

plan-2009-17\_www.doc  
9. 4. 2009

# **Program dela in razvoja ter finančni načrt Arnesa za leto 2009**

Obpravnavano na 23. seji Strokovnega sveta Arnes-a dne 13.1.2009.

Sprejeto na 57. seji Upravnega odbora Arnes-a dne 23.1.2009

Soglasje Vlade Republike Slovenije 9.4.2009



# Kazalo

<b>1</b>	<b>Dolgoročni cilji .....</b>	<b>5</b>
1.1	Namen in vloga Arnesa .....	5
1.2	Usmeritve in cilji.....	5
1.3	Uporabniki Arnesa.....	6
1.4	Možnosti in oblike uporabe omrežja ARNES in njegovih storitev .....	7
1.5	Domače in mednarodno sodelovanje .....	7
<b>2</b>	<b>Prikaz letnih ciljev in aktivnosti .....</b>	<b>8</b>
2.1	Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2009 .....	8
2.2	Glavne novosti pri razvoj omrežja in storitev v letu 2009 .....	9
2.3	Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih.....	10
2.4	Hrbtenica omrežja Arnes in mednarodne povezave .....	11
2.5	Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje Arnes.....	19
2.6	Podpora storitvam osebnega dostopa do omrežja ARNES .....	22
2.7	Uporabniške storitve .....	24
2.8	Multimedijske storitve .....	30
2.9	Sistemi AAI, Eduroam ter enotna prijava v omrežja in aplikacije .....	34
2.10	Komunikacija in sodelovanje z uporabniki .....	38
2.11	Projekti evropskega akcijskega načrta »Varnejši internet plus« .....	43
2.12	SI-CERT, Slovenski center za posredovanje pri omrežnih incidentih .....	44
2.13	Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika .....	47
2.14	Človeški viri .....	52
2.15	Prostori.....	52
2.16	Plan investicij (v EUR).....	53
<b>3</b>	<b>Zakonske in druge pravne podlage, ki pojasnjujejo delovno področje Arnesa.....</b>	<b>54</b>
<b>4</b>	<b>Finančni načrt .....</b>	<b>56</b>
<b>5</b>	<b>Izhodišča in kazalci, na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev .....</b>	<b>60</b>
5.1	Pogodba z MVZT o sofinanciranju dejavnosti za leto 2008 .....	60
5.2	Pogodba o sofinanciranju izvedbe aktivnosti »Izobraževanje izobraževalcev v Ro«.....	60
5.3	Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti.....	60
5.4	Presežek prihodkov nad odhodki v letu 2008 .....	61
5.5	Utemeljitev potreb po treh dodatno zaposlenih strokovnjakih.....	61
5.6	Ocena odhodkov in prihodkov za izvedbo programa dela v letu 2009.....	62
5.7	Planirane investicije v letu 2009.....	62
5.8	Pojasnilo k načrtu izkaza prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov.....	62
5.9	Pojasnilo k izkazu prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov po vrstah dejavnosti .....	62

<b>5.10</b>	<b>Pojasnilo k načrtu izkaza prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov po načelu denarnega toka .....</b>	<b>63</b>
<b>5.11</b>	<b>Nadaljevanje aktivnosti »Izobraževanje izobraževalcev v Ro« .....</b>	<b>63</b>

# 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 določenih storitev, ki jih te organizacije potrebujejo. Povezave morajo imeti velike kapacite in posebnih 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 GÉANT2). 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 GÉANT2 v 6. 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.

## 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.

---

<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)

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 GÉANT2 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 pa 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. Te storitve so zgodovinsko združene v paketu *neposrednega osebne dostopa* do omrežja ARNES. Uporabniki z dodeljenim geslom lahko dostopajo do omrežja ARNES preko telefonskega omrežja ali preko omrežij operaterjev kableske TV, vendar sama storitev dostopa izgublja na pomenu in kaže tudi izrazit trend upadanja, zato bo Arnes v letu 2009 nadaljeval s postopnim ukinjanjem te storitve.

Storitve varne elektronske pošte 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.

## 1.5 Domače in mednarodno sodelovanje

Arnes je aktiven član s predstavnikom v upravnem odboru slovenskega združenja internetnih ponudnikov SISPA (sekcija v Združenju za računalništvo in informatiko Gospodarske zbornice Slovenije).

