstavnike v upravnih odborih mednarodnih organizacij DANTE, EURid in ENISA<sup>12</sup> ter svetovalca v GAC<sup>13</sup>.

## 2 Prikaz letnih ciljev in aktivnosti

V tem poglavju so najprej povzete osnovne aktivnosti Arnesa in glavne novosti programa v letu 2010. Podana je tudi okvirna poraba delovnih virov po posameznih aktivnostih.

V nadaljevanju so posamezne dejavnosti podrobneje razčlenjene. Pri vsaki dejavnosti je najprej podan njen opis, nato pa spisek stalnih aktivnosti, ki so potrebne za njeno izvajanje in so si podobne iz leta v leto. Sledi opis planiranih novosti v letu 2010 in potrebne aktivnosti za njihovo izvedbo. Kjer je to možno predvideti, so ocenjeni tudi dejavniki tveganja in posledice. Opis posamezne dejavnosti se zaključuje s podrobno oceno potrebnega dela za posamezne aktivnosti. Človeški viri so navedeni v FTE (Full time equivalent), ker običajno posamezni strokovnjak dela na različnih aktivnostih in tudi na različnih dejavnostih. Sledi seznam in opis ključnih projektov, ki jih bo v letu 2010 izvajal Arnes.

---

<sup>2</sup> Safer Internet Programme ([http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/sip/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/activities/sip/index_en.htm))

<sup>3</sup> TERENA (Trans European Research and Education Networking Association)

<sup>4</sup> CEENet (Central and Eastern European Networking Association)

<sup>5</sup> RIPE (Regional Internet Registry)

<sup>6</sup> CENTR (Council of European National Top-Level Domain Registries)

<sup>7</sup> EURid (The European Registry of Internet Domain Names)

<sup>8</sup> FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams)

<sup>9</sup> Euro-IX (European Internet Exchange Association)

<sup>10</sup> DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe)

<sup>11</sup> NREN PC (National Research and Education Programme Committee)

<sup>12</sup> ENISA (European Network and Information Security Agency)

<sup>13</sup> GAC (Governmental Advisory Committee)

## 2.1 Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2010

Delovanje javnega zavoda Arnes obsega naslednje sklope strokovnih dejavnosti:

- zagotavljanje povezljivosti priključenim uporabnikom in zagotavljanje nivoja kakovosti omrežnih storitev po standardih evropskih raziskovalnih in izobraževalnih omrežij;
- priključevanje novih uporabnikov;
- uporabniške storitve;
- storitve za šolski sektor;
- vzpostavljanje infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo;
- varovanje omrežij, koordinacija varnostnih incidentov in osveščanje uporabnikov;
- upravljanje naslovnega prostora .si;
- strokovno sodelovanje v projektih, povezanih z uvajanjem novih tehnologij in njihovo uporabo.

Vse našteje dejavnosti se izvajajo skozi med seboj tesno prepletene aktivnosti:

- načrtovanje in razvojne aktivnosti;
- vzdrževanje infrastrukture in storitev;
- podpora uporabnikom pri uporabi storitev;
- komunikacija z uporabniki, analiza potreb in izobraževanje.

Večino Arnesove dejavnosti sestavljajo stalne aktivnosti načrtovanja, izgradnje, vzdrževanja in posodabljanja infrastrukture, ki predstavlja temelj zagotavljanja storitev uporabnikom omrežja ARNES. Pri tem je potrebno slediti tako novim in naraščajočim potrebam uporabnikov, kot tudi tehnološkim novostim in storitvam, ki jih uvajajo druge izobraževalne in raziskovalne mreže v Evropi in temu razvoju se Arnes prilagaja. Mnoge naloge in aktivnosti, ki jih opravlja Arnes, so tako iz leta v leto podobne. Pri tem pa je mogoče vsako leto izpostaviti določene tehnološke novosti, uvajanje novih storitev ali aktivnosti, ki so usmerjene v aktualno problematiko ali potrebe.

## 2.2 Glavne novosti pri razvoju omrežja in storitev v letu 2010

Poudarki ali spremembe v letu 2010 bodo predvsem na naslednjih področjih:

- širitev konec leta 2009 vzpostavljene nacionalne federativne infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo (ArnesAAI) v raziskovalno in izobraževalno okolje, ter podpora mobilnosti:
  - širitev federativnega načina avtentificiranja in avtoriziranja uporabnikov za spletne aplikacije v slovenskem raziskovalnem in izobraževalnem okolju;
  - nadaljevanje razvoja in širjenje brezžičnih omrežij Eduroam, s poudarkom na zagotavljanju visoke zanesljivosti delovanja in izboljšanju nadzora nad delovanjem storitve;
  - sodelovanje pri razvoju in vzpostavitvi sistema za upravljanje z identitetami in AAI na šolah za potrebe storitev v slovenskem izobraževalnem okolju;
- podpora IPv6:
  - širitev števila storitev Arnesa, dostopnih preko IPv6;



- širitev uporabe IPv6 v slovenskem raziskovalno izobraževalnem okolju;
- poudarek na izobraževanju upraviteljev lokalnih omrežij;
- vzpostavitev NGI (National Grid Initiative) v okviru EGI (European Grid Initiative):
  - vzpostavitev centralnih storitev NGI, potrebnih za koordinacijo grid aktivnosti v Sloveniji;
  - vzpostavitev testne/demo gruče strežnikov, ki bodo slovenskim organizacijam služili za spoznavanje grid tehnologije ter izvajanje manjših izračunov;
- nadaljnji razvoj zanesljivosti in zmogljivosti omrežja, ter vključevanju/pokritju doslej zapostavljenih regij v območje optične hrbtenice omrežja ARNES, saj šele to zagotavlja polno dostopnost storitev omrežij ARNES in GÉANT. Ta razvoj še vedno ovira nezadostna in draga ponudba TK infrastrukture:
  - vzpostavitev zanesljivih optičnih povezav do ostalih večjih krajev v Sloveniji ter do čim večjega števila izobraževalnih in raziskovalnih zavodov v teh krajih;
  - razvoj ponudbe namenskih povezav, t.im. »zasebnih svetlobnih poti« za potrebe (predvsem mednarodnih) raziskovalnih projektov s posebnimi tehnološkimi zahtevami;
  - nadaljevanje razvoja sistema za upravljanje in nadzor omrežja;
- podpora posebej zahtevnim uporabnikom in projektom (npr. Grid tehnologije, prenos velikih količin podatkov v realnem času);
- prizadevanje k vpeljavi mehanizmov in postopkov, ki zagotavljajo kakovosti storitev na vsej poti do končnega uporabnika (»end-to-end Quality of Service«), pri čemer bo ključnega pomena dobro sodelovanje in podpora s strani operaterjev telekomunikacijske infrastrukture, ter upraviteljev lokalnih omrežij na organizacijah povezanih v omrežje;
- sodelovanje pri razvoju omrežja in storitev GÉANT:
  - sodelovanje v delovnih skupinah projekta GN3;
- razvoj novih storitev glede na najmočnejše izražene potrebe uporabnikov:
  - širjenje in poenostavitev uporabe sodobnih multimedijskih storitev, s poudarkom na spletnih videokonferencah, postavitvi portala za pretočni video in VoD ter portala za rezervacijo MCU, vse troje z vgrajeno podporo za uporabo AAI;
  - podpora gostovanju aktivnih virtualnih spletnih strežnikov organizacij, sistemov za upravljanje z vsebinami in virtualnih učilnic (eLearning), vključno s podporo za uporabo AAI;
- poudarek na večji varnosti omrežja in uporabi storitev,
  - nadaljnji razvoj varovanja omrežij;
  - okrepljeno osveščanje uporabnikov o varni uporabi najbolj priljubljenih storitev (dostop do skupnih vsebin, eLearning, virtualna učna okolja, mrežna komunikacija);
  - osveščanje o varni rabi interneta za mladostnike v okviru projekta SAFE-SI, sodelovanje z uporabniki v šolski sferi;
- okrepljene aktivnosti izobraževanja uporabnikov
  - konferenca uporabnikov Arnes v okviru mednarodne konference SIRIKT bo v letu 2010 izvedena v sodelovanju z drugimi institucijami s področja izobraževanja (MVZT, MŠŠ, projekt E-šolstvo). SIRIKT bo združeval večje število dogodkov, že samo v Kranjski Gori pa pričakujemo več kot 400 udeležencev;
  - poleg tega bo Arnes organiziral več neodvisnih izobraževalnih dogodkov/delavnic

## 2.3 Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih

Arnes se ob hitrem naraščanju potreb po novih storitvah že več let spopada s težavo pomanjkanja strokovnjakov in omejitvami zaposlovanja v javnem sektorju. Ob koncu leta 2009 ima Arnes 41 zaposlenih, povprečje preko celega leta je bilo 39 FTE (Full time equivalent). Do konca leta 2010 se planira zaposlitev še štirih strokovnjakov. Njihovo delo bo sistemska, aplikativna in uporabniška podpora novim storitvam za izobraževalno in raziskovalno sfero, ki so bile razvite v letu 2009. Ker tudi sedaj predvidevamo težave pri iskanju novih strokovnjakov, je upoštevano preko celega leta delo 43,57 zaposlenih.

V spodnji tabeli so narejene ocene predvidenega porabljenega časa za posamezne aktivnosti, opisane v tem programu dela.

Število potrebnega dela (v FTE) po posameznih dejavnostih	Plan 2009	Realizacija 2009	Plan 2010
Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	3,78	3,80	3,84
Povezovanje lokalnih omrežij v omrežje ARNES	7,41	7,00	7,02
Uporabniške storitve	5,32	5,80	6,39
Podpora storitvam za posamične končne uporabnike	1,71	1,70	1,00
Multimedijske storitve	1,89	1,80	2,56
Nacionalna iniciativa za grid			1,50
Tehnologije AAI, federacija ArnesAAI in Eduroam	3,01	3,10	3,81
Komunikacija in sodelovanje z uporabniki	2,53	2,55	2,53
Nacionalni center za varnejši internet	0,85	0,85	0,85
SI-CERT, Slovenski center za posredovanje pri omrežnih incidentih	2,85	2,80	3,60
Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika	4,20	3,50	4,45
Interna IT podpora	1,65	1,60	1,63
Skupne službe	4,80	4,50	4,50
<b>Skupaj</b>	<b>40,00</b>	<b>39,00</b>	<b>43,57</b>

## 2.4 Hrbtenica omrežja Arnes in mednarodne povezave

Omrežje ARNES sestavlja prenosna oprema, stikala in usmerjevalniki prometa, ki so med seboj povezani s telekomunikacijskimi povezavami. V večjih krajih po Sloveniji ima Arnes svoja vozlišča z aktivno opremo, na katero se povezujejo lokalna omrežja organizacij, ki so upravičene do storitev Arnesa. Prenosna oprema, stikala in usmerjevalniki prometa v vozliščih ter telekomunikacijske povezave med njimi se imenujejo tudi hrbtenica omrežja ARNES.

Hrbtenično omrežje omogoča dve vrsti storitev:

- **Povezave točka-točka.** Namenjene so zahtevnim projektom ter povezovanju redundančnih računalniških centrov. Prepustnosti povezav: 1Gb/s ali 10Gb/s.

- **IP povezljivost.** Storitve je zasnovana na usmerjevalnikih prometa. Podpira IPv4 in IPv6. Prepustnost povezav med večjimi vozlišči je 10Gb/s, do manjših pa 1Gb/s.

Tako za povezave točka-točka kot za IP povezljivost velja, da geografsko niso omejene na Slovenijo. Preko povezav v Evropsko izobraževalno in raziskovalno omrežje GEANT so zagotovljene povezave tako znotraj Evrope kot tudi do drugih kontinentov.

Večina povezav med vozlišči omrežja ARNES je zasnovanih na zakupljenih optičnih vlaknih. Trase zakupljenih optičnih vlaken so izvedene oz. načrtovane tako, da so vozlišča neke regije/področja povezana v optične zanke. Na ta način hrbtenica omrežja ARNES zagotavlja visok nivo zanesljivosti storitev, saj se v primeru izpada ene optične povezave v zanki ohranja povezljivost do vseh vozlišč v sklopu iste zanke.

Obe storitvi omrežja Arnes (povezave točka-točka ter IP povezljivost) sta realizirani s pomočjo tehnologije CWDM oz. DWDM, ki omogočata preko enega optičnega vlakna prenos več hkratnih komunikacijskih kanalov. Uporabljena oprema DWDM omogoča prenos do 16 hkratnih kanalov prepustnosti 10Gb/s, CWDM pa do štiri kanale prepustnosti 1 Gb/s.

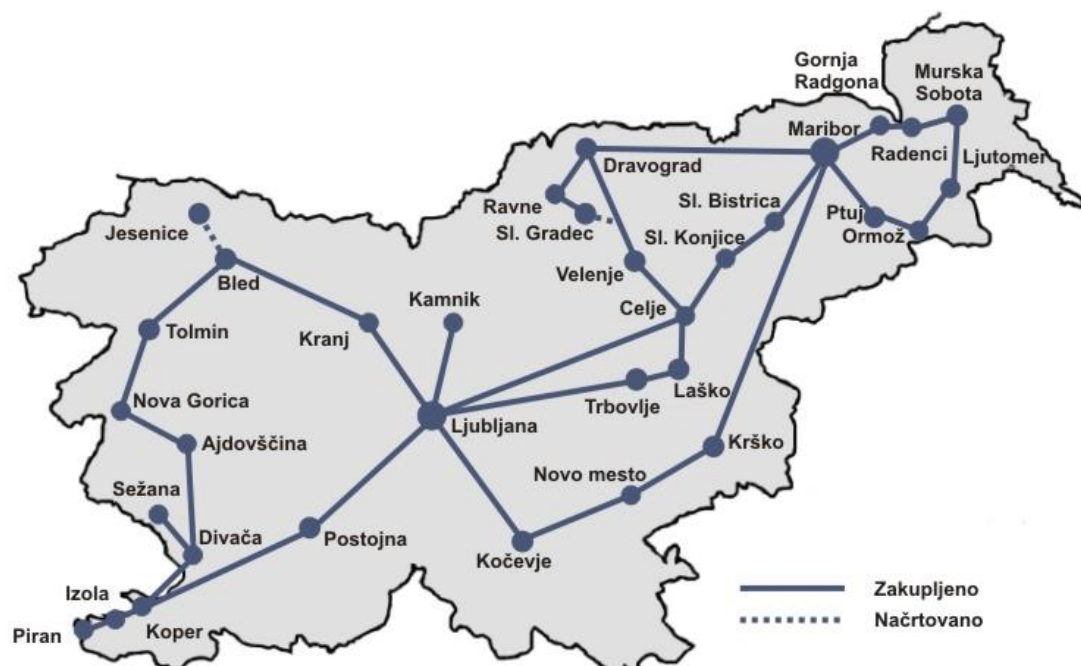
Organizacije so povezane na hrbtenico omrežja ARNES preko lastne opreme. V primeru storitve IP povezljivost so to usmerjevalniki prometa, ki jih upravlja Arnes in so običajno postavljeni na lokaciji organizacije.

#### **2.4.1 Razvoj, širitev in nadgradnja medkrajevnega omrežja**

Zakup medkrajevnih optičnih vlaken je osnova za zmogljivo, kakovostno in relativno poceni medkrajevno povezljivost, dobra povezava posamezne organizacije do Arnesove optične hrbtenice pa je predpogoj za polno izkoriščanje prednosti in kakovosti storitev, ki jih svojim uporabnikom lahko nudi Arnes in celotna mreža evropskih NREN-ov preko mehanizmov omrežja GÉANT. Zato je vzpostavitev optične hrbtenice omrežja ARNES zastavljena tako, da se čimbolj približa zahtevnejšim uporabnikom, hkrati pa z obročno topologijo zagotavlja stabilnost in razpoložljivost omrežja. Do konca leta 2006 sta bili vzpostavljeni dve optični zanki: zahodna (Ljubljana, Koper, Nova Gorica, Kranj) ter vzhodna (Ljubljana, Novo mesto, Maribor, Dravograd, Celje). Na osnovi teh obročev so bile do konca leta 2007 vzpostavljene gigabitne povezave med naslednjimi vozlišči: Ljubljana – Novo mesto, Novo mesto – Krško, Krško – Maribor, Ljubljana – Trbovlje, Trbovlje – Laško, Laško – Slovenska Bistrica, Slovenska Bistrica - Maribor, Ljubljana – Celje, Celje – Velenje, Velenje – Dravograd, Dravograd – Maribor, Ljubljana – Koper, Koper – Ajdovščina, Ajdovščina – Nova Gorica, Nova Gorica – Tolmin, Tolmin – Kranj in Kranj – Ljubljana. Do konca leta 2008 so bile zakupljene še naslednje optične povezave in preko njih vzpostavljene gigabitne povezave: Ljubljana - Postojna, Koper - Piran, Dravograd – Ravne na Koroškem, Ravne na Koroškem - Slovenj Gradec, Maribor - Ptuj in Ptuj - Murska Sobota. V letu 2009 so bili zakupljeni še odcepi iz obstoječih optičnih zank v Divačo, Sežano, Kamnik, Kočevje, Izolo, Ljutomer, in Ormož ter do teh krajev vzpostavljene gigabitne povezave. Med Mariborom in Mursko Soboto je bila dodana direktna povezava, ki zagotavlja redundanco na SV delu Slovenije. Vzpostavljena je bila tudi optična povezava med vozliščem v Sežani in državno mejo v Fernetičih za potrebe direktne povezave z Italijanskim akademskim omrežjem GARR.

V letu 2010 je predvideno, da se bodo zakupili še odcepi iz obstoječih optičnih zank v Jesenice, Gornjo Radgono, Radence in Slovenske Konjice, ter povezava Slovenj Gradca in Postojne v

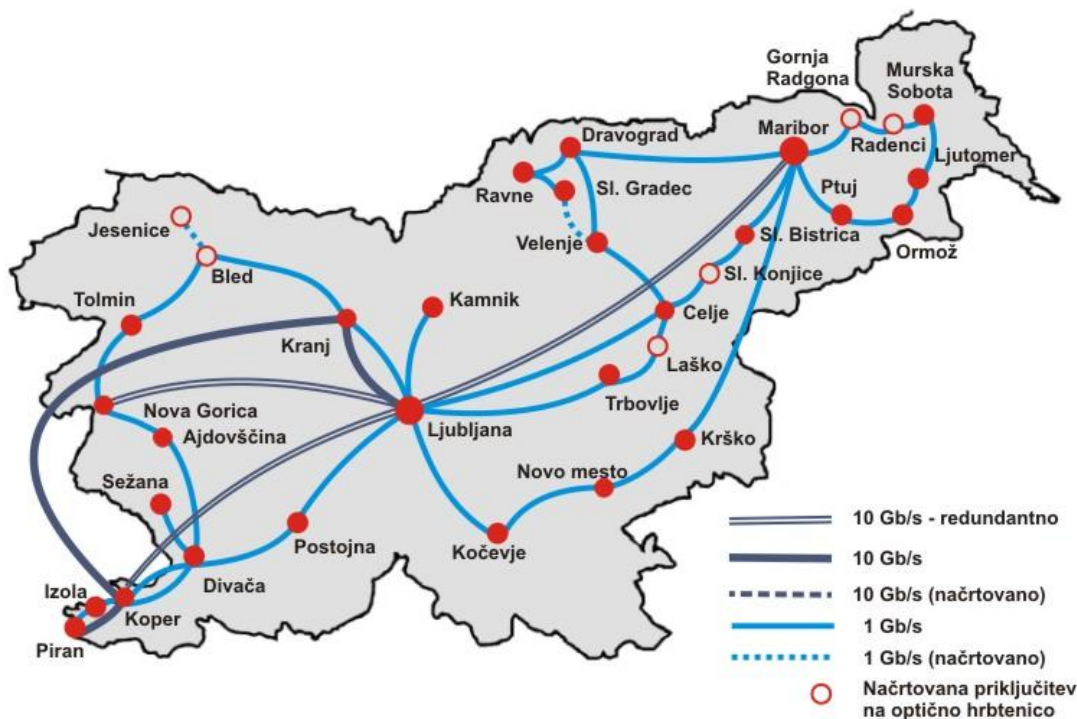
optično zanko (Slika 1). Če bo možno, bo zakupljena tudi redundantna povezava do Pirana. Dodatno bo Arnes poskušal zagotoviti gigabitno hrbtnenično povezavo tudi do vsakega kraja, kjer se bodo zavodi medsebojno povezali z optičnimi vlakni. Izvedba teh načrtov je odvisna od pripravljenosti operaterjev infrastrukture, da se odzovejo na javne razpise in zgradijo optične povezave tam, kjer še ne obstajajo ter od cene in višine razpoložljivih finančnih sredstev Arnesa. Če bo investicija v izgradnjo optične povezave finančno ugodnejša od zakupa in bodo finančna sredstva to dopuščala, bo Arnes tako priložnost izkoristil.



**Slika 1: Plan zakupljenih medkrajevskih optičnih povezav v letu 2010**

Na osnovi zakupljenih optičnih povezav se med manjšimi kraji uporablja CWDM sistem, ki omogoča med vozlišči v mestih na optični hrbtnenici preko enega vlakna vzpostavljati gigabitne povezave. Na drugem vlaknu vzhodne in zahodne zanke je bil v letih 2007 in 2008 vzpostavljen DWDM sistem, ki omogoča do 16 10-gigabitnih povezav. V letu 2007 je bila vzpostavljena redundantna 10 gigabitna ethernet povezava med Ljubljano in Mariborom, v letu 2008 pa še med Ljubljano in Koperom ter Ljubljano in Novo Gorico (Slika 2, dvojna črta), ter 10 gigabitna ethernet povezava med Ljubljano in Kranjem ter Kranjem in Koperom. V letu 2009 je bila vzpostavljena 10 gigabitna povezava še med Koperom in Piranom ter med večjimi vozlišči v Ljubljani (Slika 2).

V letu 2010 bodo na novih optičnih povezavah vzpostavljene gigabitne povezave, ter zagotovljena oprema za podporo namenskih povezav za posamezne projekte. Izvedba povezav, ki še niso vzpostavljene, bo odvisna od uspešnega zakupa (ali nakupa) optičnih vlaken.



**Slika 2: Plan medkrajevnih gigabitnih povezav v letu 2010**

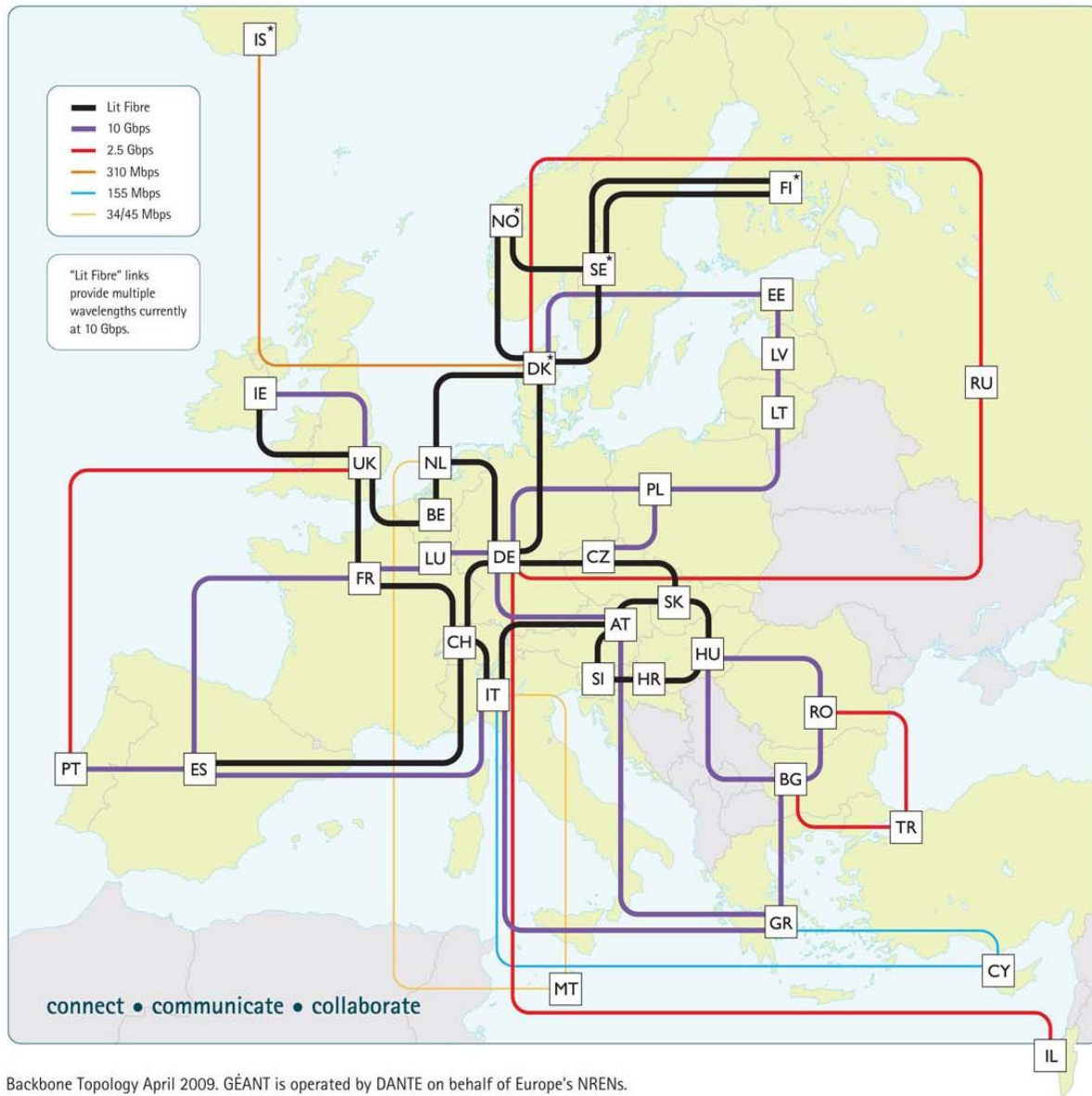
Nekatera vozlišča v krajih, ki so že oz. bodo povezana z gigabitno hrbtenico, so v postopku selitve iz prostora, najetega na Telekomu, v prostor na kakšnem od javnih zavodov v tem kraju. Telekom namreč ne dovoli, da bi drugi ponudniki infrastrukture z optičnim kablom dostopali v njegove prostore. Ker se zakup optičnih vlaken izvaja z javnimi naročili, je bilo potrebno zagotoviti, da imajo vsi ponudniki enake možnosti. Selitev vozlišča ni preprosta in jo je običajno možno izvesti šele v par letih. Toliko časa je potrebno, da operaterji preselijo vse lokalne povezave na novo vozlišče.

Poleg zakupa medkrajevnih optičnih povezav bo Arnes na vseh relacijah, kjer je to potrebno, imel zakupljene tudi druge povezave manjših kapacitet. To je začasno potrebno v tistih krajih, kjer poteka selitev vozlišč in tam, kjer vozlišče še ni na optični hrbtenici oz. obstoječa povezava ne zagotavlja ustrezne zanesljivosti (Kamnik, Koper, Piran, Postojna, Sežana, Slovenj Gradec).

#### 2.4.2 Mednarodne povezave

Mednarodne povezave omogoča omrežje GÉANT v okviru 7. Okvirnega programa Evropske komisije. V projektu sodelujejo vsa evropska izobraževalna in raziskovalna omrežja. Polovico stroškov tega projekta pokriva Evropska komisija. V zahodni in centralni Evropi so se v okviru tega projekta zakupila optična vlakna med državami in vzpostavljen DWDM sistem, ki vsaki izobraževalni in raziskovalni mreži omogoča vsaj dve deset-gigabitni povezavi (Omrežje GÉANT na Sliki 3). Poleg kakovostne IPv4 in IPv6 povezave z drugimi mrežami je možno vzpostavljati tudi 1, 2,5 in 10 gigabitne kanale namenjene posameznim projektom, kar je novost v zasnovi evropskega izobraževalnega in raziskovalnega omrežja. To možnost že uporabljajo tudi prvi slovenski uporabniki - fiziki z Instituta Jožef Stefan so v letu 2008 in 2009 uporabljali dve namenski gigabitni povezavi med Ljubljano in Copenhagmom za potrebe sodelovanja v projektu velikega hadronskega trkalnika (Cern, Ženeva). V letu 2010 je predvidena nadgradnja teh povezav

na 10 Gb/s. V letu 2010 bo potrebno nadgraditi tudi povezavo do komercialnega dela interneta, ki jo trenutno zagotavlja omrežje GÉANT. V okviru projekta GÉANT poteka tudi testiranje novih tehnologij in koordinacija novih storitev.



**Slika 3: Omrežje GÉANT (april 2009)**

### 2.4.3 Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji

Zaradi potreb po izmenjavi prometa med Arnesom in komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji je Arnes februarja 1994 v Ljubljani vzpostavil SIX (Slovenian Internet Exchange). Skrb za delovanje te storitve je od takrat ena od rednih dejavnosti Arnesa. Komercialni ponudniki interneta so z delovanjem storitve zadovoljni še posebej zaradi Arnesove nevtralne vloge Arnesa pri njenem zagotavljanju. Trenutno je na SIX poleg Arnesa povezanih 15 ponudnikov interneta: Arnes, Amis, Datacenter, IT TEL, Ljubljanski kabel, NETSI, Perftech, Sinfonika, SiOL, Softnet,

Stelkom, T-2, Telemach, Trier, Tušmobil in Tuš Telekom. Zaradi konsolidacije ponudnikov interneta v Sloveniji bistvenega povečanja števila članov SIX-a ne pričakujemo, verjetno pa se bodo kmalu pojavili prvi mednarodni ponudniki.

SIX je (porazdeljeno) vozlišče, zasnovano na tehnologiji Ethernet. Ponudnik interneta se na SIX priklopi tako, preko optičnih vlaken poveže svoj hrbtenični usmerjevalnik z ethernet stikalom SIX-a. Nekaj ponudnikov še vedno uporablja alternativno metodo, kjer prinesejo svoj usmerjevalnik prometa na lokacijo SIX in ga na eni strani poveže na ethernet stikalo SIX-a, na drugi strani pa na ustrezno povezavo do svojega hrbteničnega omrežja.

Prepustnost teh povezav je tipično 1 Gbit/s, večji ponudniki so povezani z 10Gbit/s. Hrbtenica omrežja ARNES je na SIX povezana z dvema povezavama kapacitete 10Gbit/s.

V letu 2010 pričakujemo povečano zanimanje za nadgradnjo povezav iz 1Gb/s na 10Gb/s, ter ponudnike z dvema povezavama kapacitete 10Gb/s. Povečalo se bo število članov, ki izmenjujejo tudi IPv6 pomet. V 2010 načrtujemo tudi prenovno spletnih strani, kjer bo med drugim na voljo prikaz prometa preko SIX-a.

#### **2.4.4 Uvajanje IPv6**

S priklopom Univerze v Ljubljani in Instituta Jožef Stefan v Arnesovo IPv6 omrežje se je odprlo novo poglavje v procesu uvajanja novega internetnega protokola. Gre za prva priklopa organizacij v omrežje ARNES, kjer ni bila uporabljena tehnologija tuneliranja IPv6 prometa preko običajnega IPv4 omrežja, ampak teče protokol IPv6 vzporedno z IPv4. V prihodnjem letu planiramo več takih t.i. »native IPv6« priklopov. Soočeni z dejstvom, da je prehod na IPv6 neizogiben, namreč menimo, da je najboljša pot, da se zavodi v IPv6 omrežje Arnesa povezujejo neposredno, brez uporabe tunelov.

Kljub povečanemu zanimanju za t.i. »native IPv6« povezave še vedno ostaja pereč problem nepoznavanja tehnologije. Pogosto opravičilo za to stanje je, da uporaba IPv6 še ni potrebna, saj obstoječi protokol povsem zadošča. Arnes želi omajati to zmotno prepričanje in pomagati zavodom, da bodo pravočasno pripravljene na novo obdobje interneta. Zato nameravamo večji poudarek nameniti ravno podpori zavodom pri spoznavanju tehnologije IPv6 in svetovanju glede potrebne funkcionalnosti omrežnih naprav. Pri tem bodo uporabljene predvsem sodobne spletne tehnologije, po potrebi pa bo Arnes organiziral tudi sestanke oz. delovna srečanja vseh zainteresiranih, ter delavnice, kjer se bodo administratorji lokalnih omrežij seznanjali s posebnostmi IPv6 ter pridobili znanja, potrebna za njegovo uvedbo v lokalna omrežja. Dodatno oviro pri vpeljavi te tehnologije predstavlja tudi pomanjkljiva podpora tega protokola v omrežnih napravah, ter pogosto tudi dodatne licence za uporabo IPv6 funkcionalnosti.

V letu 2010 bo Arnes ponudil večino svojih storitev preko protokola IPv6 – med temi velja omeniti Arnesov imenski strežnik (DNS), elektronsko pošto, multimedijske storitve, ter gostovanje spletišč in e-učilnic. Na ta način želimo povečati število storitev, dosegljivih preko IPv6 in posredno vzpodbuditi uporabo IPv6 med končnimi uporabniki.

V planu je tudi nadaljevanje projekta vpeljave protokola IPv6 v omrežja Študentskih domov Ljubljana ter pilot vpeljave IPv6 v storitev Eduroam.

Da bi pospešili prehod Slovenije na IPv6 bomo v sodelovanju z zavodom go6 ter MVZT in APEK-om nadaljevali z organiziranjem delavnic ter srečanj na temo IPv6 za slovenske ponudnike interneta, državne ustanove, izobraževalne in raziskovalne inštitucije, ponudnike vsebin ter podjetja.

#### **2.4.5 Aktivnosti za zagotavljanje povezljivosti znotraj Slovenije**

Arnes zagotavlja povezljivost znotraj Slovenije in povezljivost z omrežji v drugih državah skozi številne aktivnosti izgradnje, upravljanja in vzdrževanja omrežja. Pri tem se poslužujemo javno dostopnih ter v Arnesu razvitih orodij. Za potrebe upravljanja omrežja smo vzpostavili posebno nadzorno službo, ki skrbi za delovanje omrežja 24 ur na dan, 7 dni v tednu.

Ta kompleksna naloga zajema naslednje skupine aktivnosti:

- upravljanje omrežja ARNES:
  - konfiguracije:
    - pripravljanje, vzdrževanje in shranjevanje konfiguracij omrežnih elementov (usmerjevalnikov, stikal, optičnih pretvornikov, CWDM in DWDM opreme, ),
  - stabilnost delovanja omrežja:
    - nadzorovanje stanja v omrežju (tako povezav kot omrežnih elementov v hrbtenici omrežja ter stalnih povezav in opreme, ki omrežja priključenih organizacij povezuje na hrbtenico),
    - nadzorovanje delovanja klicnih in CATV dostopov,
    - določanje postopkov ob detekciji/prijavi napak,
    - odpravljanje napak na povezavah in omrežnih elementih,
    - koordinacija pri testiranjih povezav, opreme, pri odpravi napak, zamenjavi opreme med vzdrževalci povezav/opreme in strankami,
    - obveščanje administratorjev omrežij priključenih organizacij o posameznih izpadih oz. degradaciji delovanja,
  - varnost:
    - upravljanje mehanizmov za kontrolo dostopa do elementov omrežja,
    - upravljanje mehanizmov za nadzor prometa, odkrivanje anomalij in napadov,
    - sodelovanje pri odkrivanju in reševanju varnostnih problemov s SI-CERT-om,
  - zmogljivost:
    - upravljanje zmogljivosti omrežnih povezav in elementov,
    - upravljanje mehanizmov za zagotavljanje IP QoS,
  - beleženj:
    - zbiranje prometnih podatkov,
    - zbiranje podatkov o zasedenosti klicnih dostopov,
    - beleženje in obdelovanje podatkov o dogodkih v omrežju,
    - izdelava statistik,
  - upravljanje točke izmenjave internetnega prometa med ISP-ji v Sloveniji (SIX):
    - svetovanje pri izbiri opreme, izbiri načina dostopa in ponudnika povezljivosti,
    - določanje parametrov konfiguracije za priklop,
    - koordinacija pri sami izvedbi priklopa,
    - testiranje povezave,
    - izmenjava, določanje postopkov pri detekciji/prijavi napak,



- obveščanje administratorjev omrežij, ki so priključeni na SIX,
- koordinacija, fizična pomoč pri odpravi napak, težav,
- varnostni nadzor prometa preko SIX,
- širitev omrežja ARNES:
  - načrtovanje širitev,
  - izbiranje primernih lokacij za nova vozlišča,
  - testiranje primerne opreme za širitev,
  - izbiranje in nakupovanje opreme preko javnih razpisov,
  - preverjanje stanja ponudbe telekomunikacijskih operaterjev glede medkrajevnih, krajevnih, lokalnih povezav,
  - preverjanje stanja ponudbe telekomunikacijskih operaterjev glede novih tehnologij pri realizacijah različnih povezav,
  - sklepanje pogodb s telekomunikacijskimi operaterji,
  - postavljanje novih vozlišč,
  - povečevanje zmogljivosti obstoječih vozlišč in povezav med vozlišči,
  - povezovanje z omrežji CATV ponudnikov.

#### **2.4.6 Aktivnosti za zagotavljanje mednarodne povezljivosti**

V povezavi z aktivnostmi prejšnjega razdelka so naslednje aktivnosti usmerjene predvsem k zagotavljanju mednarodne povezljivosti slovenskega raziskovalnega in izobraževalnega omrežja v evropsko omrežje GÉANT in ostala omrežja svetovnega interneta.

- upravljanje mednarodnih povezav:
  - pridobivanje dovoljenj za mednarodno povezljivost za posamezna omrežja IPv4 in IPv6,
  - nastavljanje in vzdrževanje mehanizmov za usmerjanje prometa IPv4 in IPv6,
  - nastavljanje mehanizmov za kontrolo dostopa,
  - optimiziranje nastavitev,
  - določanje postopkov pri detekciji/prijavi napake,
  - koordinacija, nastavitve parametrov za obojestranski nadzor povezav,
- nadzor mednarodnih povezav:
  - nadzorovanje stanja v sodelovanju z mednarodnimi ponudniki storitev,
  - koordinacija med mednarodnim in slovenskim telekomunikacijskim operaterjem pri detekciji/odpravi napak,
  - zbiranje podatkov o prometu,
  - izdelava statistik,
  - izmenjava podatkov o načrtovanih spremembah v omrežju mednarodnega ponudnika in o načrtovanih spremembah v omrežju ARNES,
- iskanje najugodnejših mednarodnih povezav,
- urejanje odnosov z drugimi omrežji.

#### **2.4.7 Razvojne aktivnosti**

Razvoj na področju tehnologije, primerne za hrbtenična omrežja je zelo hiter, pojavljajo se novi pristopi in rešitve, ki omogočajo nove storitve. Arnes mora temu slediti tako, da testira zrelost tehnoloških rešitev in njihovo primernost za nudenje novih storitev. Zaradi pomanjkanja finančnih sredstev je zelo pomemben poudarek na iskanju cenovno učinkovitih rešitev, tudi takšnih, ki jih

tradicionalni ponudniki telekomunikacij zavračajo. Med načrtovane aktivnosti na tem področju v letu 2010 spadajo predvsem:

- testiranje in vpeljevanje cenovno učinkovitih načinov povezav predvsem z uporabo optičnih komunikacij, uporabi mehanizmov za zagotavljanje IP QoS ... V letu 2010 bo poseben poudarek na:
  - širitvi DWDM tehnologije v hrbtenici omrežja, s poudarkom na izgradnji sistema za nadzor delovanja DWDM omrežja .
  - študiji in testiranju rešitev za zagotavljanje namenskih povezav točka-točka za posamezne projekte ter VPN povezave .
  - zagotavljanju IP QoS mehanizmov na povezavah ponudnikov VPN dostopa
- druga faza večletnega razvoja integriranega sistema za nadzor delovanja omrežja in servisov ter izdelavo poročil in statistik, s poudarkom na kompatibilnosti s mednarodno arhitekturo perfSonar, ki jo razvijamo v okviru projekta GN3;
- testiranje in vpeljevanje IPv6, med drugim podpora IPv6 za višjenivojske storitve Arnesa.

#### **2.4.8 Sodelovanje v tehničnih skupinah projekta GN3**

Ker moramo skrbeti za kompatibilnost rešitev s širšim evropskim izobraževalno-raziskovalnim okoljem ter zaradi potrebe po združevanju razvojnih zmogljivosti, poteka večina naših razvojnih aktivnosti v okviru tehničnih skupin projekta. GN3.

Mednarodne skupine sestavljajo strokovnjaki evropskih izobraževalno raziskovalnih omrežij, ki sodelujejo pri razvoju storitev za svoje uporabnike. Arnes se v tem sodelovanju zaradi omejenih človeških virov osredotoča predvsem na naslednje aktivnosti:

- zagotavljanje kakovosti storitev in s tem povezanim razvojem sistema za pridobivanje, zajem in prikaz podatkov o uspešnosti zagotavljanja kakovosti,
- zagotavljanje mobilnosti uporabnikov, tako pri dostopu do omrežnih virov, kot tudi pri uporabi višje nivojskih storitev in različne strojne opreme,
- zagotavljanje varnosti omrežne infrastrukture, kamor spadajo med drugim sistemi za zaznavanje DOS napadov, anomalij v delovanju ter alarmiranje nadzornih centrov,
- spremljanje aktivnosti v ostalih tehničnih skupinah, kar pomaga pri planiranju lastnih razvojnih aktivnosti ter zagotavljanju kompatibilnosti na evropskem nivoju ter, če je mogoče, tudi z Internet2 in širšo svetovno izobraževalno/raziskovalno skupnostjo.

#### **2.4.9 Ocena potrebnega dela**

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju mednarodne povezljivosti, pri razvoju, širitvi in upravljanju medkrajevnega omrežja, za upravljanje točke izmenjave prometa med komercialnimi ISP v Sloveniji, ter razvojne aktivnosti, vključno s sodelovanjem v tehničnih skupinah GN3 projekta se v letu 2010 načrtuje delo v višini 3,84 FTE.

<b>Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave</b>	<b>FTE</b>
Upravljanje in širitev hrbtenice ter mednarodnih povezav	2,62
QoS na hrbtenici	0,37
IPv6	0,36
SIX	0,08
Vzpostavitev testnega/razvojnega okolja, testiranje opreme	0,11
Izobraževanje	0,30
<b>Skupaj</b>	<b>3,84</b>

## 2.5 Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje Arnes

Raziskovalni in izobraževalni zavodi imajo posebne zahteve glede varnosti in stabilnosti lokalnih omrežij in medmrežnih povezav. So med prvimi pri uporabi novih tehnologij in storitev. Sodelujejo v informacijsko najzahtevnejših mednarodnih projektih. Arnes zavodom zagotavlja okolje in storitve, ki izpolnjujejo njihove zahteve po zmogljivosti, varnosti in stabilnosti tako lokalnih omrežij kot medmrežnih povezav.

Prizadevamo si, da bi bili vsi zavodi čimprej povezani preko optične povezave, ker le taka povezava zagotavlja primerno kapaciteto in stabilnost. Žal se k temu cilju zaradi nekonkurenčnega tržišča optične infrastrukture v Sloveniji le počasi približujemo.

### 2.5.1 Stanje ob koncu leta 2009

V omrežje Arnes se lahko zavodi povežejo v 29 krajih in v 49 točkah priklopa. V letu 2009 smo vzpostavili nove točke priklopa v Kamniku, v Ljutomeru in Ormožu.

S povezavami različnih tehnologij je v omrežje Arnes povezano 1098 organizacij. Število povezav po posameznih tehnologijah v začetku decembra 2009 je razvidno iz spodnje tabele:

Optična povezava	184
Lastna	118
Operaterji	66
Telekom Ethernet preko optike	43
Lokalna UTP povezava	53
xDSL	715
Kabelski ponudniki	63
ISDN	31
Zakupljeni vod	7
Brezžične povezave	2

Opazen je porast števila optičnih povezav ter povezav preko tehnologije xDSL. Ostale tehnologije so v upadanju. Predvsem se je močno zmanjšalo število povezav preko ISDNa, saj ga v okolju, kjer ni možnosti za zmogljive optične povezave, učinkovito izpodriva xDSL. Telekom Slovenije

d.d. je v letu 2009 pričel ukinjati tehnologijo ADSL preko ATMa. Zato so skupaj z Arnesom veliko število povezanih organizacij preselili na druge tehnologije. V februarju 2009 je bil sklenjen dogovor med Telekom Slovenije d.d. in Arnesom o ponujanju tehnologije VDSL2 uporabnikom Arnesa. V maju 2009 pa je bil sklenjen dogovor med T-2 d.o.o. in Arnesom o ponudbi tehnologij VDSL, FTTH in neosvetljenih optičnih vlaken za uporabnike Arnesa.

## 2.5.2 Redno delo

### Aktivnosti priključevanja lokalnih omrežij zavodov oz. nadgradnje obstoječih povezav

Vsak priklop ali nadgradnja povezave lokalnega omrežja organizacije v omrežje ARNES je časovno in strokovno zahteven postopek, pri katerem Arnes opravi tudi obsežna svetovanja glede možnosti in tehnične izvedbe priklopa ter pomaga usklajevati postopek z operaterjem oz. izvajalcem. V letu 2010 se pričakuje porast svetovanj organizacijam, predvsem zaradi novih tehnologij in novih dogovorov s ponudniki povezav, preko katerih lahko organizacije povezujejo svoje lokalno omrežje v omrežje ARNES.

S procesom vzpostavitve ali nadgradnje povezave lokalnega omrežja so povezane naslednje aktivnosti:

- preverjanje statusa organizacije ali je upravičena do storitev omrežja ARNES,
- svetovanje o možnih tehničnih načinih povezave v omrežje ARNES. Pri tem spodbujamo lokalno medsebojno povezovanje izobraževalnih in raziskovalnih zavodov ter knjižnic in s koordiniranim skupnim svetovanjem pomagamo pri iskanju cenovno in funkcionalno optimalne rešitve,
- koordinacija s tehničnim osebjem organizacije glede specifikacije opreme, potrebne za posamezen način priklopa na omrežje ARNES. Sem spadajo tudi pomoč MŠŠ in IZUM-u pri načrtovanju in razpisih za nakup opreme za priključitev lokalnega omrežja zavodov oz. knjižnic s stalno povezavo,
- pomoč organizacijam pri komunikaciji s ponudnikom povezave in dobaviteljem opreme,
- določitev in dodelitev IP-naslovnega prostora:
  - svetovanje administratorjem lokalnih omrežij glede zahtev za IPv4 in IPv6- naslovni prostor,
  - registracije zahtev za IPv4 in IPv6-naslovni prostor,
  - koordinacija z RIPE NCC pri problematičnih zahtevah in pri uvajanju novosti ter spremembah pri registraciji,
  - vodenje baze dodeljenih IP-naslovov,
  - koordinacija z administratorji lokalnih omrežij glede sprememb kontaktnih podatkov, ki so jih navedli ob prvi registraciji IP-naslovnega prostora,
- vodenje postopka priključevanja oz. nadgradnje povezave,
- izvedba priklopa lokalnega omrežja v omrežje ARNES s konfiguracijo dostopovnega usmerjevalnika,
- svetovanje glede zaščite lokalnega omrežja organizacije ter vzpostavitve varnostnih mehanizmov na usmerjevalniku priključene organizacije,
- vzpostavitev prioriternih mehanizmov (QoS) oz. njihovih nastavitev za potrebe organizacije,
- vključitev in aktiviranje uporabnikove registrirane domene na Arnesovem imenskem strežniku,

- vodenje postopka ob pojavu napak, izpadu povezav, obveščanju ostalih administratorjev.

Strokovnjaki Arnesa svetujejo upravljavcem lokalnih omrežij in strežnikov priključenih organizacij pri reševanju težav, posodabljanju omrežja ter pri postavitvi strežnikov na njihovem lokalnem omrežju. Za svetovanje in pomoč se uporabljajo: elektronska pošta v povezavi s posebnim programskim paketom (Ticketing System) za lažjo koordinacijo in nadzor dela, elektronske konference, telefon, faks in osebni pogovori.

## Razvojne aktivnosti

- Vzpodbujanje izgradnje lastne optične infrastrukture  
Povezava preko optičnih vlaken je edini odgovor na zahtevnost sodobnih omrežnih storitev. Zato strokovnjaki Arnesa zavodoma svetujejo uporabo optične povezave. Zaradi nezrelosti trga komunikacijskih storitev v Sloveniji in pomanjkanja lokalnih optičnih vlaken je pridobivanje ponudb za optične povezave težavno in zamudno. Zato Arnes zavodoma vse pogosteje svetuje izgradnjo lastne optične infrastrukture. V letu 2010 bodo strokovnjaki Arnesa v sodelovanju z MŠŠ in novimi ponudniki iskali nove možnosti za povezovanje preko optičnih vlaken. Arnes bo vzpodbujal tudi lokalne skupnosti, da ponudijo javnim zavodom v uporabo svojo optično infrastrukturo.
- Izgradnja novih točk priklopa  
S širjenjem optične hrbtenice bo v letu 2010 nova možnost za vzpostavitev točk priklopa v Slovenskih Konjicah, Radencih, Gornji Radgoni i in na Jesenicah.
- Nove tehnologije in novi ponudniki:  
za zavode, ki nimajo možnosti pridobitve optične povezave, je zelo pomembno, da Arnes k sodelovanju vključi nove ponudnike storitev, ki omogočajo cenovno učinkovite in simetrične povezave z višjimi hitrostmi kot npr. VDSL2 in SHDSL.
- Povezave s starimi tehnologijami, kot npr. ISDN ali ADSL preko ATM, bo Arnes preselil na nove tehnologije.
- Zagotavljanje kakovosti storitev:  
zagotavljanje kakovosti storitev (IP QoS) je zlasti pomembno pri uporabi zahtevnejših aplikacij, ki delujejo v realnem času (npr. videokonference) preko manj zmogljivih povezav (npr. xDSL).
- Arnes bo tudi v letu 2010 sodeloval s ponudniki storitev pri uvedbi kvalitete storitev (IP QoS).
- Povezave točka-točka in VPN med organizacijami:  
Sodelovali bomo pri študiju in testiranju rešitev za zagotavljanje povezav točka-točka ter VPN povezav med organizacijami.
- Sistem za nadzor in avtomatsko konfiguriranje:  
v letu 2010 bomo nadaljevali večletni razvoj integriranega sistema za nadzor delovanja omrežja in servisov, avtomatsko konfiguriranje ter izdelavo poročil in statistik
- Spletni vmesnik za organizacije:  
glede na večanje kompleksnosti parametrov povezav je nujno potrebno, da lahko upravjalci in uporabniki lokalnih omrežij zavodov v vsakem trenutku spremljajo, kaj se dogaja z njihovimi povezavami v omrežje ARNES. To vključuje grafične predstavitve prometnih parametrov v realnem času, delovanje mehanizmov za kvaliteto storitev, avtomatično prilagajanje varnostnih mehanizmov na opremi za dostop, itd. Arnes v letu 2010 načrtuje razvoj namenskega portala za izmenjavo podatkov s predstavniki organizacij.