Na področju strategije razvoja slovenskega izobraževalnega in raziskovalnega omrežja Arnes strokovno in projektno sodeluje z Ministrstvom za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo (Direktorat za informacijsko družbo) in Ministrstvom za šolstvo in šport.

Pri uvajanju novih tehnologij in storitev Arnes 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 Svetu projektov SAFE-SI in Spletno oko, ki potekata v okviru evropskega akcijskega načrta Varnejši internet.

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>2</sup>, CEENet<sup>3</sup>, RIPE<sup>4</sup>, CENTR<sup>5</sup>, EURid<sup>6</sup>, FIRST<sup>7</sup>, Euro-IX<sup>8</sup>. Poleg tega je soustanovitelj DANTE<sup>9</sup> in član NREN PC<sup>10</sup>.

Arnes ima predstavnike v upravnih odborih mednarodnih organizacij DANTE, EURid in ENISA<sup>11</sup> ter svetovalca v GAC<sup>12</sup>.

## 2 Prikaz letnih ciljev in aktivnosti

V tem poglavju so najprej povzete osnovne aktivnosti Arnesa in glavne novosti programa v letu 2009. 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 2009 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 2009 izvajal Arnes.

### 2.1 Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2009

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;

---

<sup>2</sup> TERENA (Trans European Research and Education Networking Association)

<sup>3</sup> CEENet (Central and Eastern European Networking Association)

<sup>4</sup> RIPE (Regional Internet Registry)

<sup>5</sup> CENTR (Council of European National Top-Level Domain Registries)

<sup>6</sup> EURid (The European Registry of Internet Domain Names)

<sup>7</sup> FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams)

<sup>8</sup> Euro-IX (European Internet Exchange Association)

<sup>9</sup> DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe)

<sup>10</sup> NREN PC (National Research and Education Programme Committee)

<sup>11</sup> ENISA (European Network and Information Security Agency)

<sup>12</sup> GAC (Governmental Advisory Committee)



- 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 razvoj omrežja in storitev v letu 2009**

Poudarki ali spremembe v letu 2009 bodo predvsem na naslednjih področjih:

- širitev zastavljene nacionalne infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI) v raziskovalnem in izobraževalnem omrežju ter podpora mobilnosti:
  - vpeljava federativnega načina avtentificiranja in avtoriziranja uporabnikov za spletne aplikacije v slovenskem raziskovalnem in izobraževalnem okolju;
  - nadaljevanje razvoja in širjenje brezžičnih omrežij Eduroam;
  - razvoj in vzpostavitev AAI na šolah za potrebe storitev v slovenskem izobraževalnem okolju;
- nadaljnji razvoj zmogljivosti omrežja in kakovosti povezav ter vključevanju/pokritju doslej zapostavljenih regij v območje optične hrbtenice omrežja ARNES, saj šele to zagotavlja polno dostopnost storitev omrežij ARNES in GÉANT2. Ta razvoj še vedno ovira nezadostna in draga ponudba TK infrastrukture:
  - vzpostavitev optičnih povezav do ostalih večjih krajev v Sloveniji in do čimvečjega 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;
- sodelovanje pri razvoju omrežja GÉANT2:
  - sodelovanje v delovnih skupinah projekta GN2;
- sodelovanje pri razvoju omrežja GÉANT3:
  - sodelovanje v delovnih skupinah projekta GN3 (pričetek projekta predvidoma junija 2009);
- 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 z operaterji telekomunikacijske infrastrukture, ter upravitelji lokalnih omrežij na organizacijah povezanih v omrežje;
- razvoj novih storitev glede na najmočnejše izražene potrebe uporabnikov:
  - širjenje in poenostavitev uporabe sodobnih multimedijskih storitev (spletne videokonference, visoka ločljivost - HD);
  - podpora gostovanju aktivnih virtualnih spletnih strežnikov organizacij, sistemov za upravljanje z vsebinami in virtualnih učilnic (eLearning);
  - nadaljevanje projekta za vzpostavitev Slovenskega izobraževalnega omrežja (SIO) in integracije Arnesovih storitev v enotni izobraževalni portal;
  - ciljni razvoj storitev za izobraževalno omrežje;
- 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,
- mednarodna konferenca SIRIKT bo v letu 2009 zopet izvedena v sodelovanju z drugimi institucijami s področja izobraževanja (MVZT, MŠŠ, CPI, CMEPIUS, ZRSŠŠ). SIRIKT bo združeval večje število dogodkov, že samo v Kranjski Gori pa pričakujemo več kot 400 udeležencev. V letu 2009 bomo na Konferenci Arnes, ki bo potekala v okviru SIRIKT 2009, še naprej namenjali posebno pozornost zahtevnejšim uporabnikom s področja raziskovanja in visokega šolstva.