### 2.5.3 Ocena potrebnega dela

<b>Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES</b>	<b>FTE</b>
Svetovanje organizacijam	1,78
Povezovanje lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES	1,05
Delo NOC (sprejem, koordinacija in odprava napak)	0,41
Varnostne funkcije in QoS	0,30
Registracija IP naslovnega prostora	0,46
Sodelovanje z MŠŠ (izmenjava in uskladitev podatkov):	0,12
Izobraževanja (interna, zunanja):	0,08
Usklajevanje dela z operaterji (novi sporazumi, spremembe):	0,44
Postavitev novih točk priklopa	0,03
Dostopovne tehnologije	0,21
Povezave točka-točka in VPN med organizacijami	0,20
Razvoj sistema za nadzor in konfiguriranje opreme	1,61
Testiranje dostopovne opreme	0,33
<b>Skupaj</b>	<b>7,02</b>

## 2.6 Uporabniške storitve

Arnes bo v letu 2010 nadaljeval s prilagajanjem svojih storitev na sistem, kjer bo uporaba storitev temeljila na identiteti uporabnika v nacionalni izobraževalni in raziskovalni infrastrukturi za avtentikacijo in avtorizacijo (federacija ArnesAAI). Končni cilj je možnost enotne prijave v vse Arnesove storitve na podlagi imenikov, s katerimi upravljajo matične organizacije uporabnikov.

### 2.6.1 Elektronska pošta

Zagotavljanje delovanja sistema elektronske pošte, pravilne in pravočasne dostave, hkrati pa varovanje pred virusi in neželenimi sporočili predstavlja še vedno eno temeljnih internetnih storitev. S tem povezano je tudi vzdrževanje poštnih predalov uporabnikov, strežnikov za dostop do teh predalov ter upravljanje distribucijskih seznamov in gostujočih domen za elektronsko pošto. V letu 2009 smo v povprečju posredovali okrog 300.000 elektronskih sporočil na dan. Ker je število posredovanih elektronskih sporočil narašča, bomo morali v letu 2010 planirati tudi nekatere dodatne aktivnosti s katerimi bomo ohranili sedanji nivo delovanja sistema elektronske pošte.

Arnesova storitev elektronske pošte slovi kot zanesljiva, pa tudi po učinkovitem sistemu za odstranjevanje virusov in izločanje neželenih oglasnih sporočil.

V okviru rednih dejavnosti opravljamo:

- storitev posredovanja elektronske pošte:

- nadzor nad prometom preko Arnesovega strežnika za elektronsko pošto ter odkrivanje in reševanje problemov pri pretoku, sprejemanju in posredovanju pošte;
- pomoč upravljavcem lokalnih sistemov;
- svetovanje organizacijam pri nakupu opreme in pri njenem vzdrževanju;
- boj proti nezaželeni elektronski pošti in virusom, vzdrževanje in posodabljanje sistema za označevanje nezaželene pošte in izločanje virusov. Ta sistem v precejšnji meri temelji na domačem znanju. V sodelovanju s strokovnjaki Računskega centra Instituta Jožef Stefan smo ga razvili na osnovi brezplačne odprtokodne programske opreme;
- reševanje primerov zlorabe elektronske pošte;
- izdelava statistik;
- storitev distribucijskih seznamov elektronske pošte: vzpostavitev, vzdrževanje in pomoč pri administraciji distribucijskih seznamov za uporabnike oziroma za interesne skupine uporabnikov;
- storitev elektronskega poštnega predala za gostujoče uporabnike. Za dostop do predala podpiramo strežnika POP in IMAP ter napredni spletni vmesnik za branje in sestavljanje elektronske pošte;
- storitev gostujočih domen za elektronsko pošto: ta storitev omogoča organizacijam uporabo elektronskega poštnega predala z naslovi iz njihove lastne domene (in ne zgolj @guest.arnes.si) ;
- storitev varne elektronske pošte z uporabo TLS oz. SSL šifriranja;
- storitev SMTP avtentikacije. S povezavo s storitvijo varne pošte uporabniki dobijo možnost večje mobilnosti, saj jim ni potrebno nastavljanje svojih odjemalcev za delo izven omrežja ARNES.

V letu 2010 bomo obstoječe storitve izboljšali in razširili z naslednjimi projekti:

- razširitev prenovljenega spletnega vmesnika za branje elektronske pošte z dodatnimi funkcionalnostmi (napredno razvrščanje elektronske pošte, urejanje identitet, itd.)
- nadaljevanje razbremenitve osrednjega strežnika za uporabnike elektronske pošte s prenosom storitve na gručo strežnikov. Takšna reorganizacija delovanja strežnikov je nujna za zagotavljanje stabilnosti in fleksibilnosti storitve, saj so zaradi naraščanja količine in obsega elektronskih sporočil dosežene meje zmogljivosti enega samega strežnika. Gre za zelo zahteven in občutljiv poseg, saj mora prerazporeditev poštnih predalov na več strežnikov ter prilagoditev delovanja povezanih strežnikov in aplikacij za uporabnike potekati neopazno. V sistem bomo vključili tudi strojno opremo, ki smo jo kupili v letu 2009, s čimer bomo zagotovili visoko razpoložljivost elektronske pošte;
- izboljšanje filtrov za odkrivanje nezaželene pošte. Preučiti bo potrebno zanesljivost in možnost zakupa dostopa do komercialnih baz podatkov za detekcijo nezaželene pošte. S pomočjo zunanjih strokovnjakov iz Inštituta Jožef Stefan bomo izvedli prenovo sistema za označevanje nezaželene elektronske pošte.
- organizacijam, ki so upravičene do ARNES storitev, bomo ponudili možnost označevanja nezaželene elektronske pošte z uporabo naših sistemov, ki temeljijo predvsem na našem znanju;

## 2.6.2 Spletne vsebine in portali namenjeni uporabnikom

Arnesovi uporabniki lahko uporabljajo naše storitve z uporabo različnih portalov, kjer jim omogočamo dostop do različnih informacij o naših storitvah in stanju omrežja. Obenem uporabnikom omogočamo dostop do podpore za uporabo spletnih storitev, ki jih ponujamo.

V letu 2010 bomo v okviru spletnih vsebin in portalov izvajali aktivnosti za izboljšanje teh storitev:

- Arnesov osnovni portal ([www.arnes.si](http://www.arnes.si)):
  - dopolnitev in vsebinska reorganizacija predvsem tistih Arnesovih spletnih strani, ki so nepogrešljive pri podpori uporabnikov, opisu ključnih storitev in obveščanju o aktualnostih;
  - redno vzdrževanje strežnikov, na katerih Arnes ponuja vse informacije, ki so povezane z delovanjem omrežja;
- Servisne strani za uporabnike:
  - Arnesovi uporabniki lahko preko osebne strani preverjajo stanje njihovega uporabniškega imena, urejajo in prebirajo elektronsko pošto.
  - V letu 2010 bomo izvedli konceptualno ločitev osebnih strani od spletne pošte ter del funkcionalnosti prenesli na nove servisne strani. Z uporabo federacije ArnesAAI bodo tako uporabniki lahko uporabljali naše storitve na uporabniku bolj prijazen način.
- Portal in nacionalni katalog e-vsebin Slovenskega izobraževalnega omrežja SIO
  - Tudi v letu 2010 bomo na Arnesovem strežniku vzdrževali prenovljen nacionalni katalog in repozitorij Trubar z razširjeno funkcionalnostjo dokumentnega sistema in mehanizmi aktivnega vrednotenja vsebin s strani e-skupnosti. Trubar s standardiziranimi opisi e-gradiv predstavlja skupno spletno knjižnico za domačo in mednarodno izmenjavo ter arhiviranje vsebin v slovenskem in evropskem izobraževalnem omrežju.
  - Dostop do kataloga, iskanje, dodajanje, urejanje in vrednotenje e-vsebin bo še naprej kot spletna storitev tesno integrirano v osrednji portal Slovenskega izobraževalnega omrežja. Arnes bo tudi v letu 2010 zagotavljal tehnično podporo samemu delovanju portala in repozitorija.

## 2.6.3 Gostovanje dinamičnih spletnih strani in aplikacij v upravljanju uporabnikov

Arnes svojim uporabnikom omogoča gostovanje osebnih spletnih strani, dinamičnih spletnih strani organizacij in gostovanje drugih spletnih aplikacij, s katerimi upravljajo sami uporabniki. Decembra 2009 smo tako gostovali skoraj 450 virtualnih strežnikov na katerih uporabniki uporabljajo svoje dinamične spletne aplikacije.

Stalne aktivnosti povezane s temi storitvami obsegajo:

- Podpora organizacijam pri gostovanju dinamičnih spletnih strani: V sklop dnevnih nalog skupine sodi registracija in ustvarjanje novih virtualnih strežnikov, administracija strežnikov (spremembe sistemskih nastavitvev, pravic, preusmeritev domene) in napotki organizacijam po telefonu (pomoč pri odpravi težav na strežniku);
- vzdrževanje strežnika za gostovanje spletnih predstavitev uporabnikov: stalne nadgradnje in vzdrževanja gostiteljskega strežnika, kjer Arnes omogoča svojim uporabnikom



postavitev lastnih spletnih strani in integracijo le-teh s splošnimi orodji za interakcijo z obiskovalci;

- upravljanje gostujočih domen za spletišča uporabnikov.

V letu 2009 smo uporabnikom ponujali dva paketa gostovanja virtualnih strežnikov, ki omogočata dinamične spletne strani. Prvi paket omogoča uporabnikom popolni nadzor nad virtualnim strežnikom, medtem ko z drugim paketom uporabnikom ponujamo virtualni strežnik z urejenim vzdrževanjem na nivoju operacijskega sistema. Ker so uporabniki izrazili želje po dodatnih paketih, ki omogočajo dodatne funkcionalnosti, smo že v letu 2009 pričeli z aktivnostmi razširitve storitve gostovanja dinamičnih spletnih strani. Razširitev tako predvideva vpeljavo paketov z prednaloženimi spletnimi aplikacijami, pri katerih bo poskrbljeno za vzdrževanje (predvsem varnostni popravki) kot tudi večji stopnji podpore na aplikativnem nivoju.

Tako bo Arnes v letu 2010 začel z uvajanjem dveh novih paketov storitev:

- gostovanje sistemov za upravljanje spletnih vsebin (CMS)
- gostovanja spletnih učilnic v sistemu Moodle;

Prva storitev je namenjena predvsem manjšim organizacijam, ki želijo na preprost način postaviti in upravljati lasten dinamičen spletni portal. Paket obsega namestitvev (na Arnesovih strežnikih) in vzdrževanje sistema *Joomla*, ki je najbolj priljubljen in razširjen sistem za upravljanje spletnih vsebin, predvsem med slovenskimi šolami. Z vsebino in pravicami uporabnikov upravlja organizacija sama. Druga storitev je namenjena predvsem izobraževalnim dejavnostim, saj je Moodle eden najbolj popularnih sistemov v e-izobraževanju. Predvsem v povezavi s projekti Ministrstva za šolstvo ter aktivnostmi Slovenskega izobraževalnega omrežja je namen te storitve podpreti pospeševanje uporabe IKT in e-gradiv v izobraževanju. Obe novi storitvi sta že pripravljene za delovanje v okolju ArnesAAI, kjer bodo organizacije same upravljale z identiteto in pravicami uporabnikov.

Ob uvedbi novih paketov bodo potrebne naslednje aktivnosti:

- prilagoditev postopkov registracije uporabnikov in dodeljevanja pravic;
- obveščanje in izobraževanje uporabnikov o uporabi storitev;
- vzpostavitev novih fizičnih strežnikov za nudenje storitev in avtomatizacijo postopkov;
- zagotavljanje delovanja in tehnične podpore za nove storitve
- izvedba pilotne faze uvajanja teh storitev in koordinacija odprave napak;
- na podlagi pilotne faze in odziva uporabnikov po potrebi prilagoditev oz. nadgradnja storitev v okviru razpoložljivih sredstev;
- zagotovitev tehnične podpore uporabnikom razvitih aplikacij.

Obenem bomo zaradi velikega povpraševanja v letu 2010 pričeli s projektom dodatne storitve strežnikov v oblaku (»cloud computing«), ki bo večjim organizacijam omogočala pridobitev dostop do tako imenovanega strežnika v oblaku. Taka storitev bo omogočila organizacijam večji nadzor nad samim virtualnim strežnikom in obenem omogočila več resursov, ki jih običajno take organizacije potrebujejo.

Za končne uporabnike bomo v letu 2010 omogočili tudi nove spletne servise:

- shranjevanja datotek na naše strežnike preko spletnega vmesnika, ki bo uporabljal napredne tehnologije enovite prijave preko ArnesAAI infrastrukture obenem pa omogočal enostavnejši vmesnik;
- spletni vmesnik za organiziranje sestankov. Tak vmesnik bo uporabljal enovito prijavo v sistem in omogočal uporabnikom lažje organiziranje skupnih sestankov in glasovanj večih uporabnikov.

#### **2.6.4 Druge centralizirane storitve**

Poleg že naštetih servisov na ARNESu ponujamo tudi nekatere preostale storitve, ki jih običajno nudijo ponudniki internetnega dostopa. Te storitve so namenjene organizacijam, posameznikom, velikokrat pa tudi vsem spletnim uporabnikom v Sloveniji.

Uporabnikom in organizacijam so tako na voljo:

- storitev NTP strežnika: Vzdrževanje strežnika NTP (network time protokol) omogoča vsem uporabnikom omrežja sinhronizacijo časa. Gre za pomembno storitev, saj je natančen in na nivoju omrežja enotno usklajen zapis časa ključen pri beleženju, odkrivanju napak in postopkih razkrivanja zlorab omrežja (npr. v primeru kazenskih preiskav). V letu 2008 smo izboljšali servis NTP z uporabo referenčne ure iz GPS signala. V letu 2009 smo sistem razširili z dodatno referenčno uro (GPS signal) na sekundarni lokaciji, ki omogoča uporabo točne ure v primeru izpada primarne lokacije. V letu 2010 nameravamo aktivno upravljati storitev NTP strežnika z razširitvijo na IPv6 naslovni prostor. Obenem nameravamo oba strežnika zaščititi pred direktnim udarom strele;
- storitev FTP: vzdrževanje centralnega ftp strežnika, dogovarjanje za preslikavo najbolj pomembnih ftp arhivov, spremljanje uporabe in izdelava statistik. V letu 2009 smo posodobili obstoječi strežnik in ga nadgradili z dodatnimi viri, ki omogoča dostop do kopij nekaterih bolj znanih FTP spletišč. Zaradi velikega interesa med slovenskimi uporabniki bomo razširili strežnik s kopijami nekaterih popularnih FTP arhivov in jih dodali med uradne kopije teh arhivov;
- storitev USENET NEWS:
  - vzdrževanje centralnega strežnika za področje Slovenije;
  - vzdrževanje povezav s strežniki v tujini in strežniki posameznih organizacij v Sloveniji (potrebno je nadzorovati stabilnost povezav in naročati/preklicovati konference) ;
  - pomoč pri vzpostavljanju strežnikov na posameznih organizacijah;
  - vzdrževanje strežnika za uporabnike, katerih domače organizacije nimajo lastnega strežnika;
  - koordinacija delovanja slovenskega dela USENET omrežja;
  - koordinacija ustvarjanja novih USENET konferenc, vzdrževanje spiska trenutno aktivnih konferenc v slovenski hierarhiji si.\*;
  - reševanje zlorab USENET-a, boj proti "spam-u";
  - vzdrževanje arhivov, prispevkov v si.\* hierarhiji in www vmesnika za dostop do njega;
  - zaradi manjšega obsega USENET aktivnosti bomo začeli z aktivnostmi postopne ukinitve servisov USENET news;

- storitev PROXY strežnika:
  - vzdrževanje strežnika in redno obnavljanje programske opreme;
  - zaradi naraščajočih internetnih nevarnosti bomo raziskali možnosti varnega dostopa do spletnih vsebin preko proxy strežnika, ki uporablja protivirusno zaščito za spletne strani;
  - priprava rešitve za obveščanje in delo uporabnikov, ki smo jim zaradi zlorab ali okužbe z virusi onemogočili dostop do interneta.

V letu 2010 bomo zaradi naraščajočega interesa začeli nuditi servise tudi preko IPv6 naslovnega prostora. S tem bomo uporabnikom IPv6 protokola omogočili sodoben dostop do servisov in lažjo uporabo le-teh.

V kolikor bodo s strani uporabnikov Arnesa prišle pobude po novih storitvah, jih bomo preučili ter po potrebi izvedli ustrezna testiranja ter njihovo vpeljavo.

### **2.6.5 Sistemsko vzdrževanje in podpora**

Za delovanje vseh doslej naštetih storitev so potrebne nekatere sistemske vzdrževalne in razvojne aktivnosti, ki omogočajo delovanje storitev, strežnikov, upravljanje internih baz podatkov, podporo postopkom in pomoč uporabnikom.

Redne aktivnosti v okviru sistemskega vzdrževanja in podpore so:

- omogočanje uporabe Arnesovih strežnikov: vzdrževanje strežnikov in odjemalcev za tiste uporabnike, ki nimajo svojih računalniških zmogljivosti ter spremljanje trendov in problemov na tem področju;
- postavitve in vzdrževanje dodatnih strežnikov za potrebe storitev Slovenskega izobraževalnega omrežja;
- vzdrževanje in razvoj skupnega imenika uporabnikov za potrebe enotne avtentikacije in avtorizacije uporabe storitev (LDAP) ;
- vzdrževanje lokalnega omrežja, strežnikov in osebnih računalnikov (UNIX, Windows):
  - nadzor nad delovanjem sistemov;
  - nameščanje in vzdrževanje sistemske programske opreme;
  - nameščanje popravkov sistemske programske opreme;
  - nameščanje in vzdrževanje dodatne programske opreme za delo;
  - vzdrževanje varnostnih kopij (back-up);
- letu 2009 smo prenovili sistem nadzora strežnikov v realnem času. Ker je tak sistem potrebno vzdrževati in precej pogosto dograjevati, bomo v letu 2010 poskušali sistem poenotiti do te mere, da bo v prihodnje vzdrževanje takega sistema bolj rutinsko;
- vzdrževanje in posodobitev infrastrukture virtualnih strežnikov VMWare z uporabo dodatnih programskih rešitev in postavitve nadomestnega strežnika za nadzor infrastrukture virtualnih strežnikov, ki bo zagotavljal nemoteno delovanje v primeru izpada primarnega nadzornega strežnika. Z uporabo dodatne programske opreme bomo omogočili delovanje strežnikov na sekundarni lokaciji;
- prenova strežnikov, ki so namenjeni delovanju internih storitev;
- zamenjava starih strežnikov z novejšimi;
- konsolidacija servisov iz manj zmogljivih strežnikov na bolj zmogljive strežnike;
- prenova in vzdrževanje programske opreme za posamezne servise;
- razširitev obstoječega podatkovnega omrežja (FC) z dodatnimi strojnimi viri;

- upravljanje požarnih zidov za strežniška in interna omrežja.

Za podporo delovanja storitev, strežnikov in pomoči uporabnikom so v letu 2010 načrtovane naslednje razvojne aktivnosti:

- razvoj orodij za nadzor delovanja storitev;
- prenova internega spletnega sistema WIKI;
- nadaljnji razvoj sistema za centralno vodenje dnevniških zapisov z uporabo odprtokodnih rešitev in analizo le-teh za potrebe nadzora delovanja strežnikov. V primeru, da odprtokodne rešitve ne podpirajo potrebnih funkcij, bomo raziskali možnosti komercialnih rešitev;
- nadaljevanje projekta prehoda na tehnologijo "gruče" na centralnem sistemu za gostovanje uporabnikov;
- razvoj in prenova internega informacijskega sistema, razvoj portala strank in medsebojna povezava obeh sistemov;
- zaradi velike količine podatkov in različnih tehnologij bomo v letu 2010 prenovili sistem varnostnih kopij z uporabo programske opreme, ki smo jo kupili v letu 2009. Zaradi zahtevnosti postavitve in prenove sistema varnostnih kopij bomo uporabili zunanje sodelavce, ki nam bodo pomagali pri prehodu iz obstoječega sistema na novega;
- razvoj sistema za interno povezovanje različnih storitev za uporabnike, ki za te storitve uporabljajo domeno:
  - registracija domene;
  - elektronska pošta;
  - dopisni sezname;
  - gostujoče domene;
  - gostujoči virtualni strežniki;
- Potekale bodo tudi nadaljnje priprave na vzpostavitev »disaster recovery« centra (sekundarne lokacije), ki bo omogočal nemoteno delovanje ključnih storitev ob izpadu primarne lokacije zaradi nepredvidenih okoliščin, kot so poplava, potres, ter postavitev ključnih storitev v načinu visoke razpoložljivosti;
- v letu 2010 bomo vpeljali sistem za centralno upravljanje konfiguracij na strežnikih z uporabo posebne odprtokodne programske opreme;
- zaradi zagotavljanja boljšega delovanja servisov ARNESa bomo z pomočjo zunanjih svetovalcev analizirali nekatere kritične interne servise (sistem internih podatkovnih baz, požarni zid, itd.) in jih ustrezno posodobili;
- zaradi povečanega varnostnega tveganja bomo raziskali možnost uporabe sistema za avtentikacijo z uporabo enkratnega gesla in uporabo sistema v našem strežniškem okolju;
- dodatne aktivnosti na novem požarnem zidu za strežniško omrežje. Obstoječa rešitev, ki smo jo implementirali v letu 2009 v tem času podpira zgolj nekatere nivoje in zato bo potrebno obstoječo namestiti razširiti in se izobraziti, da bomo lahko rešitev polno izkoristili;
- zaradi velikega obsega dela bomo v letu 2010 omogočili dodatno izobraževanje članov skupine na področjih, kjer je zaradi spreminjajočih tehnologij težko pridobiti specifična znanja, ki jih potrebujejo pri delu. Zaradi vključenosti v mednarodne projekte (TERENA EQUAL, TERENA TF-Storage, itd.) se bomo udeležili tudi delavnic na področjih, kjer lahko pridobimo dodatna znanja. Izobraževanje zaposlenih bomo dodatno spodbujali z

udeležbo na nekaterih bolj pomembnih konferencah iz področja sistemske administracije in organizacije velikih sistemov.

## 2.6.6 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju storitev se v letu 2010 načrtuje delo v višini 6,39 FTE. Zaradi uvedbe novih storitev, povečanega obsega dela in potreb po precej specifičnem znanju, bo potrebno v letu 2010 zaposliti novega strokovnjaka za tehnično podporo uporabnikom. Njegove naloge bodo povezane predvsem z gostovanjem dinamičnih strani (ustvarjanje, brisanje in administracija virtualnih strežnikov ter tehnična pomoč za to storitev), s prenovo spletnih strani in podporo prilagajanju uporabe storitev v ArnesAAI okolju.

<b>Uporabniške storitve</b>	<b>FTE</b>
Elektronska pošta	1,25
Svetovni splet, portali in gostovanje spletišč	1,75
Druge centralizirane storitve	0,80
Ureditev in povezava vpisa v DNS z ostalimi storitvami	0,60
Sistemska vzdrževanje in podpora	1,89
Nadzor strežnikov	0,10
<b>Skupaj</b>	<b>6,39</b>

## 2.7 Podpora storitvam za končne uporabnike omrežja ARNES

### 2.7.1 Opis področja

Fizične osebe (bodisi pripadniki upravičenih organizacij ali posamezniki, npr. samostojni raziskovalci, invalidi) so upravičene do nekaterih storitev omrežja Arnes, za katere je potrebna registracija oz. preverjanje istovetnosti. Med te storitve sodijo elektronski poštni predal, gostovanje na strežniku, pa tudi neposredni klicni dostop preko telefonskega omrežja do omrežja Arnes (trenutno okoli 2000 občasnih uporabnikov, pretežno v ruralnih predelih). Uporabnike, ki so v preteklosti dostopali do omrežja Arnes tudi preko kabelskih sistemov, v dogovoru z operaterji le-ti preusmerjajo na običajne komercialne pakete – trenutno je še okoli 1300 uporabnikov, ki imajo pri kabelskih operaterjih Arnesovo številko IP. Vse takšne uporabnike je potrebno ustrezno registrirati, jim dodeliti geslo in urediti vse za uporabo storitev: odpreti elektronske predale, dodeliti prostor na strežniku in druge pravice oz. omejitve, ki so vezane na posamezno storitev. Ob tem je potrebno tem uporabnikom zagotoviti tudi ustrezna navodila in pomoč za uporabo storitev.

Pomoč uporabnikom se deli na več področij: nudenje tehnične pomoči uporabnikom (helpdesk), priprava navodil in vzdrževanje spletnih strani za podporo uporabnikom ter obravnava prijav glede zlorab pravil dopustne uporabe omrežja Arnes.

## 2.7.2 Redne aktivnosti

Med redne aktivnosti podpore uporabnikom sodijo:

- koordinacija dela komisije, ki odloča o upravičenosti do dostopa v omrežje ARNES in sodelovanje v komisiji;
- svetovanje uporabnikom o možnostih in pravilih uporabe storitev omrežja ARNES;
- izdelava in distribucija obrazcev za prijave;
- sprejem in preverjanje prijav;
- letno preverjanje statusa uporabnikov;
- vnos podatkov, dodelitev in aktiviranje dostopa in pošiljanje obvestil;
- začetna podpora pri nastavitvah;
- administriranje podatkov o uporabnikih, vnos sprememb podatkov;
- dogovarjanje z operaterji kabelskih omrežij;
- tehnična podpora pri kabelskem in klicnem dostopu ter pri Arnesovih storitvah, kot so elektronska pošta, forumi in gostovanje spletne strani.
- obravnava pritožb glede kršitev dopustne rabe omrežja Arnes in težav zaradi nezaželene elektronske pošte ali virusov.
- priprava navodil za uporabo Arnesovih storitev (navodila za nastavitve povezave, elektronske pošte, za objavo osebne spletne strani idr).

Za pomoč končnim uporabnikom Arnesovih storitev se uporabljajo različni načini komunikacije: elektronska pošta v povezavi s posebnim programskim paketom (Ticketing System) za lažjo koordinacijo in nadzor dela, elektronske konference, telefon, fax in osebni pogovori. Arnes vsako jesen preverja upravičenost uporabnikov osebnega paketa. Pri tem je veliko administrativnega dela, ki pa v zadnjih letih upada zaradi zmanjševanja števila uporabnikov osebnih paketov.

## 2.7.3 Predvidene aktivnosti v letu 2010

V letu 2010 predvidevamo zaključek postopnega ukinjanja neposrednega kabelskega dostopa za individualne končne uporabnike. V letu 2009 je bil z operaterji dogovorjen in v veliki meri tudi izpeljan prehod teh uporabnikov na običajne komercialne pakete. Ohranja pa se razmeroma visok interes za druge storitve, ki zahtevajo preverjanje istovetnosti uporabnika, predvsem za zanesljivo storitev elektronske pošte in gostovanje na Arnesovem spletnem strežniku. Tovrstne storitve, ki so namenjene individualnim končnim uporabnikom, so bile zgodovinsko vezane na paket osebnega dostopa, zato je administracija in podpora tem uporabnikom enotno organizirana.

V letu 2010 načrtujemo tudi nadaljnje vpeljevanje novih storitev, ki so se začele uvajati v tekočem letu. To bo prineslo veliko dodatnega administrativnega dela, predvidoma pa se bo začasno tudi povečala količina telefonskih klicev. Potrebno bo nadaljevanje dodatnega izobraževanja o novih storitvah in uvedba postopkov za administriranje le teh.

Izpostavljene aktivnosti v 2010:

- Zaključek procesa postopne ukinitve dostopa preko kabelskih operaterjev. Če bo za posamezne uporabnike potrebno, bodo operaterji dovolili dostop preko posebne IP številke. Možnost osebnega dostopa preko ISDN bomo zaradi potreb občasnih ali oddaljenih

uporabnikov ohranili,, vendar število teh uporabnikov hitro upada. Zaradi ukinjanja dostopa predvidevamo dodatno delo na področjih:

- obveščanja organizacij in posamičnih uporabnikov;
- predvideno je začasno povečanje števila telefonskih klicev. Za to obdobje bo potrebno dodatno izobraziti študentski kader;
- prav tako se pričakuje začasno povečanje administrativnega dela zaradi obveščanja, povečane komunikacije in izbrisa ter spreminjanja statusa uporabnikov.
- nadgradnja internega informacijskega sistema – priprava specifikacije in testiranje;
- prenovo spletne strani za tehnično podporo uporabnikom;
- kot novost pri podpori uporabnikom pa načrtujemo uvedbo pomoči preko spletnega foruma.

#### 2.7.4 Ocena potrebnega dela

Z zmanjševanjem števila uporabnikov osebne dostopa se količina administrativnega dela in podpore zmanjšuje, povečuje se pa količina del, ki služijo kot podpora ostalim oddelkom. Povečala se bo tudi količina dela, ki bodo nastala zaradi ukinjanja individualnega kableskega dostopa in uvedbe novih servisov.

<b>Podpora storitvam za posamične končne uporabnike</b>	<b>FTE</b>
Delo s komisijo za odločanje o upravičenosti dostopa	0,04
Delo povezano z uporabniki osebne dostopa in storitev	0,69
Koordinacija osnovne podpore uporabnikom	0,17
Vzdrževanje vstopnih točk (ISDN, kabel)	0,10
<b>Skupno</b>	<b>1,00</b>

## 2.8 Multimedijske storitve

Uporaba in pomen multimedijskih storitev v izobraževalno raziskovalni sferi je že nekaj let v izrazitem naraščanju, hkrati pa se vse bolj širi tudi spekter aplikacij na tem področju. Uporabniki storitev Arnesa uporabljajo multimedijske storitve predvsem za izobraževanje na daljavo, dostop do izobraževalnih vsebin (npr. predavanj) ter za multimedijsko komunikacijo v realnem času pri domačih in mednarodnih projektih.

### 2.8.1 Klasične videokonference

Za izvedbo klasičnih videokonferenc Arnes že od leta 2003 nudi celovito podporo z:

- vključitvijo H.323 videokonferenčnih sistemov organizacij v mednarodno videokonferenčno klicno omrežje (GDS<sup>14</sup>);
- nudenjem večtočkovnih videokonferenc po standardu H.323<sup>15</sup> in SIP<sup>16</sup> (strežnik MCU<sup>17</sup>);

<sup>14</sup> GDS, Global Dialing Scheme , [http://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_Dialing\\_Scheme](http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Dialing_Scheme)

<sup>15</sup> ITU-T H.323, <http://en.wikipedia.org/wiki/H.323>

<sup>16</sup> SIP, Session Initiation Protocol, [http://en.wikipedia.org/wiki/Session\\_Initiation\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Session_Initiation_Protocol)

- povezovanjem večtočkovnih videokonferenc in pretočnega videa (strežnik VCR<sup>18</sup>) ter videa na zahtevo (VoD<sup>19</sup> – posnetki dogodkov, videokonferenc, itn.).

Vsak H.323 videokonferenčni sistem na posamezni organizaciji ima stalno mednarodno videokonferenčno klicno številko (GDS) pod »00386« (Slovenija), ki omogoča videokonferenčnemu sistemu organizacije registracijo videokonferenčnega sistema na Arnesovem H.323 gatekeeper<sup>20</sup> strežniku in s tem enakovredno polno vključevanje organizacije v H.323 videokonference tudi na mednarodnem nivoju.

MCU<sup>21</sup> strežnik omogoča večtočkovne videokonference, kjer se med seboj lahko pogovarja in gleda več uporabnikov hkrati. Uporabniki so lahko razporejeni v različne videokonferenčne sobe, poleg samega audio in video prenosa pa lahko aktivno spremljajo tudi nepopačeno sliko namizja s predavateljevega računalnika - npr. PowerPoint predstavitve, predavateljev spletni brskalnik in druge predavateljeve aplikacije.

Posamezne videokonference, vključno z drugo sliko z namizja predavateljevega računalnika (H.239<sup>22</sup>), lahko v živo prenašamo s tehnologijo pretočnega videa (Streaming<sup>23</sup>) preko strežnika VCR, kjer se videokonference lahko tudi snemajo in so tako na voljo za kasnejši ogled na zahtevo (VoD<sup>24</sup>). Pri pretočnem videu se zvok in slika prenašata le v smeri proti gledalcu (pasivni ogled), zato za ogled videokonference zadostuje že povprečno zmogljiv osebni računalnik s spletnim brskalnikom.

## 2.8.2 Spletne konference

Glavna novost v letu 2009 je bila dopolnitev sistema za podporo spletnim konferencam (web conferencing<sup>25</sup>), ki temelji na programski opremi Adobe Connect<sup>26</sup> z izdelavo spletnega vmesnika za uporabnike za upravljanje s spletnimi konferencami. Z njim smo uvedli novo shemo delitve vlog uporabnikov, ki je prilagojena organizacijam pridruženim federaciji ArnesAAI:

- administrator organizacije (do 10 oseb na organizacijo):
  - ustvarja konference znotraj svoje organizacije;
  - nastavlja pravice nad vsemi objekti in uporabniki znotraj svoje organizacije;
  - skrbi za arhivsko mapo in koš svoje organizacije;
  - nima dostopa do objektov drugih organizacij;
  - nudi tehnično podporo uporabnikom s svoje organizacije;
- učitelj – profesor:
  - ima vlogo gostitelja v konferencah, ki mu jih naredi eden od administratorjev;

<sup>17</sup> Arnes MCU strežnik, <http://mcu.arnes.si>

<sup>18</sup> Arnes VCR strežnik, <http://vcr.arnes.si>

<sup>19</sup> VoD, Video on Demand, [http://en.wikipedia.org/wiki/Video\\_on\\_demand](http://en.wikipedia.org/wiki/Video_on_demand)

<sup>20</sup> H.323 Gatekeeper, [http://en.wikipedia.org/wiki/H.323\\_Gatekeeper](http://en.wikipedia.org/wiki/H.323_Gatekeeper)

<sup>21</sup> MCU, Multipoint Control Unit, [http://en.wikipedia.org/wiki/Multipoint\\_Control\\_Unit](http://en.wikipedia.org/wiki/Multipoint_Control_Unit)

<sup>22</sup> ITU-T H.239, <http://en.wikipedia.org/wiki/H.239>

<sup>23</sup> Streaming, [http://en.wikipedia.org/wiki/Streaming\\_media](http://en.wikipedia.org/wiki/Streaming_media)

<sup>24</sup> Arnes VoD video arhiv, <http://www.arnes.si/video/vod/>

<sup>25</sup> Web conferencing, <http://en.wikipedia.org/wiki/Webconferencing>

<sup>26</sup> Adobe Connect, Adobe Acrobat Connect Pro, <http://www.adobe.com/products/acrobatconnectpro/>



- nastavlja pravice v svojih konferencah in nad objekti v svoji mapi vsebin;
- skrbi za vsebino, ki je bila naložena v njegove konference;
- skrbi za posnetke konferenc;
- premika objekte v arhivsko mapo svoje organizacije;
- učenec – študent:
  - sodeluje javnih konferencah in v konferencah, kjer jim učitelji - profesorji ali administratorji določijo vlogo;
  - pregleduje vsebino v mapah učiteljev - profesorjev, če jim le ti dostop do vsebine niso onemogočili;
  - pregleduje objekte v arhivski mapi svoje organizacije;

Zaradi enostavnosti uporabe in nižjih zahtev po računalniški strojni opremi se predvideva (tudi na podlagi izkušenj drugih NREN-ov), da bo množična uporaba spletnih konferenc bistveno preseгла število klasičnih videokonferenc. Hkrati se bodo povečale tudi potrebe po klasičnih videokonferencah, saj se bo močno povečalo število uporabnikov, ki bodo začeli aktivno uporabljati videokonference, nekateri od njih pa bodo začutili potrebo po kvalitetnejšem zvoku in sliki in iz spletnih konferenc prešli na uporabo klasičnih sobnih videokonferenčnih sistemov.

Spletne konference omogočajo zelo enostavno in uporabniku prijazno medsebojno videokonferenčno komunikacijo že samo s pomočjo USB kamere, povprečnega osebnega računalnika in spletnega brskalnika. Storitve je zlasti primerna za uporabnike z nižjimi avdio/video zahtevami ter slabšimi tehničnimi znanji in izkušnjami s tovrstno tehnologijo.

Sistem za spletne konference omogoča:

- izmenjavo žive slike (video) enega ali več uporabnikov hkrati, zvoka in besedila;
- skupno delo z aplikacijami in delitev namizja z ali brez oddaljenega upravljanja;
- možnost zapisovanja in označevanja;
- izmenjavo datotek;
- prikaz poljubnega dokumenta, ki ga je mogoče natisniti na uporabnikovem računalniku;
- prikaz predstavitev, videa ali aplikacij v polno-zaslonskem načinu.
- 

Po pilotnem delovanju sistema za spletne konference za omejen krog uporabnikov v 2008 in 2009 se bo dostopnost sistema v 2010 razširila na široko uporabo z vključitvijo sistema spletnih konferenc v sistem enotne prijave (SSO<sup>27</sup>) temelječ na Shibboleth<sup>28</sup> arhitekturi, povezani v ArnesAAI federacijo.

### 2.8.3 Redne aktivnosti za izvajanje multimedijskih storitev

- vzdrževanje in upravljanje strojne in programske opreme za centralne storitve za:
  - večtočkovne H.323 in SIP videokonference (MCU);
  - omogočanje T.120 podatkovnega sodelovanja (deli/application share, sodeluj/collaboration, prenos datotek/file transfer) za večtočkovne videokonference (DCS);

<sup>27</sup> SSO, Single sign-on, [http://en.wikipedia.org/wiki/Single\\_sign-on](http://en.wikipedia.org/wiki/Single_sign-on)

<sup>28</sup> Shibboleth, [http://en.wikipedia.org/wiki/Shibboleth\\_\(Internet2\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Shibboleth_(Internet2))

- omogočanje dostopa H.320 (ISDN) videokonferenčnih sistemov do H.323 in SIP videokonferenčnih sistemov (RVGW);
- spremljanje večtočkovnih H.323 in SIP videokonferenc preko pretočnega videa (streaming) in snemanje le teh v datoteko za naknadno predvajanje posnetka na zahtevo (VCR);
- spletne konference Adobe Connect (AC) s spletnim vmesnik za upravljanje (VOX);
- za omogočanje predvajanja avdio in video vsebin (posnetih z navadno kamero) s pomočjo tehnologije pretočnega videa v živo in/ali njihovega posnetka na zahtevo – Flash (FMS);
- GDS strežnike:
  - vrhnji strežnik za Slovenijo (GK-SI);
  - strežnik za Arnes registrirane uporabnike (GK-ARNES);
  - odprti strežnik za mobilne, začasne in tuje uporabnike (GK-FZ);
  - strežnik za interne potrebe MCU in VCR strežnika (GK-MCU);
  - strežnik za interne potrebe RVGW strežnika (GK-GW);
  - spletni strežnik za video arhiv (VoD);
- za posebne dogodke večjega pomena je na voljo osnovna oprema sobnega H.323/SIP videokonferenčnega sistema, s katerim je Arnesu omogočeno na oddaljenih lokacijah vzpostavljati videokonferenčne povezave;
- redna tehnična podpora uporabnikom klasičnih videokonferenc:
  - svetovanje organizacijam pri izbiri ustreznih tehničnih rešitev in nastavitvev;
  - vključitev videokonferenčnih sistemov organizacij v mednarodno videokonferenčno GDS klicno shemo;
  - nastavitve ustreznih omrežnih mehanizmov za klasične videokonference:
    - filtrov (ACL<sup>29</sup>) na usmerjevalnikih na strani organizacij za videokonferenčne sisteme;
    - QoS30 glede na omejitve omrežne povezave uporabnikov in možnosti nastavljanja QoS mehanizmov na obstoječi omrežni opremi (predvsem za organizacije, ki še nimajo optične povezave na Arnes/internet omrežje);
  - testiranje nastavitvev videokonferenčnih sistemov in omrežja organizacij za optimalno delovanje videokonferenc;
- redna tehnična podpora uporabnikom spletnih konferenc:
  - registracija novih uporabnikov (organizatorjev in moderatorjev) spletnih konferenc;
  - pomoč organizatorjem in moderatorjem pri pripravi spletnih konferenc;
  - testiranje pravilnosti delovanja spletnih konferenc;
- pomoč pri identificiranju in odpravljanju tehničnih težav na opremi pri uporabnikih kakor tudi na Arnesovih strežnikih (ob pomoči ponudnikov in proizvajalcev opreme);
- promocija multimedijskih storitev z organizacijo večjih videokonferenčnih dogodkov (SIRIKT videokonferenca, Megaconference<sup>31</sup>, Megaconference Jr.<sup>32</sup>) in podpora organizacijam pri organizaciji videokonferenčnih dogodkov;
- tehnična pomoč in svetovanje pri pripravi javnih razpisov s področja multimedije.

---

<sup>29</sup> ACL, Access Control List, [http://en.wikipedia.org/wiki/Access\\_control\\_list](http://en.wikipedia.org/wiki/Access_control_list)

<sup>30</sup> QoS, Quality of Service, <http://en.wikipedia.org/wiki/QoS>

<sup>31</sup> Megaconference, <http://www.megaconference.org>

<sup>32</sup> Megaconference Jr., <http://www.megaconferencejr.org>

Za uspešno podporo multimedijskih storitev bo zelo pomembno tudi nadaljevanje testiranja in vpeljevanja mehanizmov za zagotavljanje kakovosti storitev (IP QoS) v omrežja ter razvoj sistema za merjenje dosežene kakovosti.

#### 2.8.4 Novi projekti in aktivnosti

- selitev VoD vsebin na nov Flash strežnik za pretočni video, ki omogoča prikaz videoposnetkov v moderni Flash video tehnologiji;
- dopolnitev sistema za rezervacijo in nadzor večtočkovnega videokonferenčnega sistema (MCU), ki bo uporabnikom poleg rezervacije in moderiranja lastnih videokonferenc omogočal tudi snemanje videokonferenc na strežniku VCR brez posredovanja osebja Arnesa;
- izdelava servisne strani za uporabnike H.323 videokonferenčnih sistemov (gatekeeper);
- izdelava sistema za prenos VoD vsebin iz VCR strežnika na Flash strežnik;
- razvoj portala za Flash strežnik za uporabnike (VoD in video prenosi);
- vključitev 00386 GDS številskega prostora v 6.8.3.nrENUM.net<sup>33</sup>;
- vzpostavitev SIP infrastrukture s pomočjo N-ECS<sup>34</sup>;
- zaključitev korenite posodobitve spletnega mesta z informacijami s področja multimedije;
- vpeljava rednega izobraževanja v prostorih Arnesa za organizacije z lastno sobno videokonferenčno opremo;
- vpeljava rednega izobraževanja za spletne konference
- sodelovanje v mednarodnih delovnih skupinah v NREN okolju s področja multimedijskih komunikacij v realnem času.

#### 2.8.5 Ocena potrebnega dela

V letu 2010 se pričakuje nadaljnja rast uporabe sobnih videokonferenčnih sistemov, saj v zadnjih letih število organizacij z lastnimi sobnimi videokonferenčnimi sistemi konstantno narašča (osnovne in srednje šole, fakultete, inštituti, zavodi), vse več pa je tudi organizacij, ki imajo že HD sobne videokonferenčne sisteme. Prav tako izkušnje iz tujine napovedujejo množično uporabo spletnih videokonferenc.

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju multimedijskih storitev se v letu 2010 načrtuje delo v višini 2,56 FTE.

<b>Multimedijske storitve</b>	<b>FTE</b>
Redne aktivnosti	1,04
Izobraževanje uporabnikov in spletne strani	0,43
Novi projekti	1,09
<b>Skupaj</b>	<b>2,56</b>

<sup>33</sup> nrENUM, <http://www.nrenum.net>

<sup>34</sup> N-ECS, NREN Enhanced Communications Server , <http://www.terena.org/activities/n-ecs/>

## **2.9 Nacionalna iniciativa za grid**

### **2.9.1 Uvod**

Arnes je v letu 2009 prevzel vodilno organizacijsko vlog pri vzpostavitvi in vodenju Slovenske iniciative za grid. Tako je Slovenska iniciativa za grid uspešno vstopila med člane Evropske iniciative za grid (European Grid Initiative, EGI), sodelovala pri vzpostavljanju osrednje organizacije EGI.org, ki bo evropska institucija, nameščena v Amsterdamu, ter (kot partnerstvo med Arnesom in Institutom »Jožef Stefan«) vstopila v projekt EGI\_InSPIRE, ki je namenjen vzpostavitvi mednarodnega segmenta infrastrukture za sodelovanje med nacionalnimi iniciativami ter za vzpostavitev skupnih evropskih servisov, ki so nujni za delovanje evropske infrastrukture grid, ki je postala ključen element infrastrukture Evropskega skupnega raziskovalnega področja (European Research Area, ERA).

V letu 2010 bomo imeli v okviru Slovenske nacionalne iniciative za grid tri glavne naloge: vzpostavitev in vzdrževanje osrednjih nacionalnih servisov, ki bodo povezovali središča/gruč grid različnih organizacij v nacionalni grid ter z mednarodnimi omrežji, vzpostavitev Arnesovega središča grid z lastno računsko gručo, ki bo imela vlogo nacionalne testne gruče, ter vzpostavitev partnerstev s slovenskimi organizacijami, ki že imajo ali vzpostavljajo lastna središča/gruče, da se bodo vključile v nacionalno omrežje in postale članice Slovenske iniciative za grid.

Slovenska nacionalna iniciativa za grid mora biti tehnično in organizacijsko operativna najkasneje maja 2010, ko se bo zaključil mednarodni projekt Enabling Grid for E-Science III (EGEE-III) in bo evropsko infrastrukturo grid prevzel EGI, saj bi sicer organizacije, ki že sodelujejo v mednarodnih kolaboracijah na osnovi infrastrukture grid, ne mogle nemoteno nadaljevati z raziskovalnim delom in bi kršile svoje dogovore o sodelovanju.

V nadaljevanju so glavne naloge podrobneje opisane.

### **2.9.2 Vzpostavitev osrednjih servisov nacionalne infrastrukture**

V letu 2010 bomo v prvem četrtletju vzpostavili nujne osrednje servise, ki bodo zagotavljali delovanje infrastrukture nacionalne iniciative za grid. Strežniki na Arnesu in na Institutu »Jožef Stefan« bodo zagotovili informacijske servise grid, ki so potrebni za odkrivanje prostih kapacitet, metapodatkovni strežnik za podporo nacionalnih in lokalni virtualnih organizacij, nacionalni monitoring (odkrivanje in javljanje napak) in obračunavanje (accounting – javljanje in zapisovanje porabe kapacitet na vseh središčih grid) ter sistem za prijavo napak (ticketing). Obstoječi izdajatelj elektronskih potrdil za delo v znanosti SiGNET CA bo nadaljeval z delom v okviru nacionalne iniciative, pri čemer bo Arnes začel delovati kot regulator uporabnikov.

Od drugega četrtletja 2010 bo potekala postopna integracija osrednjih nacionalnih servisov z evropskimi (EGI.org), tako da bodo podatki nacionalnih servisov dostopni preko osrednjih evropskih strežnikov ter da bo mogoče s slovenskih središč grid uporabljati vse evropske kapacitete. Delo bo posebej zahtevno, ker na nekaterih področjih (monitoring, obračunavanje) še niso dokončno določeni protokoli za mednarodno integracijo.

### **2.9.3 Vzpostavitev Arnesovega središča grid**

V okviru vzpostavljanja nacionalne iniciative za grid bomo na Arnesu postavili računsko gručo in ustrezne strežniške in podatkovne sisteme ter jo vključili v nacionalno omrežje za grid. Arnesovo središče za grid bo imelo vlogo nacionalne testne gruče. Za razliko od gruč središč grid v drugih

organizacijah, ki so namenjene njihovim raziskovalnim dejavnostim, običajno celo specifičnim področjem ali projektom (ker so bile financirane s tem namenom in jih zato ni mogoče uporabljati v druge namene), bo Arnesovo središče na voljo za vsa raziskovalna področja, predvsem pa bo namenjeno testiranju uporabe tehnologije grid na posameznih področjih, testiranju organizacij, ki bi žele vzpostaviti lastno infrastrukturo in se vključiti v nacionalno iniciativo za grid, ter učenju sistemskih upraviteljev in uporabnikov, ki bodo tako lahko osvojili tehnologijo grid ter jo prenesli na svoja specifična raziskovalna področja.

Za delovanje Arnesovega središča grid bodo zagotovljene ustrezne računalniške kapacitete (računska vozlišča, nadzorni strežniki, podatkovni strežniki), v letu 2010 pa bomo namestili vmesniško programsko opremo grid in vzpostavili ustrezne virtualne organizacije za uporabo gruče.