### **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 2008 ima Arnes 38 zaposlenih, povprečje preko celega leta je bilo 36,5 FTE (Full time equivalent). Do konca leta 2009 se planira zaposlitev še treh strokovnjakov. Njihovo delo bo sistemska, aplikativna in uporabniška podpora novim storitvam za izobraževalno in raziskovalno sfero, ki so bile razvite v letu 2008. Ker tudi sedaj predvidevamo težave pri iskanju novih strokovnjakov, je upoštevano preko celega leta delo 40 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	Realizacija 2008	Plan 2009
Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	3,00	3,78
Povezovanje, nadzor, upravljanje in varovanje lokalnih omrežij zavodov	7,40	7,41
Storitev dostopa in administracija individualnih uporabnikov	2,20	1,71
Uporabniške storitve	3,60	5,32
Podpora multimediji	1,80	1,89
Komunikacija in sodelovanje z uporabniki, projekt SIO	2,10	2,53
Projekti Varnejši internet (Safe-SI itd)	0,40	0,85
Razvoj infrastrukture AAI in omrežje <i>eduroam</i>	2,80	3,01
Slovenski center za posredovanje pri internetnih incidentih (SI-CERT)	2,80	2,85
Upravljanje naslovnega prostora .si (domene, vrhnji DNS)	4,20	4,20
Interna IT podpora	2,00	1,65
Skupne službe	4,20	4,80
<b>Skupaj</b>	<b>36,50</b>	<b>40,00</b>

## 2.4 Hrbtenica omrežja Arnes in mednarodne povezave

Lokalna omrežja organizacij se povezujejo na omrežje ARNES. Omrežje ARNES sestavljajo stikala in usmerjevalniki prometa, ki so med seboj povezani s telekomunikacijskimi povezavami. V večjih krajih je vozlišče omrežja ARNES z aktivno opremo, na katero se povezujejo organizacije iz tega kraja. Glavna stikala in usmerjevalniki prometa v vozliščih ter telekomunikacijske povezave med njimi se imenujejo tudi hrbtenica omrežja ARNES.

Hrbtenica omrežja ARNES je multiprotokolarna. Na omrežnem nivoju podpira tako protokol IPv4 kot tudi IPv6. Večina povezav je vzpostavljenih preko zakupljenih optičnih vlaken, preko katerih so vzpostavljene gigabitne oz. 10 gigabitne ethernet povezave. Med večjimi vozlišči je uporabljena tehnologija DWDM, ki omogoča preko enega vlakna prenos do šestnajstih 10 gigabitnih povezav, med manjšimi pa tehnologija CWDM, ki omogoča preko enega vlakna prenos do štirih gigabitnih povezav. Kraji, do katerih zakup optike še ni bil možen, so zaenkrat povezani s pomočjo sinhronih zakupljenih vodov ali ATM povezav.

Organizacije so povezane na hrbtenico omrežja ARNES preko lastnih usmerjevalnikov, ki so običajno postavljeni na lokaciji organizacije.

### 2.4.1 Razvoj, širitev in nadgradnja medkrajevnega omrežja

Zakup medkrajevnih optičnih vlaken je osnova za zmožljivo, 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 GÉANT2. 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 je predvideno, da se bodo zakupili še odcepi iz obstoječih optičnih zank v Divačo, Sežano, Bled, Jesenice, Kamnik, Kočevje, Slovenske Konjice, Izolo, Ljutomer, Ormož, ter povezava Slovenj Gradca v optično zanko (Slika 1). Dodatno bo Arnes poskušal zagotoviti gigabitno hrbtenično 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.