Glede na obseg infrastrukture in pričakovani obseg uporabe bo Arnesovo središče zahtevalo sodelovanje sistemskih administratorjev, delovanje vmesniške programske opreme in vzdrževanja središča, ko bo v produkcijski fazi, sodelavcev klicnega centra za podporo zunanjim uporabnikom ter administracijsko podporo (registracija uporabnikov, registracija virtualnih organizacij, registracija pravic za uporabo podatkovnih polj ipd.)

Vzpostavitev središča grid po potekala v sodelovanju s sodelavci z Instituta »Jožef Stefan«, ki bodo tudi organizirali ustrezno izobraževanje za sistemske administratorje in administrativnega upravitelja gruče. Predvidevamo, da bo Arnesovo središče grid testno obratovalo že v prvem trimesečju in bo na voljo za dejansko uporabo do junija 2010.

#### **2.9.4 Organizacija delovanja nacionalne infrastrukture in vzpostavljanje partnerstev**

Do maja 2010 mora Arnes kot vodilni partner nacionalne iniciative za grid zagotoviti, da bo nacionalna infrastruktura dobila ustrezno organizacijsko obliko in da bodo partnerji, ki potrebujejo mednarodno povezljivost z omrežji grid za redno sodelovanje v mednarodnih kolaboracijah lahko kot polnopravni člani nacionalne iniciative brez prekinitev sodelovali v novi organizacijski obliki evropske infrastrukture grid.

Zato moramo v prvem trimesečju določiti organizacijsko obliko in pridobiti soglasja in pisma o sodelovanju ključnih partnerjev, urediti pravila o članstvu in vpisati podatke v informacijske strežnike, ki bodo zagotovili mednarodno povezljivost z vsemi tipi vmesniške programske opreme, ki jih slovenske organizacije potrebujejo pri mednarodnem sodelovanju (trenutno gLite in NorduGrid ARC).

Arnes bo zagotovil izvedbo delavnic in postavitve spletnih strežnikov z ustrezno dokumentacijo ter organiziral sodelovanje med organizacijami članicami, da bodo vsi partnerji dobili zadostne informacije in ustrezno tehnično pomoč za vključitev v nacionalno infrastrukturo in neprekinjeno mednarodno povezljivost z omrežji grid.

V drugem četrtletju se bo nacionalna iniciativa za grid pod vodstvom Arnesa posvečala predvsem mednarodnemu usklajevanju ob prehodu na nove osrednje servise in protokole, kakor bodo vzpostavljeni v okviru EGI.org.

Poleg tega bodo v letu 2010 v okviru organizacijskega odbora članov nacionalne iniciative za grid ter delavnic slovenskim organizacijam pomagali vzpostaviti medsebojno sodelovanje in souporabo sredstev ter kapacitet s pomočjo podpore različnim nacionalnim in mednarodnim virtualnim organizacijam v čim večjem številu slovenskih središč grid ter v okviru lokalne gruče, ki jo bo administriral Arnes.

### 2.9.5 Ocena potrebnega dela

Vzpostavitev osrednjih servisov bo zahtevala delo sistemske administracije, programiranja, obdelave obvestil o napakah in delo v klicnem centru. Vzpostavitev središča grid bo zahtevala predvsem delo sistemske administracije. Organizacija delovanja nacionalne infrastrukture bo vsebovala dogovarjanje, poročanje in dokumentiranje. Del nalog bomo opravili s sodelovanjem strokovnjakov IJS, del nalog pa bodo opravili zunanji sodelavci in študenti. Obremenitev za zaposlene na Arnesu je podana v naslednji tabeli:

<b>Nacionalna iniciativa za grid</b>	<b>FTE</b>
Vzpostavitev osrednjih servisov nacionalne infrastrukture	0,50
Vzpostavitev Arnesovega središča grid	0,70
Organizacija delovanja nacionalne infrastrukture	0,30
<b>Skupaj</b>	<b>1,50</b>

Del stroškov nacionalne iniciative za grid bo v prihodnjih štirih letih pokrili EC projekt EGI-InSPIRE (European Grid Initiative: Integrated Sustainable Pan-European Infrastructure for Researchers in Europe). Projekt je prijavi 41 partnerjev in se bo začel – če bo sprejet – maja 2010.

### 2.10 Tehnologije AAI, Federacija ArnesAAI in Eduroam

V informacijsko razvitih okoljih je zaradi obsega in kompleksnosti uporabe IKT aplikacij in virov, nujen razvoj in vpeljava modernejše infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI - Authentication and Authorization Infrastructure), ki tesneje povezuje določene skupine uporabnikov s skupnimi potrebami, storitvami in omrežnimi viri. Tako na nacionalni kot na evropski in globalni ravni obstaja potreba po poenotenju dostopa do posameznih storitev, zato pri uvajanju AAI nacionalna raziskovalna in izobraževalna omrežja (NREN) medsebojno sodelujejo. Taka infrastruktura je osnova za enostaven in nemoten dostop uporabnikov tako do omrežij in računalnikov kot tudi do aplikacij. Poleg preproste uporabe je cilj novih metod tudi varnost, varstvo osebnih podatkov in omogočanje mobilnosti uporabnikov. Tehnologija se trenutno deli na dve področji: zagotavljanje mobilnosti pri dostopu do spletnih aplikacij (federacije AAI) ter mobilnosti pri dostopu do omrežja (storitev Eduroam).

Arnes je v letu 2009 vzpostavil Federacijo ArnesAAI. Federacija je pravni in tehnološki okvir za vzpostavitev vmesne (ang. middleware) infrastrukture za enotno prijavo uporabnikov slovenske izobraževalne in raziskovalne sfere v elektronske aplikacije in storitve. Federacija je vzpostavljena v skladu s podobnimi evropskimi in svetovnimi federacijami, zasnovanimi na standardu SAML 2.0. V letu 2010 bo poudarek na širitvi uporabe te tehnologije tako v univerzitetna okolja kot tudi v srednje in osnovne šole. Arnes bo pripravil rešitve, ki bodo tehnologijo naredile primerno tudi za manjše organizacije. Poleg že razvite rešitve za hitro vzpostavitev AAI na lokalnih strežnikih organizacij bo dokončan tudi razvoj rešitve za gostovanje strežnikov AAI posameznih organizacij na Arnesu (strežniki LDAP in IdP).

Eduroam so mednarodna, standardizirana, varna in uporabniku prijazna brezžična omrežja ter sistem, ki omogoča mobilnost uporabnikov. V preteklem letu je bilo največ zanimanja za

Eduroam na univerzah, kjer sistem iz začetne faze delovanja vse bolj prihaja v redno, zrelo fazo delovanja. V letu 2010 bomo preko projektov MVZT in MŠŠ nadaljevali z vzpostavljanjem Eduroam omrežij v samostojnih raziskovalnih ustanovah, srednjih in osnovnih šolah ter knjižnicah. Prav tako pa bomo tehnologijo brezžičnih omrežij Eduroam predstavili državni upravi, ustanovam s področja kulture in drugim.

### **2.10.1 Redne aktivnosti**

#### **Eduroam**

- nadaljnji razvoj in vzdrževanje vrhnjega strežnika RADIUS za slovensko izobraževalno, raziskovalno in kulturno sfero, koordinacija hierarhije strežnikov ter razvoj shem za organizacijo podatkov v strežnikih (siEduPerson, eduPerson, SCHAC, ...) na Slovenski in evropski ravni;
- svetovanje ter tehnična podpora organizacijam pri vzpostavljanju omrežij Eduroam. Pregledi postavitev, vzdrževanje in izpopolnjevanjem spletnih strani s tehnično dokumentacijo in vzorčnimi nastavitvami;
- sodelovanje pri mednarodni koordinaciji (projekti v okviru GEANT in TERENA);
- če bodo tudi letos razpisi za razvoj omrežij Eduroam, bo ARNES sodeloval z ustreznim ministrstvom pri izdelavi razpisne dokumentacije (tako kot že vrsto let do sedaj);
- tehnična podpora organizacijam pri uporabi odjemalca SecureW2 za priklop v omrežje Eduroam („eduroam client“);
- priprava navodil za povezavo v omrežje Eduroam;
- vzdrževanje in posodabljanje spletne strani Eduroam;
- PR aktivnosti za seznanjanje možnih uporabnikov o Eduroamu;
- v letu 2009 smo začeli Eduroam aktivno širiti na področje knjižnic in vzpostaviti tudi „sestrsko“ federacijo brezžičnih omrežij Libroam. V letu 2010 načrtujemo širjenje omrežij Eduroam in Libroam v knjižnicah;
- novih 50 omrežij Eduroam v srednjih in osnovnih šolah;
- izobraževanje IT osebja na organizacijah ter zunanjih izvajalcev z delavnicami, predavanji: urediti bo potrebno delo zunanjih izvajalcev, ki vzpostavljajo omrežja Eduroam po organizacijah. Predvsem je potrebno delati na dvigu kvalitete izvedenih del ter dokumentacije pri predaji omrežja. V ta namen Arnes, v sodelovanju z MŠŠ, načrtuje posebna izobraževanja za izvajalce.

#### **Federacija ArnesAAI**

- delavnice in izobraževanja o tehnologiji AAI;
- sodelovanje na konferencah;
- ciljno obveščanje ključnih deležnikov (posebna predavanja in predstavitve na univerzah...);
- okrepljeno sodelovanje z organizacijami iz sfere izobraževanja in raziskovanja pri vpeljevanju novih ali prilagoditvi obstoječih storitev;
- vzdrževanje spletne aplikacije za upravljanje povezave organizacije v federacijo AAI;
- vzdrževanje orodja za hitro vzpostavitev AAI (dodatni sklop v orodju „eduroam in a box“);
- zagotavljanje gostovanja uporabnikov za manjše organizacije, zunanje sodelavce („navidezna domača organizacija“) ter za napredne testne uporabnike;

- urejanje spletne strani za federacijo AAI z vzorčnimi nastavitvami, navodili za uporabo in včlanitev v federacijo ter predstavitvijo vseh storitev AAI;
- promocijske aktivnosti za seznanjanje možnih uporabnikov o federaciji AAI;
- dokončanje pravnih dokumentov za federacijo;
- sodelovanje pri Evropskem projektu eduGAIN.

## 2.10.2 Načrtovani projekti v 2010

### Eduroam

- izdelava odjemalcev Eduroam;
- IPv6 podpora za Eduroam, s poudarkom na varnostnih funkcijah;
- izdelava rešitve za povečanje zanesljivosti strežnikov LDAP ter replikacijo podatkov na redundantne strežnike, testiranje OpenLDAP ter Fedora Directory Server;
- izdelava rešitve za povečanje zanesljivosti povezav med avtentikacijskimi strežniki RADIUS (tehnologija RadSec ter redundantni strežniki);
- razvoj novih orodij: večjo pozornost bomo namenili potrebam manjših izobraževalnih in raziskovalnih organizacij, v katerih se vse bolj zanimajo za Eduroam. Razvijali bomo orodja za čim lažjo in hitrejšo vzpostavitev, vzdrževanje in nadzor sistema Eduroam. Nadgradili bomo orodje za manjše organizacije, ki potrebujejo tudi administrativnemu osebju prijazno orodje za vpis podatkov o uporabnikih ter za vnos podatkov iz preglednic. Pri razvoju je predvideno sodelovanje zunanjih izvajalcev;
- za učinkovito spremljanje rabe omrežij Eduroam ter za lažje odkrivanje in odpravljanje problemov bomo na novo razvili sistem za zajem in statistično obdelavo podatkov o rabi storitev. Pri razvoju je predvideno sodelovanje zunanjih izvajalcev;
- razvoj spletne aplikacije za upravljanje povezave organizacije v Eduroam.

### Tehnologije AAI in Federacija Arnes AAI

- postavitve testne spletne aplikacije kot predstavitev tehnologije Shibboleth in SimpleSAML zainteresiranim uporabnikom;
- dokončanje razvoja nove storitve za organizacije: „gostovanje AAI strežnika IdP“;
- dokončanje razvoja nove storitve za organizacije: „gostovanje AAI strežnika LDAP“;

## 2.10.3 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog se v letu 2010 načrtuje skupno delo v višini 3,81 FTE.

<b>Tehnologije AAI, federacija ArnesAAI in Eduroam</b>	<b>FTE</b>
redne aktivnosti	2,64
projekti Eduroam	0,61
projekti AAI za spletne aplikacije (Shibboleth, SimpleSAML)	0,46
Splošno izobraževanje	0,10
<b>Skupaj</b>	<b>3,81</b>



## 2.11 Komunikacija in sodelovanje z uporabniki

Arnes kot nacionalno raziskovalno in izobraževalno omrežje izvaja številne projektno usmerjene aktivnosti, povezane z načrtovanjem in uvajanjem novih tehnologij in storitev v raziskovalnem in izobraževalnem okolju. Te aktivnosti so povezane z mejniki v življenjskem ciklu storitev za specifično ciljno skupino: upravljanje nabora storitev, analiza potreb uporabnikov, načrtovanje, uvajanje, promocija in skrb za neprestano izboljševanje storitev. Skozi različne mehanizme komunikacije Arnes skrbi za vzdrževanje dialoga s ključnimi interesnimi skupinami uporabnikov ter v okviru letnih delovnih načrtov koordinira razvoj in podporo storitvam, ki zadovoljujejo potrebe posameznih delov skupnosti. Izkušnje preteklih let so pokazale še močnejšo potrebo po usmerjenem načrtovanju v aktivnem sodelovanju z uporabniki, saj ima izobraževalna in raziskovalna skupnost mnogo specifičnih potreb, ki zahtevajo strokovno analizo in podporo samih uporabnikov pri načrtovanju življenjskega cikla storitev.

Razvojne aktivnosti spremlja stalna komunikacija z uporabniki in širšo javnostjo, ki vključuje tudi informiranje o storitvah, novicah in dogodkih, osveščanje o različnih vidikih novih tehnologij in izobraževanje uporabnikov.

### 2.11.1 Informiranje uporabnikov in predstavitev storitev

Informiranje uporabnikov poteka skozi različne kanale:

- objava novic na spletu;
- neposrednemu sodelovanju s pomembnimi deležniki;
- projekti za uvajanje novih tehnologij za R&I sfero in gospodarstvo;
- izdelava in distribucija tiskanih publikacij (letno poročilo Arnesa, informativne brošure, plakati) in promocijskih materialov;
- predstavitve za konkretne ciljne skupine ali na informativno-izobraževalnih dogodkih,
- komunikacija z mediji.

V letu 2010 bomo še posebno pozorno posvetili promocijskim aktivnostim za seznanjanje možnih uporabnikov o federaciji AAI ter o novih storitvah, ki se bodo vključevale v to infrastrukturo.

Ob tem se bo nadaljevala vsebinska in strukturna prenova Arnesovega spletnega mesta, skladno z novo grafično podobo.

V letu 2010 tako načrtujemo:

- koordinacijo vseh aktivnosti povezanih z Arnesovo spletno predstavitvijo;
- dopolnitev funkcionalnosti prenovljenega spletnega portala skladno z novo celotno grafično podobo;
- delno prenavo in posodobitev vsebin ter vključitev le teh v stalni delovni proces;
- izboljšanje podpore pri objavi vsebin.

### 2.11.2 Okrepitev sodelovanja s ponudniki vsebin, univerzami in uporabniki GRID tehnologij

V okviru te aktivnosti bo Arnes v letu 2010:

- nadaljeval in okreplil stalne stike z univerzami, na strokovni ravni predvsem z računskimi centri;
- koordiniral delovno skupino za uvajanje novih tehnologij v univerzitetna okolja;
- vzpostavljaj sodelovanje s knjižnicami in drugimi ponudniki vsebin doma in v tujini z namenom izboljšanja ponudbe storitev raziskovalnega in izobraževalnega omrežja;
- sodeloval z Ministrstvom za kulturo pri mednarodnem projektu DC-Net – povezovanje digitalnih kulturnih vsebin z e-infrastrukturo
- v okviru slovenske pobude za GRID (National Grid Initiative) vzpostavil dialog s potencialnimi uporabniki nacionalne grid infrastrukture in analiziral njihove potrebe;
- izvajal usmerjene intervjuje z uporabniki z namenom pridobiti širši vpogled v posamezne problematike.

Vse našete aktivnosti praviloma potekajo ob aktivni vlogi MVZT in skladno z ustreznimi projekti Ministrstva.

### **2.11.3 Izobraževanje uporabnikov**

Pomemben del Arnesove vloge v izobraževalni in raziskovalni skupnosti je tudi obveščanje in izobraževanje uporabnikov o novih internetnih tehnologijah in storitvah ter spodbujanje njihove uporabe v izobraževalni in raziskovalni dejavnosti. Poleg tega pa poteka stalen prenos znanja tudi skozi pomoč in podporo uporabnikom, saj Arnesovo svetovanje precej presega samo podporo zagotovljenim storitvam.

Arnes načrtuje v letu 2010 organizacijo in izvedbo več strokovno-izobraževalnih dogodkov (s predavanji in strokovnimi delavnicami), predvsem skozi program Konference Arnes v okviru SIRIKT 2010 (gl. poseben razdelek), pa tudi samostojno ali v okviru drugih sorodnih dogodkov. S sodelovanjem strokovnjakov vodilnih raziskovalno-izobraževalnih institucij (inštituti, univerze) načrtujemo izvedbo serije tehnično zahtevnejših predavanj.

Posebna pozornost bo v letu 2010 namenjena:

- izobraževanju o uporabi spletnih aplikacij in drugih storitev, ki za overjanje istovetnosti uporabljajo infrastrukturo AAI;
- izobraževanju in izobraževanju izvajalcev v podjetjih, ki pomagajo pri vzpostavljanju rešitve Eduroam in AAI na R&I ustanovah; tako bomo znanje o teh tehnologijah prenašali iz R&I tudi v gospodarsko sfero.
- izobraževanju in strokovnem usposabljanju učiteljev-multiplikatorjev v programih MŠŠ in ZRSŠ, posebej v sodelovanju s projektom E-šolstvo (ekspertna vloga na področjih vzpostavitve lokalnih omrežij, videokonferenc, varovanja omrežja, varnost v spletu itn.);

Arnes bo v letu 2010 izvedel tudi sklop izobraževanj za uvajanje tehnologije IPv6 v Sloveniji. Uvajanje IPv6 je nacionalni projekt, v katerega so vključeni vsi pomembni R&I zavodi, ponudniki storitev in vsebin iz gospodarstva in državna uprava s pristojnimi ministrstvi. V letu 2009 smo skupaj z Zavodom go6 in MVZT realizirali dve vseslovenski Ipv6 srečanju in delavnico za vzpostavitev IPv6 »deploy« laboratorija. V letu 2010 načrtujemo nadaljevanje in nadgradnjo sodelovanja tako z Ministrstvom kot z Zavodom in nekaj samostojnih dogodkov (delavnic, predavanj) izključno za udeležence iz R&I sfere.

#### 2.11.4 Konferenca SIRIKT

Arnes bo v dogovoru z MŠŠ tudi v letu 2010 sodeloval pri organizaciji mednarodnega multikonferenčnega dogodka *Splet izobraževanja in raziskovanja z informacijsko komunikacijsko tehnologijo* (SIRIKT). Festival dogodkov se bo odvijal v tednu od 13. do 17. aprila, pričakujemo pa skupno preko 600 udeležencev. En dan je v celoti namenjen konferenci uporabnikov omrežja ARNES, strokovne delavnice pa Arnes prireja tudi druge dni festivala. Na letošnji konferenci bo Arnes posebno pozornost posvetil svojim zahtevnejšim uporabnikom, za katere bo pripravil usmerjena predavanja in strokovne delavnice, k sodelovanju pa bo povabil tudi strokovnjake drugih raziskovalno-izobraževalnih institucij. Konferenca SIRIKT bo v letu 2010 le ena izmed oblik izobraževanja uporabnikov, kjer ima Arnes aktivno vlogo.

Arnes bo pomagal pri organizacijski, programski in tehnični izpeljavi festivala SIRIKT 2010 (zagotovitev omrežne infrastrukture, izvedba videokonferenčnega dneva in multimedijaska podpora dogodka). Pri pripravi konference Arnes sodeluje s projektom E-šolstvo, MVZT in MŠŠ, univerzami in večjimi inštituti.

#### 2.11.5 Mednarodno sodelovanje

Evropski NREN razvijajo na skupni infrastrukturi enotne ali vsaj primerljive rešitve za svoje uporabnike. Zato se storitve načrtujejo, razvijajo in tudi predstavljajo uporabnikom skozi mednarodno sodelovanje v različnih delovnih telesih ali z neposredno izmenjavo znanja. Tako bomo tudi v letu 2010 nove storitve uvajali skladno z dobro prakso v drugih državah.

Posebna pozornost bo usmerjena na modele drugih držav pri uvajanju AAI v evropskem okolju in ter na vključevanje v Evropsko iniciativo za grid (EGI, European Grid Initiative).

Arnes bo v okviru tega sodelovanja organiziral srečanje delovnih skupin TERENA in DANTE (TF-CPR in GEANT-PR), ki bo potekalo v Ljubljani od 3. do 5. marca 2010.

#### 2.11.6 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog s področja načrtovanja in promocije storitev, sodelovanja na projektih, spletnega uredništva in sodelovanja s ključnimi partnerji in skupinami uporabnikov v letu 2010 načrtujemo 2,42 FTE. Zaradi povečanja redne dejavnosti Arnesa pri koordinaciji, strokovnem sodelovanju, zagotavljanju podpore in izobraževanju pri uvajanju novih storitev ter za komunikacijo z interesnimi skupinami uporabnikov načrtujemo v letu 2010 tudi povečan delež aktivnosti projektnega vodenja in administracije, kjer bo potrebna tudi pomoč študentov.

<b>Komunikacija in sodelovanje z uporabniki</b>	<b>FTE</b>
Mednarodna konferenca SIRIKT in drugi izobraževalni dogodki	0,50
Sodelovanje s projekti MVZT	0,25
IKT v šolstvu in sodelovanje s projekti MŠŠ	0,30
Urejanje Arnesovih spletnih vsebin	0,55
Sodelovanje z univerzo in raziskovalnim sektorjem	0,30
Splošna promocija storitev	0,52
<b>Skupaj</b>	<b>2,42</b>

## 2.12 Nacionalni center za varnejši internet

Arnes je že več let partner v projektih evropskega akcijskega načrta Varnejši internet (Safer Internet). Od oktobra 2008 so vse aktivnosti iz tega načrta v Sloveniji združene v projektu SIP-SI, ki ga izvajajo Fakulteta za družbene vede Univerze v Ljubljani, ARNES in Zveza potrošnikov Slovenije, sofinancirata pa ga Generalni direktorat za informacijsko družbo pri Evropski komisiji ter Direktorat za informacijsko družbo pri Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.

Združene aktivnosti projekta tako v skladu s smernicami Evropske komisije oblikujejo *Nacionalni center za varnejši internet*, obsegajo pa naslednje sklope:

- nacionalno točko osveščanja o varnejši rabi internet (SAFE-SI<sup>35</sup>);
- nacionalno točko obveščanja o ilegalnih vsebinah na internetu (»Spletno oko«<sup>36</sup>);
- telefon za pomoč mladim v stiski (»Nasvet za net«<sup>37</sup>);

Ciljne skupine nacionalne točke osveščanja o varnejši rabi interneta so predvsem otroci in mladostniki, njihovi starši in učitelji, učinki pa so naravnani na celotno slovensko javnost. Mednarodno sodelovanje pa poteka skozi omrežje INSAFE, ki povezuje nacionalne centre osveščanja. V letu 2010 se bo nadaljevalo osveščanje ob sodelovanju medijev, domačih in mednarodnih dogodkov, kot je Safer Internet Day, prenosom tujih izkušenj v slovenske razmere, z izobraževanjem učiteljev ter uvajanjem tematike varnejšega interneta v šole. Arnesovi strokovnjaki redno aktivno sodelujejo tudi v programu regionalnih predavanj za starše.

Aktivnosti osveščanja o varni rabi interneta zajemajo vsa relevantna področja, npr. osveščanja na področju varnosti omrežij informacij, tehnična zaščita in varovanje omrežij ter storitev, posebna pozornost pa je posvečena tudi varovanju osebnih podatkov in zasebnosti uporabnikov.

Pri aktivnostih nacionalne točke obveščanja o ilegalnih vsebinah na internetu (t. i. »Internet hotline«), je pomembno sodelovanje vseh internetnih ponudnikov (SISPA), pri čemer je Arnesov prispevek zaradi mednarodnih izkušenj na tem področju zelo dragocen. Projekt »Spletno oko« se je začel v letu 2006, Arnes pa od leta 2007 gosti spletni strežnik projekta.

SI-CERT bo v projektu prispeval znanja s področja zaščite in preiskovanja varnostnih incidentov, skrbel za povezavo s kriminalistično službo in slovenskimi internetnimi ponudniki.

<b>Nacionalni center za varnejši internet</b>	<b>FTE</b>
Izobraževanje uporabnikov	0,30
Priprava gradiv	0,15
Domače in mednarodno sodelovanje	0,25
Promocija Varnejšega interneta in aktivnosti nacionalnih točk	0,15
<b>Skupaj</b>	<b>0,85</b>

<sup>35</sup> [http://www.safe.si/2009/12/m/O\\_projektu](http://www.safe.si/2009/12/m/O_projektu)

<sup>36</sup> <http://www.spletno-oko.si/>

<sup>37</sup> <http://www.nasvetzanet.si/>

## 2.13 SI-CERT, Slovenski center za posredovanje pri omrežnih incidentih

ARNES v sklopu svojih storitev od leta 1995 upravlja center za posredovanje pri varnostnih incidentih v slovenskih omrežjih, SI-CERT<sup>38</sup>. Namen varnostnega centra je koordinacija razreševanja varnostnih incidentov in svetovanje uporabnikom pri varni uporabi, zaščiti sistemov in odpravi posledic vdora ali zlorabe računalniškega sistema. Med redne aktivnosti poleg obravnave varnostnih incidentov spada tudi obveščanje javnosti, izobraževanje uporabnikov in sodelovanje s preiskovalnimi organi pri kazenskem pregonu računalniškega kriminala. SI-CERT se pri svojem delovanju povezuje z vsemi relevantnimi akterji na področju informacijske varnosti v Sloveniji in tujini z namenom izmenjave informacij in izpeljave skupnih nalog ali projektov. Pri tem sledi smernicam iz *Strategije razvoja informacijske družbe v Republiki Sloveniji (si2010)*.<sup>39</sup>

### 2.13.1 Redne dejavnosti

#### Obravnava incidentov

Primarna dejavnost centra SI-CERT je obravnava prijav o opaženih varnostnih incidentih. Kdorkoli lahko ob opaženem varnostnem incidentu, ali sumu na poskus zlorabe preko omrežja, prijavo naslovi na SI-CERT. Strokovnjaki centra pri prijavi svetujejo s tehničnim znanjem in izkušnjami, ne glede na to, ali gre za sum vdora v strežniški sistem, okužbo domačega računalnika z virusom, ali pa spletno goljufijo.

Obravnava prejetih prijav ima prednost pred vsemi ostalimi dejavnostmi centra, zato lahko ob nenadnem povečanju števila prijav pride do zakasnitev pri drugih nalogah. K obdelovanju incidentov se šteje tudi vzdrževanje strojne in programske opreme, ki se uporablja za vodenje evidence obdelanih incidentov in gradnja in vzdrževanje interne baze znanja. Ta se uporablja pri prenosu znanja znotraj varnostnega centra in za usposabljanje morebitnih novih sodelavcev.

#### Program ozaveščanja

V redno dejavnost bo uvrščen program ozaveščanja s področja omrežne in informacijske varnosti, ter varovanja zasebnosti. Program bo namenjen širši javnosti in bo črpal znanje, zbrano v Arnesovem centru SI-CERT, skupaj z izkušnjami in znanjem, zbranim v repozitorijih evropske agencije za omrežno in informacijsko varnost Enisa. Aktivnosti bodo v letu 2010 usmerjene v izdelavo načrta programa ozaveščanja za naslednje obdobje in izvedbo tistih najpotrebnejših, smiselnih in izvedljivih dejavnosti (npr. izdelava namenske spletne strani, zgibanke, itd.), ki bodo mogoče v okviru zagotovljenih finančnih sredstev.

#### Predavanja in delavnice

V letu 2010 bomo opravljali predavanja na temo informacijske varnosti, več dela pa bo vloženo v pripravo tečaja z jasno definirano strukturo in pripadajočim gradivom za slušatelje. Tečaj bomo predvidoma prvič opravili v sklopu konference SIRIKT 2010, zasnova v obliki strukturiranih učnih paketov pa nam bo omogočila, da bomo tečaje lahko nudili tudi različnim ciljnim skupinam,

---

<sup>38</sup> angl. Slovenian Computer Emergency Response Team

<sup>39</sup> [http://www.mvzt.gov.si/fileadmin/mvzt.gov.si/pageuploads/pdf/informacijska\\_druzba/si2010.pdf](http://www.mvzt.gov.si/fileadmin/mvzt.gov.si/pageuploads/pdf/informacijska_druzba/si2010.pdf)

kot so recimo sistemski skrbniki na fakultetah in šolah, varnostni inženirji pri slovenskih internetnih ponudnikih ipd.

### **Preiskovalni laboratorij**

SI-CERT pri svojem delu uporablja lastno testno okolje za analizo zlonamerne kode (gre za izolirano in zaščiteno mrežno okolje za analizo virusov, črvov, botov in podobno), ki je realizirano delno z virtualnimi sistemi, delno pa z »živimi« kopijami. Te so potrebne, ker se vse več zlonamerne kode zaveda virtualizacijskega okolja in se temu prilagodi. Posodobili bomo opremo laboratorija in formalizirali postopke zasega in predaje podatkov.

### **Zakonodaja s področja elektronskega oglaševanja**

Arnes v dogovoru z Agencijo za pošto in elektronske komunikacije (APEK), Uradom informacijske pooblaščenke in Tržnim inšpektoratom RS vzdržuje spletni informacijski sklop o slovenski zakonodaji, ki se nanaša na nenaročeno oglaševanje (t.im. »spam«). Področje neposrednega trženja s pomočjo elektronskih komunikacij (in posledično področje neželenih elektronskih sporočil in nenaročene oglasne pošte) v Sloveniji urejajo štiri zakoni, trije specialni (Zakon o elektronskih komunikacijah, Zakon o varstvu potrošnikov in Zakon o elektronskem poslovanju na trgu) ter sistemski zakon (Zakon o varstvu osebnih podatkov).

### **Overjena digitalna potrdila za strežnike**

Arnes je v letu 2007 pričel z izdajanjem overjenih digitalnih potrdil za strežnike (t. im. »certifikati«) v sklopu Tereninega projekta *Server Certificate Service*. Storitve se bo tudi leta 2010 izvajala pod nadzorom centra SI-CERT (ime je spremenjeno v TCS, *Terena Certificate Service*).

Zaradi naraščajoče uporabe šifriranih komunikacij preko protokola SSL je narasla tudi potreba po digitalnih potrdilih, ki se v takšni komunikaciji uporabljajo. Veliko izobraževalnih omrežij je sicer postavilo lastne overitvene storitve, ki pa jih brskalniki ne poznajo. Posledica so pogovorna okna, ki uporabnika sprašujejo, ali overitelju zaupa ali ne, kar do določene mere spodkopava sam namen digitalnega podpisovanja.

Projekt TCS omogoča, da Arnes izdaja<sup>40</sup> brezplačna overjena potrdila vsem strankam svojega omrežja, ne glede na število izdanih potrdil in število ustanov, ki za potrdila zaprosijo. Pristop k TCS sporazumu Arnes plača s fiksno pristopno ceno, ki je glede na ceno digitalnih potrdil na trgu zelo ugodna. Zaradi tega mora Arnes vedno pred izdajo potrdila preveriti, ali je zanj zaprosila ustanova, ki je do storitev akademskega omrežja upravičena. Potrdilo je overjeno pri podjetju Comodo Limited, ki je na seznamu overiteljev v spletnih brskalnikih (izbran je bil na podlagi Tereninega javnega razpisa). Storitve podeljevanja zanesljivih digitalnih potrdil je eden izmed nujnih pogojev za razvoj visoko kakovostne računalniške omrežne infrastrukture za slovenske izobraževalne in raziskovalne organizacije. V namen promocije bo izdana zloženka, namenjena administrativnim in tehničnim kontaktnim osebam vseh ustanov, povezanih na omrežje Arnes.

V letu 2010 bomo prilagodili sistem za izdajo certifikatov (vmesnik za Arnes kot *Registration Authority*) na AA infrastrukturo.

---

<sup>40</sup> Natančneje: gre za sodelovanje pri overjanju identitete prosilca za potrdilo.

## **Mednarodno in domače sodelovanje**

V letu 2010 načrtujemo sodelovanje v Terenini delovni skupini evropskih varnostnih centrov TF-CSIRT in njeni podskupini »Trusted Introducer«<sup>41</sup>. Slednji preko postopka akreditacije združuje znane in aktivne centre, ki si lahko na zaprtih sestankih z večjo mero zaupanja izmenjujejo informacije. V svetovnem združenju FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams) bomo namenili poudarek delu v skupini za sodelovanje z ograni pregona (Law-Enforcement SIG) in se udeležili tehničnih kolokvijov, ter letne konference in skupščine združenja.

Po dogovoru z Ministrstvom za javno upravo bo Arnesov oddelek SI-CERT sodeloval pri definiranju nalog in vzpostavitvi vladne službe za obravnavo omrežnih incidentov, ki bo skrbela za omrežja državne uprave. SI-CERT bo prispeval svoje dolgoletne izkušnje pri obravnavi incidentov in mednarodnem sodelovanju s sorodnimi centri v Evropi in po svetu. V času do ustanovitve te vladne službe (t.im. "Government CERT") bo nekatere osnovne funkcije sporočanja in koordinacije po dogovoru z Ministrstvom za javno upravo opravljal SI-CERT.

Ker je del preiskovanja omrežnih incidentov tudi digitalna forenzika, bomo na tem področju redno sodelovali z novoustanovljenim Inštitutom za forenziko informacijskih tehnologij IFIT.

Pri projektih, ki zbirajo podatke o zlorabljenih sistemih, bomo skušali čim bolj integrirati te v delo pri obravnavi incidentov (en primer takšnega projekta je shadowserver.com).

## **Izobraževanje**

Pomemben del rednih aktivnosti je izobraževanje. Področje informacijske varnosti zahteva zelo specifična znanja, ki so potrebna pri vsakodnevni obravnavi varnostnih incidentov, zato se bomo udeleževali strokovnih srečanj združenja FIRST, delovne skupine TF-CSIRT in drugih ustreznih predavanj.

### **2.13.2 Načrtovani projekti**

#### **Sodelovanje v projektu SIP-SI**

SI-CERT bo v projektu prispeval znanja s področja zaščite in preiskovanja varnostnih incidentov, skrbel za povezavo s kriminalistično službo in slovenskimi internet ponudniki (podrobnejši opis v poglavju »Nacionalni center za varnejši internet«).

#### **Prenos vsebin na nov spletni portal**

Zaključen bo prenos spletnih vsebin, na CMS platformo (typo3). Portal [www.cert.si](http://www.cert.si) bo vključeval novice, obvestila in skupinski blog. Slednji bo center aktivnosti na spletnem mestu, kjer bodo objavljeni članki, ki bodo odražali konkretno delo centra.

---

<sup>41</sup> "Trusted introducer for CSIRTs in Europe", <http://www.trusted-introducer.org/>

## Integracija honeypot sistema

Honeypot sistemi preko simuliranih ranljivosti določenih operacijskih sistemov »lovijo« zlonamerno kodo. V SI-CERT smo tak sistem postavili, v letu 2010 pa bomo razvili podporne programe, ki bodo omogočali integracijo podatkov s sistemom za obravnavo incidentov RTIR in prikaz statistike zajete zlonamerne kode.

### 2.13.3 Porazdelitev FTE

SI-CERT	FTE
Obravnava incidentov	1,33
Program ozaveščanja	0,50
Mednarodno in domače sodelovanje	0,12
Izobraževanje	0,15
Predavanja, delavnice in tečaji	0,20
Preiskovalni laboratorij	0,10
Zakonodaja s področja elektronskega oglaševanja	0,05
Overjena digitalna potrdila za strežnike	0,40
Druge dejavnosti znotraj Arnesa	0,40
Prenos vsebin na nov spletni portal	0,30
Integracija honeypot sistema	0,05
<b>Skupaj</b>	<b>3,60</b>

## 2.14 Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika

### 2.14.1 Predstavitev področja

Arnes je strani IANA (Internet Assigned Names Authority) in Vlade RS pooblaščen organizacija za registracijo domen pod vrhno nacionalno domeno .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika za .si – register za .si.

V vsaki državi obstaja nacionalni register, ki upravlja z vrhno domeno. Evropski nacionalni registri so združeni v mednarodnem združenju ccTLD registrov CENTR s sedežem v Bruslju. Arnes je bil eden od ustanovnih članov te mednarodne organizacije. Vodja registra Barbara Povše Golob je predstavnica Arnesa v CENTR-u od ustanovitve naprej.

Poleg registracije domen pod vrhno domeno .si, ki obsega vzpostavitev in vzdrževanje sistema za registracijo s tehničnega, pravnega in administrativnega stališča, Arnes upravlja tudi vrhnji DNS strežnik za .si.

Domain Name System (DNS) je ena bistvenih komponent v kompleksni strukturi interneta, ki (zelo poenostavljeno) skrbi za preslikavo prepoznavnih imenskih naslovov računalnikov, ki so vključeni v medmrežje (npr. razor.arnes.si), v IP (Internet Protocol) številčne naslove



(npr.193.2.1.72) in obratno ter usmerjanje elektronske pošte. Omenjena preslikava naslovov v IP številke je osnova za večino internetnih storitev.

DNS (Domain Name System) je distribuirana baza, ki omogoča lokalno kontrolo posameznih segmentov baze, obenem pa so vsi podatki dosegljivi od vsepovsod s pomočjo sheme strežnik-odjemalec. Arnes upravlja vrhnji strežnik za domeno .si, torej je dostopnost celotnega slovenskega domenskega prostora in s tem tudi večji del interneta v Sloveniji odvisna od Arnesovega vrhnjega DNS strežnika.

## **2.14.2 Redno delo**

### **Upravljanje vrhnjega DNS strežnika za .si**

Glede na statistiko leta 2009 bodo v letu 2010 DNS strežniki za .si v eni sekundi v povprečju odgovorili na 1000 zahtevkov, rekurzivni DNS strežniki pa na 1500 zahtevkov.

Redne aktivnosti upravljanja vrhnjega DNS strežnika za .si obsegajo:

- vzdrževanje domenskega strežnika za vrhnji domeno .si in .edus.si,
- vzdrževanje sekundarnih strežnikov za .si,
- vzpostavitev in nadzor anycast strežnikov za .si,
- vzdrževanje in koordinacija strežnikov za reverzne preslikave za Arnesov naslovni prostor v vrhnjih domenah .in-addr.arpa in ip6.arpa,
- vzdrževanje sekundarnih strežnikov za organizacije, povezane na omrežje ARNES,
- pomoč upravljavcem lokalnih DNS strežnikov povezanih organizacij,
- vodenje DNS zapisov za organizacije, povezane na omrežje ARNES, ki nimajo lastnih DNS strežnikov,
- vzdrževanje rekurzivnih DNS strežnikov za uporabnike storitev omrežja ARNES.

Glede na ključni pomen DNS-a Arnes nenehno skrbi za povečanje stabilnosti in zanesljivosti DNS sistema. V letu 2009 sta bili v ta namen sklenjeni 2 pogodbi s profesionalnimi gostitelji DNS strežnikov, vzpostavljen je bil tudi sistem spremljanja DNS strežnikov za .si DNSMON (pri RIPE NCC).

### **Sodelovanje z registrarji**

Registracija domen pod .si poteka preko registrarjev, ki v imenu nosilcev/prosilcev opravljajo registracijo domen, podaljševanje registracije in druge transakcije. Vse transakcije potekajo preko strežnika za registracijo domen.

V letih od 2006 do 2009 je število registriranih domen stalno naraščalo. Za leto 2010 se ocenjuje, da bo rast med 10 in 20%, torej bo konec leta 2010 pod .si registriranih med 80.000 in 90.000 domen.

Število registrarjev se od same uvedbe sistema registrarjev ni bistveno spreminjalo in ocenjujemo, da bo tudi v letu 2010 delovalo okrog 100 registrarjev. Podobno kot v drugih evropskih državah opazamo, da je med registrarji le nekaj velikih, velika večina pa upravlja med 100 do 200 domen.

Tako največjih 5 registrarjev upravlja kar 40% vseh registriranih domen pod .si, največjih 10 registrarjev pa približno 50% vseh domen. Trend rasti velikih registrarjev v Evropi se nadaljuje, zato ocenjujemo, da bo se bo delež domen največjih registrarjev v letu 2010 še povečal.

Arnes z registrarji dobro sodeluje. V letu 2010 načrtujemo 1 do 2 srečanja z registrarji, na katerih bodo predstavljene novosti, obenem pa bodo registrarji dobili priložnost, da povedo, kje vidijo možnosti za izboljšave sistema za registracijo. Komunikacija z registrarji poteka seveda tudi dnevno, tako preko elektronske pošte kakor po telefonu, predvsem pa preko portala za registrarje, kjer se redno objavljajo obvestila, novice in zanimivosti, namenjene registrarjem.

### **Arnes v vlogi registrarja**

Arnes v skladu s Splošnimi pogoji za registracijo domen pod .si nastopa v vlogi registrarja za upravičence/nosilce, ki so uporabniki omrežja Arnes. Organizacije, ki so v skladu s kriteriji, ki jih je sprejela vlada RS, upravičene do storitev omrežja ARNES, lahko neposredno pri Arnesu brezplačno registrirajo oz. podaljšajo registracijo do dveh domen pod vrhno domeno .si. Število domen, za katere je Arnes registrar, je v letu 2009 naraslo za približno 10%, kar je počasneje od rasti števila domen pod .si. Ocenjujemo, da bo do konca leta 2010 Arnes registrar za približno 1200 domen.

### **Sodelovanje z nosilci in javnostjo**

Ker je registracija domen ena redkih storitev, ki je namenjena vsem, ne le zaprtemu krogu Arnesovih uporabnikov, je to področje pogosto zanimivo tudi za medije. Ne glede na to, da registracija domen poteka izključno preko registrarjev, Arnes vsakodnevno prejme nekaj vprašanj nosilcev oz. potencialnih nosilcev, na katere redno odgovarja po telefonu ali elektronski pošti. Glede na prejeta vprašanja nosilcev oz. prosilcev Arnes sproti dopolnjuje obsežen seznam pogosto zastavljenih vprašanj in odgovorov, ki je objavljen na spletnih straneh. Vse informacije na spletnih straneh se sproti posodablja in dopolnjujejo. V začetku leta 2010 bo ob uvedbi nove celostne podobe Arnesa v celoti prenovljena tudi spletna predstavitev registra za .si.

Arnes se bo tudi v bodoče odzval morebitnim povabilom za predstavitev domene .si na seminarjih in konferencah.

### **Reševanje domenskih sporov**

Arnes nastopa tudi v vlogi administratorja v postopku administrativnega reševanja domenskih sporov (postopek ARDS). To je postopek, ki na relativno hiter in cenovno ugoden način rešuje spore med nosilci domen pod .si in pritožniki, ki menijo, da so jim bile z registracijo domene pod .si kršene pravice. Predsednik razsodišča je prof.dr. Krešimir Puharič, ki je za razsodnike imenoval pravne strokovnjake, ki odločajo o sproženih sporih. Postopek ARDS je enostaven in transparenten, saj so vse odločitve javno objavljene na Arnesovih spletnih straneh.

Arnes v postopku ARDS opravlja vlogo administratorja. Med naloge administratorja sodi preverjanje ustreznosti prejete vloge in nato posredovanje teh vlog vpletenim strankam ter razsodnikom. Da bi vpleteni lahko sledili postopku ARDS, je Arnes na spletnih straneh pripravil shematski prikaz postopka ter skupek pogostih vprašanj in odgovorov, povezanih s postopkom ARDS, pogosto pa vpletenim tudi pomaga z nasveti. Po zaključenem sporu Arnes na spletnih strani objavi tudi odločitev razsodnika.

Število domenskih sporov je nizko, vendar pa jih je v zadnjih dveh letih nekaj več kot prej in ta trend se pričakuje tudi v letu 2010. Ocenjujemo, da bo Arnes nudil podporo v 10 do 15 postopkih ARDS.

### **Mednarodno sodelovanje**

Zaposleni v oddelku za registracijo domen bodo tudi v letu 2010 aktivno sodelovali v združenju evropskih registrov vrhnjih nacionalnih domen CENTR ter se udeleževali strokovnih delavnic s tehničnega, administrativnega in pravnega področja. Vodja .si registra se bo udeležila letnega srečanja DomainPulse ter se kot svetovalka slovenskega predstavnika v GAC (Governmental Advisory Committee) pri ICANN občasno udeleževala srečanj v organizaciji ICANN. Arnes bo skrbno spremljal novosti na področju domen (uvajanje IDN vrhnjih domen, novih generičnih vrhnjih domen, tehnične novosti, upravljanje s tveganji...) ter z njimi seznanjal registrarje in zainteresirano javnost.

Na tehničnem področju se bodo zaposleni udeležili vsaj enega srečanja RIPE ter delavnice na temo DNSSEC, VMWare ter drugih strokovnih vsebin. Arnes bo v letu 2010 vzdrževal po en sekundarni strežnik za vrhnji domeni .eu in .mk (Makedonija) ter strežnik za CommunityDNS.

Direktor Arnesa Marko Bonač bo kot član upravnega odbora EURid v tem letu še naprej sodeloval pri delovanju registra EURid za vrhnjo domeno .eu.

### **2.14.3 Projekti**

#### **Projekt reorganizacije baze ter posodobitve EPP strežnika**

Arnes je v letu 2005 med prvimi nacionalnimi registri za vzpostavitev sistema registrarjev uporabil EPP protokol (Extensible Provisioning Protocol), ki so ga razvijali strokovnjaki iz vsega sveta. Osnovni namen protokola je omogočiti enostavno komunikacijo med registrarji, preko katerih lahko stranke registrirajo domene pod različnimi končnicami (.si, .com, .eu, ...), ter različnimi registri. Vsaka vrhnja domena ima svoja pravila za registracijo in druge transakcije z domenami. EPP omogoča enostavno implementacijo posebnih pravil za posamezne vrhnje domene na strežnikih registrov. Registrarji torej preko EPP odjemalca na enoten način komunicirajo z različnimi EPP strežniki registrov različnih vrhnjih domen.

V letih 2003 in 2004, ko so Arnesovi strokovnjaki razvijali EPP strežnik, EPP protokol še ni bil sprejet kot standard. Medtem je bil protokol dopolnjen še z nekaterimi funkcionalnostmi in potrjen kot internetni standard, zato je smiselno tudi Arnesov strežnik za registracijo domen uskladiti z EPP standardom.

S pripravami na ta obsežen projekt je Arnes pričel že v letu 2009, predvidoma pa bo trajal do konca leta 2011.

Prva faza prehoda na EPP standard je reorganizacija podatkovne baze, ki bo med drugim zagotavljala večjo sledljivost, bolj zanesljivo zgodovino transakcij ter izboljšala zanesljivost in funkcionalnost sistema. Obenem z reorganizacijo baze bo potekala prilagoditev portala za registrarje Mat-si, ki ga je razvil Arnes v letu 2005. To je portal, preko katerega registrarji spremljajo vse podatke o domenah svojih strank, stanje na računu registrarja, obvestila za registrarje, itd. Spremembe portala bodo omogočile nekaj novih funkcionalnosti za registrarje.

Druga faza projekta bo uskladitev strežnika z EPP standardom.

Tretja faza projekta bo prehod na novo bazo. MYSQL baza ne omogoča nekaterih rešitev, ki bi lahko izboljšala zanesljivost in varnost celotnega sistema za registracijo. Na podlagi primerjav med različnimi profesionalnimi bazami in izmenjavi izkušenj z drugimi evropskimi registri primerljive velikosti, smo se odločili za DB2, ki je ponudila največ prednosti za sprejemljivo ceno.

Pri vseh fazah projekta bodo poleg zaposlenih strokovnjakov občasno sodelovali tudi zunanji svetovalci, kadar bo to potrebno in ekonomsko upravičeno.

## **Projekt DNSSEC**

DNS je eden od osnovnih protokolov na internetu. Je osnova skoraj vseh interaktivnih storitev: elektronske pošte, spleta, IP telefonije, filtriranja neželenih sporočil, ... DNS sistem je nastajal pred 30 leti z glavnim ciljem razširljivosti, robustnosti in prilagodljivosti. Varnost sistema ni bila ena od prioritet, saj protokol ni bil zasnovan z mislijo, da ga bo uporabljalo na milijone ljudi. Dejstvo je, da so predpomnilniki (cache), ena od osnovnih komponent DNS arhitekture, predmet zlonamernih napadov, t.i. »poison attacks«, že skoraj dve desetletji. Kot posledica teh zastrupljanj je lahko preusmerjena in skopirana elektronska pošta, preusmerjeni IP klici, pa tudi SSL certifikati niso nujno tako varni, kot smo upali. Ker je DNS jedro internet infrastrukture, od katerega je odvisno vse več ljudi v virtualnem svetu, je zaupanje v DNS nujno potrebno za nadaljnji razcvet interneta.

DNSSEC je protokol, ki preprečuje zastrupljanje predpomnilnika in druge varnostne slabosti DNSa, kot so napadi, ki spreminjajo podatke na avtoritativnih DNS strežnikih. Cilj je zagotoviti sposobnost preverjanja veljavnosti, pristnosti in popolnosti DNS sporočil tako, da se zazna nepooblaščen spreminjanje DNS podatkov kjerkoli v DNS sistemu. Vendar pa se je treba zavedati, da DNSSEC ne rešuje vseh varnostni problemov DNS sistema.