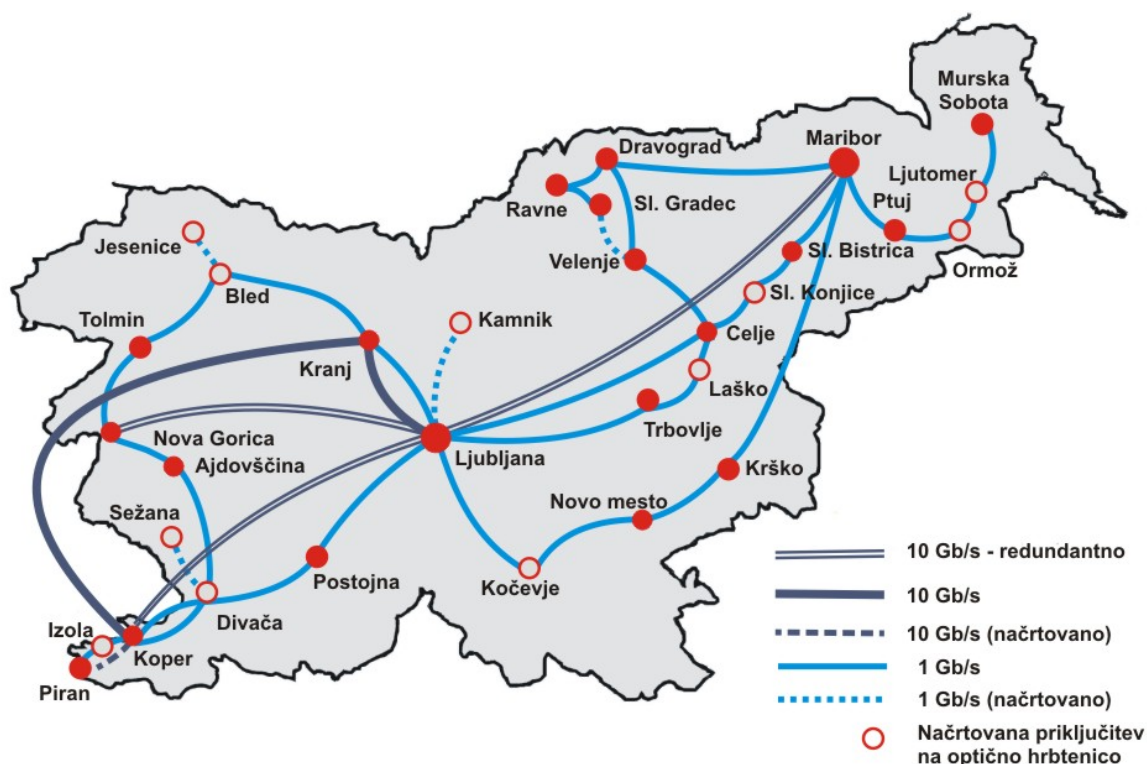


**Slika 1: Plan zakupljenih medkrajevskih optičnih povezav v letu 2009**

Na osnovi teh zakupljenih optičnih povezav bo med manjšimi kraji vzpostavljen CWDM sistem, ki bo preko enega vlakna omogočil gigabitne povezave med vozlišči v mestih na optični hrbtenici (Slika 2, polne povezave). Na drugem vlaknu vzhodne in zahodne zanke je bil v letu 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 Koprom ter Ljubljano in Novo Gorico (Slika 2, dvojna črta), ter 10 gigabitna ethernet povezava med Ljubljano in Kranjem ter Kranjem in Koprom.

V letu 2009 bo vzpostavljena 10 gigabitna povezava še med Koprom in Piranom, nadgradnja povezav med vozlišči v Ljubljani na 10Gbit/s 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 2009**