Zaradi distribuirane narave DNS sistema bo DNSSEC uporaben šele, ko ga bo implementiralo dovolj veliko število t.i. DNS data providers – to so ponudniki, ki gostijo DNS strežnike svojih strank (registri, registrarji, ISPji, ...). Vsekakor pa se mora uvajanje DNSSEC začeti pri skrbnikih DNS strukture – vrhnjih registrih in root strežnikih.

Implementacija DNSSEC je zahteven projekt tako s tehničnega kot administrativnega stališča. V registrih, ki so doslej že uvedli DNSSEC (npr. .se, .pt, .bg, ...), je zaradi nepripravljenosti nosilcev domen in registrarjev podpisan le majhen del vseh registriranih domen (manj kot 1%). To pomeni, da prednosti DNSSEC-a lahko izkorišča le neznamen del uporabnikov interneta, predvsem velike organizacije, ki imajo zaposlene ustrezne strokovnjake in je varnost njihovih sistemov ena od prioritet, npr. velike banka in korporacije.

V letu 2010 se bo nadaljeval projekt DNSSEC, ki se je začel v preteklem letu. Arnes bo pričel z dokumentiranjem internih postopkov in pripravo dokumentacije o DNSSEC, ki bo registrarjem omogočila, da se bodo lahko pripravili na uvedbo DNSSEC. Pri tem bo sodeloval z registri, ki so DNSSEC že uvedli, po potrebi pa tudi s pravnimi strokovnjaki. V prvi fazi reorganizacije baze bo potekala tudi prilagoditev baze za DNSSEC. Do konca leta 2010 pa računamo, da bo z DNSSEC podpisana .si zona.

## **Projekt uvedbe IDN domen in 2-znakovnih domen – 2.faza**

IDN (Internationalized Domain Names) so domene, ki vsebujejo ne-ASCII znake (npr. č, š, ž, cirilico, ...). Leta 2003 je ICANN sprejel priporočila za registracijo IDN domen na podlagi IDNA (Internationalizing Domain Name in Applications) – mehanizma, ki na določen način skrbi za enolično prevedbo ne-ASCII domen v ASCII obliko, ki je primerna za DNS sistem. Prve države so omogočile registracijo domen pod svojo vrhno domeno v lokalni pisavi že v letu 2003 (npr. Japonska, Koreja, Litva, ...), število nacionalnih registrov, ki nudijo IDN domene, pa še narašča. Izkušnje registrov držav, kjer se za zapis lokalnega jezika uporablja latinica, kažejo, da za registracijo IDN domen ni večjega interesa. Posebni oz. ne-ASCII znaki namreč do določene mere "lokalizirajo" uporabo domene. Vnos č, š, ž... je mogoč le s pomočjo slovenske tipkovnice. Ne glede na to je v zadnji polovici leta 2009 Arnes prejel nekaj vprašanj, kdaj bo pod .si možna registracija IDN domen, zato je smiselno, da se zainteresiranim to omogoči.

Arnes občasno prejme vprašanja ali zahteve za registracijo 2-znakovnih domen. Tehničnih ovir za registracijo ni več. Večina evropskih nacionalnih registrov je v preteklih letih omogočila registracijo 2-znakovnih domen, saj obstaja vrsta upravičencev in nosilcev 2-znakovnih blagovnih znamk (vw, hp, ...), ki niso mogli registrirati željenih internetnih naslovov.

Projekt uvedbe IDN in 2-znakovnih domen zahteva spremembo splošnih pogojev za registracijo domen pod .si ter spremembo strežnika in odjemalca za registracijo domen. Natančen načrt implementacije bo pripravljen po srečanju z registrarji, saj tudi oni potrebujejo čas za testiranje strežnika in prilagoditev svojih sistemov. Predvidoma bodo novi splošni pogoji stopili v veljavo konec leta 2010.

## **Projekt promocije .si domene**

Rast števila registriranih domen pod vrhno domeno .si je v primerjavi z drugimi evropskimi nacionalnimi vrhnjimi domenami razmeroma počasna. Delno je vzrok v premajhni prepoznavnosti slovenske nacionalne domene .si in v pomanjkljivi seznanjenosti z možnostmi pridobitve in uporabe .si naslova. Arnes zato v letu 2010 planira več aktivnosti, s katerimi bi povečali prepoznavnost domene .si.

V začetku leta 2010 bodo v okviru nove celostne grafične podobe Arnesa objavljene nove spletne strani registra, kjer bodo informacije o domenah predstavljene bolj jasno, privlačno in enostavno. Uvaja se nova rubrika Novice, kjer bo Arnes redno objavljal novice in zanimivosti iz sveta domen.

Register se bo prilagodil tudi trendu, da vse več ljudi za komunikacijo in zbiranje informacij uporablja t.i. virtualna socialna omrežja. Obenem z objavo novih spletnih strani bo register objavil svoj profil na omrežju Facebook.

Konec leta 2010 Arnes planira obsežno promocijsko akcijo, katere cilj bo osveščanje ljudi o pomenu nacionalne vrhnje domene. Glede načina promocije se bo Arnes posvetoval z registrarji, za izvedbo se bo dogovoril z zunanjim izvajalcem, časovno pa se bo promocija ujemala s spremembo splošnih pogojev, saj bo tako najbolj učinkovita.

## Projekt prenove WHOIS strežnika

Pred uvedbo IDN domen bo potrebna prilagoditev WHOIS strežnika, da bo sprejemal ne-ASCII znake in jih tudi prikazoval. Ob tem bodo implementirane tudi spremembe v politiki dostopa do storitve WHOIS, ki bodo zmanjšale možnost zlorabe podatkov o nosilcih domen za pošiljanje neželene pošte in druge zlorabe dostopa do baze domen pod .si. Odgovor na WHOIS poizvedbe preko ukazne vrstice bo omejen na status domene, registrarja in DNS strežnike, ne bo pa vseboval nosilca in elektronskih naslovov. Uvedene bodo tudi dodatne omejitve spletnega WHOISa (slikovni rezultati poizvedb), ki onemogočajo avtomatizacijo zbiranja podatkov.

### 2.14.4 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog v okviru registracije domen in upravljanja vrhnjega DNS strežnika se v letu 2010 načrtuje skupno delo v višini 4,4 FTE.

<b>Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika</b>	<b>FTE</b>
Upravljanje vrhnjega DNS strežnika za .si, tehnična pomoč registrarjem	0,20
Redno delo v vlogi registra	1,20
Redno delo v vlogi registrarja (za uporabnike omrežja ARNES)	0,20
Administracija ARDS postopka	0,20
Sistemska administracija, podpora in vzdrževanje platforme za registracijo domen	0,30
Mednarodno sodelovanje (CENTR, ICANN, DNSSEC,...)	0,10
Reorganizacija domenske baze in prenova EPP strežnika	1,00
Prenova WHOIS strežnikov	0,15
Uvedba IDN in 2-znakovnih domen	0,90
DNSSEC	0,10
Promocija .si domene	0,10
<b>Skupaj redne dejavnosti in projekti</b>	<b>4,45</b>

## 2.15 Človeški viri

Izobraževalna in raziskovalna sfera v Slovenije v vedno večji meri uporablja nove komunikacijske in informacijske storitve. Mnoge od teh storitev so posredno ali neposredno odvisne Arnesa. Zato je na Arnesu vedno več dela pri vzdrževanju omrežja, priključevanju novih organizacij, vzdrževanju strežnikov, uvajanju novih storitev, svetovanju in pomoči uporabnikom. MVZT, MŠŠ in MK vlagajo precejšnja sredstva v opremo zavodov, optimalni izkoristek vse te opreme pa je v veliki meri odvisen od Arnesove aktivnosti.

Konec leta 2009 je bilo na Arnesu zaposlenih 41 ljudi. Za leto 2010 predvidevamo postopno zaposlitev štirih novih strokovnjakov. Njihovo delo bo predvsem potrebno pri postavitvi nacionalne iniciative za grid, pri programu osveščanja s področja omrežne in informacijske varnosti, pri tehnični pomoči uporabnikom pri gostovanju aplikacij (Joomla, Moodle in videokonference), pri širšem uvajanju nove infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo (federacija ArnesAAI) in pri novih projektih pri registraciji domen.

Ker zaposlitev še ne bo v začetku leta, je v povprečju preko leta predvideno delo v približnem obsebu 43 FTE in v finančnem načrtu sredstva za 43 zaposlenih.

Poleg tega bo preko študentskega servisa pri izvedbi aktivnosti Arnesa v letu 2010 sodelovalo predvidoma do 20 študentov, ki bodo opravili približno 24.000 ur dela.

## **2.16 Prostor**

Arnes ima najete pisarniške, računalniške in laboratorijske prostore v Tehnološkem parku Ljubljana na Brdu. Poleg tega ima Arnes v najemu še 41 kolokacij po Sloveniji, kjer deluje komunikacijska oprema. Največje tako vozlišče je na IJS, nekatera so v prostorih Telekoma in Stelkoma, večina pa po knjižnicah in šolah.

V letu 2010 bo potrebno opraviti še manjša dela v prostorih v Tehnološkem parku: opremiti sejno sobo in učilnico (kjer se bodo izvajali tečajji za uporabo novih Arnesovih storitev). Dokupiti je potrebno še nekaj miz in stolov, na nekaterih mestih urediti zvočno izolacijo in rešiti probleme s statično elektriko v pisarnah.

Ker je v prostorih Arnesa množica strežnikov slovenske izobraževalne in raziskovalne sfere in je ta lokacija že povezana z velikim številom optičnih povezav z drugimi slovenskimi kraji in tujino, bi bilo zaradi zagotavljanja brezhibnega delovanja kritične infrastrukture koristno, če bi se prostori lahko odkupili. Poleg tega je cena, po kateri je prostore možno odkupiti od Tehnološkega parka Ljubljana, zelo ugodna.

## 2.17 Plan investicij

<b>A. Oprema za hrbtnico omrežja</b>	
1. Komunikacijske omare za vozlišča	16.500
2. Pretvorniki za povezavo vozlišč	47.000
3. UPS (neprekinjeno napajanje vozlišč) + nove baterije	36.000
4. Oprema za pohitritev hrbtnice	199.000
5. Nadgradnja pomnilnika za usmerjevalnike	2.400
6. Diagnostična oprema	15.500
7. Ureditev napajanja vozlišč	18.000
8. Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	35.100
<b>Skupaj</b>	<b>369.500</b>
<b>B. Oprema za centralne aktivnosti</b>	
1. Strežniki	45.000
2. Dodaten RAM in diski za strežnike	39.500
3. Osebni računalniki	25.500
4. Programska oprema za osebne računalnike	8.400
5. Programska oprema za strežnike	25.000
6. Multimedijaska oprema	23.800
7. Stikala za povezavo strežnikov	45.200
8. Oprema za WLAN (Eduroam)	5.200
9. Ureditev telefonije	20.800
10. Tiskalnik	449
11. Programska oprema za varnostne kopije	20.000
12. Rešitev za anti-spam	28.100
13. Oprema prostorov (sejna soba, dodatno pohištvo)	45.000
14. Prilagoditev novih prostorov	22.000
<b>Skupaj</b>	<b>353.949</b>
<b>C. Oprema za priklop organizacij</b>	
1. Oprema za priklop preko Etherneta	31.000
2. Koncentratorji za priklop preko VPN	101.000
<b>Skupaj</b>	<b>132.000</b>
<b>Skupaj A, B, C</b>	<b>855.449</b>
<b>D. Oprema za domene</b>	
1. Strežniki	25.000
2. Osebni računalniki	4.000
3. Oprema za enkripcijo (DNSSec)	24.000
4. Fax	700
5. Programska oprema	7.100
<b>Skupaj</b>	<b>60.800</b>



### 3 Zakonske in druge pravne podlage, ki pojasnjujejo delovno področje Arnesa

Javni zavod Akademska in raziskovalna mreža Slovenije (Arnes) je bil ustanovljen z odlokom o ustanovitvi javnega zavoda Akademska in raziskovalna mreža Slovenije (Uradni list RS, št. 23/92) ter vpisan v sodni register pri Temeljnem sodišču v Ljubljani s sklepom srg 6104/92 na registrskem vložku št. 1/18578/00.

Sklep o ustanovitvi javnega zavoda Akademska in raziskovalna mreža Slovenije (Uradni list RS, št. 38/02, št. 61/2005) je uredil delovanje, pristojnosti in obveznosti Arnesa, katerega namen ustanovitve je razvoj, organizacija in vodenje enotnega izobraževalnega in raziskovalnega telekomunikacijskega omrežja v Republiki Sloveniji ter mednarodno zastopanje Republike Slovenije za zagotavljanje strokovnega in tehničnega povezovanja s sorodnimi telekomunikacijskimi omrežji v tujini.

Arnes v okviru registrirane dejavnosti opravlja naloge organiziranja, razvijanja in vodenja enotnega izobraževalnega in raziskovalnega telekomunikacijskega omrežja v Republiki Sloveniji, in sicer:

- kot operater zaprtega telekomunikacijskega omrežja načrtuje, organizira in upravlja povezave med organizacijami, ki so uporabniki telekomunikacijskih storitev javnega zavoda in z drugimi telekomunikacijskimi omrežji v Republiki Sloveniji in tujini;
- razvija, organizira in nadzoruje storitve, ki jih nudijo telekomunikacijska omrežja ter vodi, upravlja in izvaja za to potrebne centralne aktivnosti, vključno z nabavo ali najemom za to potrebne programske, materialne in komunikacijske opreme;
- organizira in izvaja podporne, izobraževalne in svetovalne aktivnosti;
- upravlja slovenski internetni imenski prostor (domena .SI);
- zagotavlja članstvo in sodelovanje v ustreznih mednarodnih organizacijah;
- v okviru registrirane dejavnosti opravlja storitve v notranjem in zunanjetrgovinskem prometu.

Arnes opravlja naloge mednarodnega zastopanja Republike Slovenije za zagotavljanje strokovnega in tehničnega povezovanja s sorodnimi telekomunikacijskimi omrežji v tujini.

Uporabniki storitev Arnesa so:

- pravne in fizične osebe iz raziskovalne in visokošolske sfere;
- pravne in fizične osebe iz predšolske in šolske sfere;
- pravne in fizične osebe iz športne in kulturne sfere;
- državni organi povezani preko skupnega zaprtega telekomunikacijskega omrežja;
- organizacije, ki se pretežno financirajo iz javnih sredstev;
- humanitarne in druge nepridobitne organizacije.

Splošni pravni akt o podrobnejših kriterijih za ugotavljanje upravičenosti in pogoje uporabe storitev sprejme upravni odbor javnega zavoda s soglasjem ustanovitelja.

Arnes v okviru programa dela javnega zavoda izvaja kot javno službo program dejavnosti, ki predstavlja podporo na področju informacijske in komunikacijske infrastrukture za izvajanje programov raziskovalne dejavnosti. Za izvajanje javne službe na področju raziskovalne dejavnosti se v javnem zavodu oblikujejo infrastrukturne skupine.

Dejavnosti javnega zavoda so tudi:

- storitve telekomunikacijskega omrežja za izvajanje programov izobraževalne dejavnosti;
- povezovanje telekomunikacijskega omrežja državnih organov v internet;
- izvajanje aplikativnega raziskovanja v okviru nacionalnega programa, ki ureja raziskovalno dejavnost.

Dejavnosti iz prejšnjega odstavka se opravljajo na način in pod pogoji, ki veljajo za javno službo.

Arnes opravlja dejavnosti tudi na trgu, in sicer v obsegu in na način določen z letnim programom dela, ki ga sprejme upravni odbor, lahko pa opravlja tudi druge dejavnosti, na katere da soglasje ustanovitelj.

## 4 Finančni plan

### IZKAZ PRIHODKOV IN ODHODKOV - DOLOČENIH UPORABNIKOV

od 1. januarja do 31. decembra 2010

(v eurih, brez centov)

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	ZNESEK			Indeks 10/09
			2008	2009	Plan 2010	
1	2	3	4	5		
	<b>A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (861+862-863+864)</b>	860	7.746.728	5.754.062	5.897.840	1,02
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	861	7.746.728	5.754.062	5.897.840	1,02
	POVEČANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	862	0	0		
	ZMANJŠANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	863	0	0		
761	PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN MATERIALA	864	0	0		
762	<b>B) FINANČNI PRIHODKI</b>	865	18.435	5.916	2.000	0,34
763	<b>C) DRUGI PRIHODKI</b>	866	10.612	1.917	0	
	<b>Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (868+869)</b>	867	0	15.096	0	
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	868	0	0	0	
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	869	0	15.096	0	
	<b>D) CELOTNI PRIHODKI (860+865+866+867)</b>	870	7.775.775	5.776.991	5.899.840	1,02
	<b>E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (872+873+874)</b>	871	6.195.585	4.269.073	4.427.231	1,04
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODANEGA MATERIALA IN BLAGA	872	0	0	0	
460	STROŠKI MATERIALA	873	102.936	70.815	73.500	1,04
461	STROŠKI STORITEV	874	6.092.649	4.198.258	4.353.731	1,04
	<b>F) STROŠKI DELA (876+877+878)</b>	875	1.222.499	1.335.536	1.501.100	1,12
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	876	925.451	1.033.463	1.162.847	1,13
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	877	172.991	171.365	193.143	1,13
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	878	124.057	130.708	145.110	1,11
462	<b>G) AMORTIZACIJA</b>	879	85.502	79.674	90.000	1,13
463	<b>H) REZERVACIJE</b>	880	0	0	0	
del 465	<b>I) DAVEK OD DOBIČKA</b>	881	55.321	13.668	21.000	1,54
del 465	<b>J) OSTALI DRUGI STROŠKI</b>	882	4.341	6.460	0	
467	<b>K) FINANČNI ODHODKI</b>	883	566	0	0	
468	<b>L) DRUGI ODHODKI</b>	884	22.272	1.542	0	
	<b>M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI (886+887)</b>	885	0	433	0	
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	886	0	0	0	
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	887	0	433	0	
	<b>N) CELOTNI ODHODKI (871+875+879+880+881+882+883+884+885)</b>	888	7.586.086	5.706.386	6.039.331	1,06
	<b>O) PRESEŽEK PRIHODKOV (870-888)</b>	889	189.689	70.605	-139.491	
	<b>P) PRESEŽEK ODHODKOV (888-870)</b>	890	0	0	0	
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let , namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	891	0	0	239.271	
	Povprečno število zaposlenih na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju (celo število)	892	37,0	38	43	1,13
	Število mesecev poslovanja	893	12	12	12	

## IZKAZ PRIHODKOV IN ODHODKOV DOLOČENIH UPORABNIKOV PO VRSTAH DEJAVNOSTI

od 1. januarja do 31.12.2009

(v eurih, brez centov)

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	2008		2009		Plan 2010	
			Prihodki in odhodki za izvajanje javne službe	Prihodki in odhodki od prodaje blaga in storitev na trgu	Prihodki in odhodki za izvajanje javne službe	Prihodki in odhodki od prodaje blaga in storitev na trgu	Prihodki in odhodki za izvajanje javne službe	Prihodki in odhodki od prodaje blaga in storitev na trgu
1	2	3	4	5			4	5
	<b>A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (661+662-663+664)</b>	660	<b>7.156.649</b>	<b>590.079</b>	<b>5.164.632</b>	<b>589.430</b>	<b>5.098.840</b>	<b>799.000</b>
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	661	7.156.649	590.079	5.164.632	589.430	5.098.840	799.000
	POVEČANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	662			0	0		
	ZMANJŠANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	663			0	0		
761	PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN MATERIALA	664			0	0		
762	<b>B) FINANČNI PRIHODKI</b>	665	18.391	44	<b>5.759</b>	<b>157</b>	2.000	
763	<b>C) DRUGI PRIHODKI</b>	666	10.608	4	<b>1.917</b>	<b>0</b>		
	<b>Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (668+669)</b>	667			<b>15.096</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	668			0	0	0	0
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	669			15.096	0	0	0
	<b>D) CELOTNI PRIHODKI (660+665+666+667)</b>	670	<b>7.185.648</b>	<b>590.127</b>	<b>5.187.404</b>	<b>589.587</b>	<b>5.100.840</b>	<b>799.000</b>
	<b>E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (672+673+674)</b>	671	<b>6.021.263</b>	<b>174.322</b>	<b>4.087.990</b>	<b>181.083</b>	<b>4.098.711</b>	<b>328.520</b>
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODANEGA MATERIALA IN BLAGA	672			0	0		
460	STROŠKI MATERIALA	673	98.095	4.841	65.589	5.226	69.000	5.500
461	STROŠKI STORITEV	674	5.923.168	169.481	4.022.401	175.857	4.029.711	323.020
	<b>F) STROŠKI DELA (676+677+678)</b>	675	<b>1.009.920</b>	<b>212.579</b>	<b>1.088.161</b>	<b>247.375</b>	<b>1.241.400</b>	<b>259.700</b>
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	676	759.822	165.629	834.416	199.047	957.878	204.969
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	677	142.407	30.584	138.722	32.643	159.382	33.761
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	678	107.691	16.366	115.023	15.685	124.140	20.970
462	<b>G) AMORTIZACIJA</b>	679		85.502	0	79.674	0	90.000
463	<b>H) REZERVACIJE</b>	680			0	0	0	
del 465	<b>I) DAVEK OD DOBIČKA</b>	681	29.617	25.704	5	13.663		21.000
del 465	<b>J) OSTALI DRUGI STROŠKI</b>	682	3.645	696	6.182	278		
467	<b>K) FINANČNI ODHODKI</b>	683	462	104	0	0		
468	<b>L) DRUGI ODHODKI</b>	684	22.183	89	1.488	54		
	<b>M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI (686+687)</b>	685	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>433</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	686			0	0	0	0
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	687			433	0	0	0
	<b>N) CELOTNI ODHODKI (671+675+679+680+681+682+683+684+685)</b>	688	<b>7.087.090</b>	<b>498.996</b>	<b>5.184.259</b>	<b>522.127</b>	<b>5.340.111</b>	<b>699.220</b>
	<b>O) PRESEŽEK PRIHODKOV (670-688)</b>	689	<b>98.558</b>	<b>91.131</b>	<b>3.145</b>	<b>67.460</b>	<b>-239.271</b>	<b>99.780</b>
	<b>P) PRESEŽEK ODHODKOV (688-670)</b>	690		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let , namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	691			0	0	239.271	0

# IZKAZ PRIHODKOV IN ODHODKOV DOLOČENIH UPORABNIKOV PO NAČELU DENARNEGA TOKA

od 1. januarja do 31. decembra 2010

(v eurih, brez centov)

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK			Indeks 10/09
			2008	2009	Plan 2010	
1	2	3	4	5	5	
	<b>I. SKUPAJ PRIHODKI (402+431)</b>	401	<b>8.955.449</b>	<b>7.123.937</b>	<b>6.968.949</b>	0,98
	<b>1. PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (403+420)</b>	402	<b>8.277.085</b>	<b>6.190.856</b>	<b>5.961.789</b>	0,96
	<b>A. Prihodki iz sredstev javnih financ (404+407+410+413+418+419)</b>	403	<b>8.194.775</b>	<b>6.123.052</b>	<b>5.941.789</b>	0,97
	<b>a. Prejeta sredstva iz državnega proračuna (405+406)</b>	404	<b>6.222.617</b>	<b>5.808.507</b>	<b>5.883.789</b>	1,01
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za tekočo porabo	405	4.976.933	4.953.058	5.028.340	1,02
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za investicije	406	1.245.684	855.449	855.449	1,00
741	<b>f. Prejeta sredstva iz državnega proračuna iz sredstev proračuna Evropske unije</b>	419	1.972.158	314.545	58.000	0,18
	<b>B) Drugi prihodki za izvajanje dejavnosti javne službe (421+422+423+424+425+426+427+428+429+430)</b>	420	<b>82.310</b>	<b>67.804</b>	<b>20.000</b>	0,29
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev iz naslova izvajanja javne službe	421	48.914	59.395	14.500	0,24
del 7102	Prejete obresti	422	20.965	5.430	5.500	1,01
del 7141	Drugi tekoči prihodki iz naslova izvajanja javne službe	424	12.431	2.979		0,00
	<b>2. PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (432+433+434+435+436)</b>	431	<b>678.364</b>	<b>933.081</b>	<b>1.007.160</b>	1,08
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev na trgu	432	669.354	931.503	1.007.160	1,08
del 7141	Drugi tekoči prihodki, ki ne izhajajo iz izvajanja javne službe	436	9.010	1.578	0	0,00
	<b>II. SKUPAJ ODHODKI (438+481)</b>	437	<b>9.436.471</b>	<b>6.336.116</b>	<b>6.968.949</b>	1,10
	<b>1. ODHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (439+447+453+464+465+466+467+468+469+470)</b>	438	<b>8.997.447</b>	<b>5.907.017</b>	<b>6.398.729</b>	1,08
	<b>A. Plače in drugi izdatki zaposlenim (440+441+442+443+444+445+446)</b>	439	<b>831.821</b>	<b>925.044</b>	<b>1.050.242</b>	1,14
del 4000	Plače in dodatki	440	718.625	806.879	929.532	1,15
del 4001	Regres za letni dopust	441	21.309	24.591	28.081	1,14
del 4002	Povračila in nadomestila	442	61.358	65.920	75.064	1,14
del 4003	Sredstva za delovno uspešnost	443	11.610	8.739		0,00
del 4004	Sredstva za nadurno delo	444	18.919	16.021	17.564	1,10
del 4005	Plače za delo nerezidentov po pogodbi	445	0	0		
del 4009	Drugi izdatki zaposlenim	446	0	2.894	0	0,00
	<b>B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost (448+449+450+451+452)</b>	447	<b>148.770</b>	<b>159.497</b>	<b>183.158</b>	1,15
del 4010	Prispevek za pokojninsko in invalidsko zavarovanje	448	70.459	77.971	89.646	1,15
del 4011	Prispevek za zdravstveno zavarovanje	449	53.127	58.963	67.533	1,15
del 4012	Prispevek za zaposlovanje	450	450	499	567	1,14
del 4013	Prispevek za starševsko varstvo	451	749	832	943	1,13
del 4015	Premije kolektivnega dodatnega pokojninskega zavarovanja, na podlagi ZKDPZJU	452	23.985	21.233	24.470	1,15
	<b>C. Izdatki za blago in storitve za izvajanje javne službe (454+455+456+457+458+459+460+461+462+463)</b>	453	<b>6.068.690</b>	<b>4.159.844</b>	<b>4.089.184</b>	0,98
del 4020	Pisarniški in splošni material in storitve	454	1.200.319	422.690	399.868	0,95
del 4021	Posebni material in storitve	455	102.868	0		
del 4022	Energija, voda, komunalne storitve in komunikacije	456	2.853.383	2.788.625	2.783.641	1,00
del 4023	Prevozni stroški in storitve	457	18.695	3.926	4.000	1,02
del 4024	Izdatki za službena potovanja	458	77.740	88.627	101.200	1,14
del 4025	Tekoče vzdrževanje	459	286.505	295.932	305.046	1,03
del 4026	Poslovne najemnine in zakupnine	460	173.473	156.837	159.480	1,02
del 4027	Kazni in odškodnine	461	0	0	0	
del 4028	Davek na izplačane plače	462	17.089	0		
del 4029	Drugi operativni odhodki	463	1.338.618	403.207	335.949	0,83
	<b>J. Investicijski odhodki (471+472+473+474+475+476+477+ 478+479+480)</b>	470	<b>1.948.166</b>	<b>662.632</b>	<b>1.076.145</b>	1,62
4200	Nakup zgradb in prostorov	471	0	0	0	
4201	Nakup prevoznih sredstev	472	0	34.843	0	
4202	Nakup opreme	473	1.801.804	613.733	1.076.145	1,75
4203	Nakup drugih osnovnih sredstev	474	15.832	0		
4204	Novogradnja, rekonstrukcija in adaptacije	475	30.303	0		
4205	Investicijsko vzdrževanje in obnove	476	100.227	0		
4206	Nakup zemljišč in naravnih bogastev	477	0	0	0	
4207	Nakup nematerialnega premoženja	478	0	9.957	0	
4208	Študije o izvedljivosti projektov, projektna dokumentacija, nadzor, investicijski inženiring	479	0	4.099	0	0,00
4209	Nakup blagovnih rezerv in intervencijskih zalog	480	0	0	0	
	<b>2. ODHODKI IZ NASLOVA PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (482+483+484)</b>	481	<b>439.024</b>	<b>429.099</b>	<b>570.220</b>	1,33
del 400	<b>A. Plače in drugi izdatki zaposlenim iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu</b>	482	<b>171.667</b>	<b>175.234</b>	<b>206.366</b>	1,18
del 401	<b>B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu</b>	483	<b>29.881</b>	<b>29.672</b>	<b>35.334</b>	1,19
del 402	<b>C. Izdatki za blago in storitve iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu</b>	484	<b>237.476</b>	<b>224.194</b>	<b>328.520</b>	1,47
del 420	<b>D. Investicijski odhodki</b>				<b>82.400</b>	
	<b>III/1 PRESEŽEK PRIHODKOV NAD ODHODKI (401-437)</b>	485	<b>0</b>	<b>787.821</b>	<b>0</b>	
	<b>III/2 PRESEŽEK ODHODKOV NAD PRIHODKI (437-401)</b>	486	<b>481.022</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

## **5 Izhodišča in kazalci, na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev**

### **5.1 Pogodba z MVZT o sofinanciranju dejavnosti za leto 2009**

Proračun RS (in sprejeti Program dela in razvoja Arnes) je v letu 2006 predvideval 1.134.144 tisoč SIT (4.732.699 EUR) za redno dejavnost in 200.000 tisoč SIT (834.585 EUR) za investicije. Zaradi nelikvidnosti proračuna RS konec leta 2005 je Arnes prejel 207.806 tisoč SIT za leto 2005 izplačanih šele v letu 2006 v breme proračuna 2006. To je povzročilo zamik v izplačilih v vseh naslednjih letih, kar je povzročilo veliko težav pri poslovanju in izvedbi vsakoletnega programa dela. V letu 2008 je bilo tako najprej predvideno, da bo iz proračunskih sredstev za 2009 kritih 144.862,58 EUR za tekoče transfere in 500.751,13 za investicije. MVZT je uspel že v letu 2008 (namesto v 2009) izplačati 411.099 EUR za investicije. Končna pogodba med Arnesom in MVZT št. 3211-08-000061 za sofinanciranje dejavnosti v letu 2008 je tako določala naslednje: financiranje po tej pogodbi znaša 5.811.518,00 EUR in bremeni proračunsko postavko PU 3211 številka 5682 »Arnes«, in sicer v letu 2008 za tekoče transfere 4.832.070,42 EUR (konto 4133) ter za investicijske transfere 744.932,87 EUR (konto 4323), v januarju 2009 pa za tekoče transfere 144.862,58 EUR (konto 4133) ter za investicijske transfere 89.652,13 EUR (konto 4323). Vsi v pogodbi določeni transferi so bili izvedeni. Tudi v letu 2009 je MVZT uspel zmanjšati količino sredstev, ki iz proračuna za 2010 pokriva izvajanje plana za 2009. Tako je končna pogodba med Arnesom in MVZT št. 3211-09-000035 za sofinanciranje dejavnosti v letu 2009 je določila naslednje: financiranje po tej pogodbi znaša 5.762.444,00 EUR in bremeni proračunsko postavko PU 3211 številka 5682 »Arnes«, in sicer v letu 2009 za tekoče transfere 4.808.195,00 EUR (konto 4133) ter za investicijske transfere 765.796,87 EUR (konto 4323), v januarju 2010 pa za tekoče transfere 98.800,00 EUR (konto 4133) ter za investicijske transfere 89.652,13 EUR (konto 4323). Vsi v pogodbi določeni transferi so bili izvedeni.

### **5.2 Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti**

Arnes je v skladu s Sklepom o ustanovitvi dejavnost registracije domen opredelil kot tržno dejavnost, vse ostale aktivnosti pa kot opravljanje javne službe.

Prihodke je Arnes razporedil na dejavnost javne službe oz. tržno dejavnost neposredno glede na to, v kateri dejavnosti nastanejo.

Od novembra 2008 pravila za registracijo domen pod .si omogočajo registracijo in podaljšanje za 1 do 5 let. Prihodki od registracije domen se zato v skladu z računovodskimi predpisi od novembra 2008 naprej razmejujejo na obdobje, na katerega se nanašajo. Leto 2009 je tako predstavljalo prehodno obdobje, v katerem so bili zaradi razmejevanja prihodki od registracije domen precej nizki. V letu 2010 se bodo zaradi prenosa prihodkov iz leta 2009 v višini približno 275.000 EUR tržni prihodki precej povečali. Prihodki iz registracije domen so ocenjeni na podlagi predvidene 10% rasti števila registriranih domen pod .si in znižanja cene iz 10 na 9 EUR (brez DDV).

V letu 2009 je Arnes slabih 90 % prihodkov ustvaril iz naslova opravljanja javne službe, dobrih 10 % prihodkov pa iz naslova registracije domen. Zaradi zgoraj navedenega povečanja prihodkov

tržne dejavnosti je v letu 2010 planirano, da bo delež tržnih prihodkov nekoliko večji, dobrih 13 %.

Pri razmejitvi odhodkov na dejavnost javne službe ter dejavnost prodaje blaga in storitev na trgu smo uporabili enaka sodila kot v preteklih letih. Odhodke za opravljanje tržne dejavnosti smo razmejili na neposredne in posredne. Posredne stroške, ki se po svoji naravi nanašajo tako na opravljanje javne, kot tudi na opravljanje tržne dejavnosti, smo razmejili na podlagi planiranega števila efektivnih ur, ki bodo porabljene za opravljanje javne službe in števila efektivnih ur za opravljanje tržne dejavnosti. V letu 2009 je na tržno dejavnost odpadlo 12% posrednih stroškov, zaradi planirane rasti števila zaposlenih na javni službi znaša ključ leto 2010 11,4%.

Med odhodki tržne dejavnosti je v planu (za razliko od javne službe, kjer amortizacija ni priznan odhodek) upoštevana tudi obračunana amortizacija za opremo, ki se uporablja za opravljanje tržne dejavnosti (90.000 EUR).

Za presežek prihodkov nad odhodki pri tržni dejavnosti je planiran tudi davek od dobička v višini 21.000 EUR. Manjši presežek v tržni dejavnosti je namenjen stabilnemu delovanju tega pomembnega segmenta delovanja interneta v Sloveniji. Pravilo vseh registrov je, da imajo finančno rezervo v višini enoletnega stroška delovanja. Arnes namreč ne sme morebitnega primanjkljaja pri registraciji domen financirati iz prihodkov za javno službo. Ko bo presežka pri registraciji domen dovolj, mora Arnes znižati cene za domene, sicer bi uvedel neke vrste »davek« na internet, ki bi pokrival delovanje javne službe, kar bi bilo nesprejemljivo.

### **5.3 Presežek prihodkov nad odhodki v letu 2009**

V bilanci uspeha za leto 2009 je Arnes izkazal 70.605 EUR presežka prihodkov nad odhodki. Od tega se 67.460 EUR nanaša na opravljanje tržne dejavnosti in 3.145 EUR na opravljanje dejavnosti javne službe.

Presežek prihodkov nad odhodki pri tržni dejavnosti izvira iz registracije domen. Zaradi narave te dejavnosti, od katere je odvisno tudi delovanje celotnega interneta pod nacionalno vrhno domeno .si, je nujno, da Arnes, kot vrhni register v Sloveniji, razpolaga z neko rezervo sredstev. Vrhni nacionalni registri po Evropi imajo rezervni sklad, tipično v višini letnega proračuna.

### **5.4 Utemeljitev potreb po štirih dodatno zaposlenih strokovnjakih**

Konec leta 2009 je bilo na Arnesu zaposlenih 41 ljudi. Za leto 2010 predvidevamo postopno zaposlitev štirih novih inženirjev. Njihovo delo bo predvsem potrebno pri novih aktivnostih in pri vzdrževanju in tehnični pomoči uporabnikom pri storitvah, ki so bile razvite v preteklih letih in se vedno bolj široko uporabljajo. Nove aktivnosti so predvsem na področju aktivnega ozaveščanja s področja omrežne in informacijske varnosti ter pri postavitvi nacionalne iniciative za grid (kar je obveznost Slovenije v Evropskem okviru in bo deloma financirana iz evropskih sredstev). Dodatna tehnična pomoč uporabnikom pa je predvidena pri gostovanju aplikacij (Joomla, Moodle in videokonference), pri širšem uvajanju nove infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo (federacija ArnesAAI) ter pri novih projektih pri registraciji domen. Zadnje povečanje se bo pokrivalo iz tržne dejavnosti. Podrobneje je to opisano v programu dela in razvoja.

Ker zaposlitev še ne bo v začetku leta, je v povprečju preko leta predvideno delo v približnem obsegu 43 FTE in v finančnem načrtu sredstva za 43 zaposlenih.

## **5.5 Ocena odhodkov in prihodkov za izvedbo programa dela v letu 2010**

Arnes bo za izvedbo programa dela, kot ga sprejel najprej Strokovni svet na seji 12.1.2010 in potem Upravni odbor na svoji 60. redni seji dne 22.1.2010 in na dveh dopisnih sejah dne 28.1.2010 in 9.4.2010, potreboval 6.039.331 EUR, od tega za izvedbo programa dejavnosti javne službe 5.340.110 EUR in 699.220 EUR za izvajanje tržne dejavnosti.

Ocena odhodkov pri dejavnosti javne službe temelji med drugim na utemeljenem pričakovanju, da bo nov razpis za zakup optičnih povezav po Sloveniji (kar predstavlja največji strošek Arnesa) znižal odhodke v ta namen v višini okoli 230.000 EUR. V primeru, da se ta pričakovanja ne bodo uresničila, bo potrebno določene povezave odpovedati in tako prihraniti 230.000 EUR.

Sprejeti proračun Republike Slovenije za leto 2010 je za materialne stroške Arnesa namenil 5.028.340 EUR. Poleg tega Arnes planira 72.500 EUR nejavnih prihodkov za izvajanje javne službe. To so prihodki treh mednarodnih projektov (GRID iniciativa, SAFE in GN3) ter planirani prihodki iz zaračunavanja povezljivosti. Upravni odbor je tudi sklenil, da se kumulativni presežek iz preteklih let za opravljanje javne službe v višini 239.271 EUR porabi za pokrivanje materialnih stroškov v letu 2010.

Prihodki za izvajanje tržne dejavnosti se ocenjujejo na 799.000 EUR in je tako pri tržni dejavnosti planiran manjši presežek v višini 99.780 EUR, ki je potreben za zagotavljanje stabilnosti storitve dodeljevanja domen in vrhnjega DNS strežnika.

## **5.6 Planirane investicije v letu 2010**

Program dela Arnes predvideva v letu 2010 investicije za izvajanje javne službe v višini 855.449 EUR.

Investicije v tržno dejavnost se bodo izvajale v višini obračunane amortizacije ter iz presežka virov sredstev za investicije za tržno dejavnost.

Manjši del investicij, ki so bile planirane za leto 2009, bo dokončno izveden šele v začetku letu 2010. Te investicije bodo financirane iz presežka virov sredstev za investicije na dan 31.12.2009.

## **5.7 Pojasnilo k načrtu izkaza prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov**

Rast planiranih odhodkov Arnesa v letu 2010 je posledica naslednjih dejavnikov:

- povečanje prometa zaradi večanja števila uporabnikov in širitve storitev,
- vključevanje novih krajev v optično hrbtenico Arnesa,
- dražje vzdrževanje zaradi več materialne in programske opreme,
- nekatere storitve so bile razvite v letih 2008 in 2009 iz Evropskega socialnega sklada, ta projekt se je končal in stroški vzdrževaja strojne in programske opreme sedaj bremenijo proračun,
- več človeškega dela pri razvoju in predvsem pri tehnični pomoči uporabnikom zaradi novih storitev in večjega števila uporabnikov,
- nove aktivnosti (npr grid iniciativa, CERT za MJU itd).



V nadaljevanju so navedena pojasnila pri postavkah, ki imajo v planu večji indeks med planirano porabo v 2010 in ocenjeno realizacijo v 2009.

V letu 2009 je bila zaradi rasti prometa povečana kapaciteta mednarodne linije v svetovni Internet, kar bo vplivalo predvsem na dvig teh stroškov v letu 2010 za 10%.

V konec leta 2009 je bil izveden razpis za zakup optičnih vodov za del hrbtenice, v letu 2010 so planirani nove manjše razširitve. Tako bodo v letu 2010 dodatni stroški za povezavo Divače, Sežane, Kamnika, Kočevja, Izole, Ljutomera, Ormoža, Jesenic, Gornje Radgone, Radencev in Slovenskih Konjic.

Povečanje stroškov dela v višini 12 % ima tri vzroke:

- dve novi zaposlitvi, ki sta bili v planu za leto 2009 sta bili realizirani šele konec leta 2009 in tako nista bremenili proračuna v 2009, bosta pa bremenili proračun za 2010;
- konec decembra sta se s porodniškega dopusta vrnila tudi 2 sodelavki, od katerih smo v letu 2009 nadomestili le eno, delo druge so opravljali študenti. Poleg tega je ena sodelavka zaradi nege otroka v letu 2009 delala le polovično, sedaj bo polno zaposlena;
- poleg tega Arnes planira nove zaposlene, ki bodo potrebno pri postavitvi nacionalne iniciative za grid, pri tehnični pomoči uporabnikom pri gostovanju aplikacij (Joomla, Moodle in videokonference) ter pri širšem uvajanju nove infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo (federacija ArnesAAI).

Zgoraj navedeno pojasnjuje indeks rasti planiranih odhodkov v izkazu prihodkov in odhodkov za leto 2010 v višini 1,06.

## **5.8 Pojasnilo k izkazu prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov po vrstah dejavnosti**

Finančni načrt za leto 2010 pri dejavnosti javne službe predvideva ujemanje prihodkov in odhodkov, ob upoštevanju, da se planirani primanjkljaj pokrije iz presežka preteklih let iz opravljanja dejavnosti javne službe, ki ga Arnes izkazuje v bilanci stanja na dan 31.12.2008.

Pri tržni dejavnosti predvideva plan za leto 2010 presežek prihodkov na odhodki v višini 99.780,00 EUR. Zaradi narave dejavnosti, od katere je odvisno tudi delovanje celotnega interneta pod nacionalno vrhnjo domeno .si, je nujno, da vrhnji register razpolaga z neko rezervo sredstev. Vrhnji nacionalni registri po Evropi imajo rezervni sklad, tipično v višini letnega proračuna, saj v skladu z Aktom o ustanovitvi ustanovitelj ne krije morebitnih primanjkljajev, do katerih bi prišlo na področju opravljanja tržne dejavnosti.

V letu 2010 bo potrebno organizirati obširno izobraževalno promocijsko akcijo, ki bo povečala prepoznavnost vrhnje domene .si in podjetjem in posameznikom predstavila prednosti slovenske nacionalne domene. Zato je Arnes planiral sredstva v višini 140.000 EUR, ki bodo v celoti pridobljena iz prihodkov registra in ne bodo bremenila proračuna RS.

## **5.9 Pojasnilo k načrtu izkaza prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov po načelu denarnega toka**

V letu 2010 so predvideni prihodki iz državnega proračuna v višini, kot je določena v proračunu RS. Pod AOP 419 so planirani prihodki evropskih projektov. Ker Arnes v letu 2010 ne bo prejel več sredstev Evropskega socialnega sklada, je indeks skupnih prihodkov 0,98.

Indeks rasti odhodkov v višini 1,10 pojasnimo predvsem z zamikom plačil investicij v letu 2009. Večji del računov za investicije je namreč zapadel v januarju 2010 in bo tako bremenil izkaz prihodkov in odhodkov po denarnem toku v letu 2010. To pojasnjuje tudi visok indeks pri AOP 470 (investicijski odhodki).

Planirani so višji izdatki za plače iz opravljanja dejavnosti javne službe (indeks 1,14), kar je posledica dviga števila zaposlenih v javni službi konec leta 2009 in v letu 2010 (obrazložitev podana pod 5.4 in 5.7).

Visoki indeksi pri odhodkih iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu so pojasnjeni z dvigom števila zaposlenih ter veliko akcijo promocije vrhnje domene .si (točka 5.8).

## 5.10 Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov

	Plan 2010 tržna dejavnost	Plan 2010 javna služba	Plan 2010 skupaj
<b><u>Struktura prihodkov</u></b>			
1. 0 Proračunska sredstva za redno dejavnost	0,00	5.028.340,00	5.028.340,00
2. 1 Prihodki od registracije domen	794.000,00	0,00	794.000,00
2. 2 Prihodki od ARDS	5.000,00	0,00	5.000,00
3. Zaračunavanje storitev povezljivosti	0,00	14.499,00	14.499,00
4. Povračila potnih stroškov iz tujine			
5. Mednarodni projekti	0,00	58.000,00	58.000,00
6. Ostalo			
7. Obresti			
<b>Skupaj prihodki</b>	<b>799.000,00</b>	<b>5.100.839,00</b>	<b>5.899.839,00</b>

	Plan 2010 tržna dejavnost	Plan 2010 javna služba	Plan 2010 skupaj
<b><u>Struktura odhodkov</u></b>			
1. Stroški dela ter prispevki in davki delodajalca	259.700,00	1.241.400,00	1.501.100,00
2. Izdatki za blago in storitve	328.520,00	4.098.710,00	4.427.230,00
3. Amortizacija	90.000,00		90.000,00
4. Davek od dohodka	21.000,00		21.000,00
5. Ostali odhodki (SIO)	0		
<b>Skupaj odhodki</b>	<b>699.220,00</b>	<b>5.340.110,00</b>	<b>6.039.330,00</b>
<b>Prihodki - odhodki</b>	<b>99.780,00</b>	<b>-239.271,00</b>	<b>-139.491,00</b>
<b>Kumulativni presežek preteklih let iz opravljanja javne službe (31.12.2008)</b>		<b>239.271,00</b>	

## Podrobna struktura planiranih odhodkov

	Plan 2010 tržna dejavnost	Plan 2010 javna služba	Plan 2010 skupaj
<b>A. Mednarodne linije in storitve v tujini</b>			
1. GEANT (GN2 in DWS)	0,00	799.270,00	799.270,00
2. Članarina in projekti TERENA	0,00	20.200,00	20.200,00
3. Storitve RIPE (članarina in DNSMon)	4.000,00	2.550,00	6.550,00
4. Članarina CENTR	6.650,00	0,00	6.650,00
5. Storitve ICANN	4.000,00	0,00	4.000,00
6. Članarina Euro - IX	0,00	4.000,00	4.000,00
7. Članarina CEENet	0,00	2.600,00	2.600,00
8. Članarina FIRST	0,00	1.400,00	1.400,00
9. Anycast DNS	10.000,00	0,00	10.000,00
10. Članarina EGI (GRID)		10.000,00	10.000,00
11. Ostalo	0,00	2.000,00	2.000,00
<b>Skupaj A:</b>	<b>24.650,00</b>	<b>842.020,00</b>	<b>866.670,00</b>

	Plan 2010 tržna dejavnost	Plan 2010 javna služba	Plan 2010 skupaj
<b>B. Prenosne kapacitete v Sloveniji</b>			
1. Zakup in vzpostavitev povezav med vozlišči		1.858.790,00	1.858.790,00
2. ISDN, ADSL in telefonska naročnina	2.500,00	55.600,00	58.100,00
3. Stroški kolokacij (vozlišča)		100.000,00	100.000,00
4. Ureditev centralnega vozlišča		3.000,00	3.000,00
<b>Skupaj B:</b>	<b>2.500,00</b>	<b>2.017.390,00</b>	<b>2.019.890,00</b>

	Plan 2010 tržna dejavnost	Plan 2010 javna služba	Plan 2010 skupaj
<b>C. Vzdrževanje, najem in zavarovanje opreme</b>			
1. Vzdrževanje opreme in licenčnine za progra	49.191,00	382.309,00	431.500,00
2. Zavarovanje opreme	2.850,00	22.150,00	25.000,00
3. Tehnični material	2.280,00	17.720,00	20.000,00
4. Najem opreme	0,00	0,00	0,00
<b>Skupaj C:</b>	<b>54.320,00</b>	<b>422.180,00</b>	<b>476.500,00</b>

D. Plače s prispevki	Plan 2010 tržna dejavnost	Plan 2010 javna služba	Plan 2010 skupaj
<b>Stroški plač - skupaj</b>	259.700,00	1.241.400,00	1.501.100,00

E. Ostalo	Plan 2010 tržna dejavnost	Plan 2010 javna služba	Plan 2010 skupaj
1. Najem prostorov	20.520,00	159.480,00	180.000,00
2. Pisarniški stroški	3.762,00	29.238,00	33.000,00
3. Potni stroški	16.000,00	111.200,00	127.200,00
4. Strokovno izobraževanje	10.000,00	96.000,00	106.000,00
5. Študentsko delo	14.820,00	115.180,00	130.000,00
6. Zunanje računovodstvo, notranja in zunanja	11.400,00	88.600,00	100.000,00
7. Zunanje storitve (svetovanje, prevodi, gرافیčno oblikovanje, tisk, varnostni inženir, zdravniški pregledi, ..)	19.480,90	112.169,10	131.650,00
8. Zunanji razvojni projekti	7.000,00	49.000,00	56.000,00
9. Organizacija strokovnih srečanj	3.000,00	41.500,00	44.500,00
10. Strokovna literatura	547,20	4.252,80	4.800,00
12. Reprezentanca	285,00	2.215,00	2.500,00
13. Promocija	140.000,00	6.500,00	146.500,00
14. Ostalo	230,28	1.789,72	2.020,00
<b>Skupaj E:</b>	247.050,00	817.120,00	1.064.170,00

	Plan 2010 tržna dejavnost	Plan 2010 javna služba	Plan 2010 skupaj
<b>F. Amortizacija (domene)</b>	90.000		90.000
<b>G. Davek od dohodka pravnih oseb</b>	21.000		21.000
<b>Skupaj odhodki brez investicij</b>	699.220,00	5.340.110,00	6.039.330,00