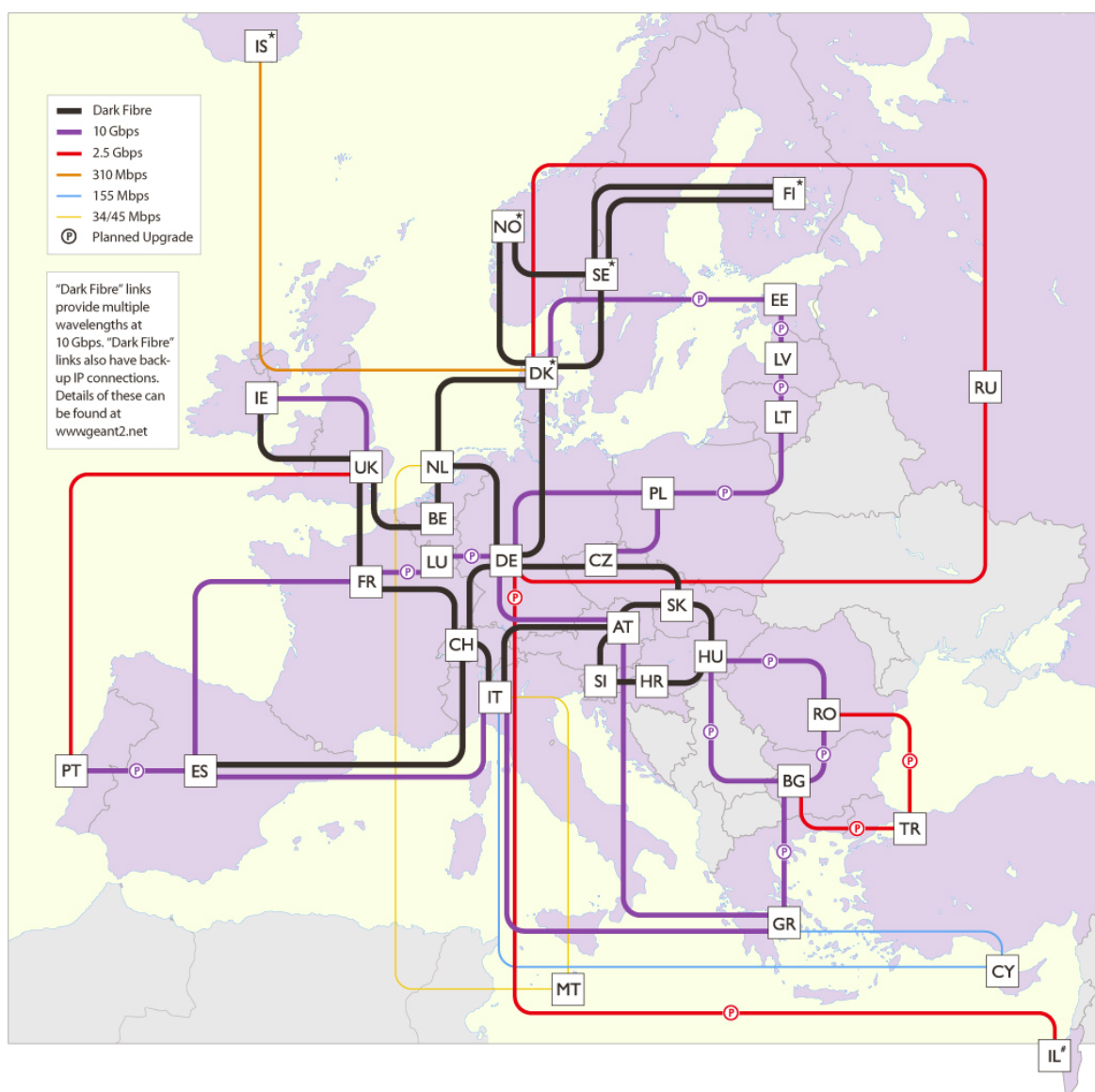
Nekatera vozlišča v krajih, ki so že oz. bodo povezana z gigabitno hrbtnico, so v postopku selitve iz prostora, najetega na Telekomu, v prostor na kakšnem od javnih zavodov v tem kraju. Telekom namreč ne dovoli, da bi drugi ponudniki infrastrukture z optičnim kablom dostopali v njegove prostore. Ker 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 se 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 hrbtnici oz. obstoječa povezava ne zagotavlja ustrezne zanesljivosti (Piran, Ptuj in Murska Sobota).

#### 2.4.2 Mednarodne povezave

Mednarodne povezave omogoča omrežje GÉANT2 v okviru 6. 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 GÉANT2 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 dobili dve namenski gigabitni povezavi med Ljubljano in Copenhagmom za potrebe sodelovanja v projektu eksperimentov na velikem hadronskem trkalniku (Cern, Ženeva). V okviru projekta GÉANT2 poteka tudi testiranje novih tehnologij in koordinacija novih storitev.



**Slika 3: Omrežje GÉANT2 (januar 2008)**

Preko omrežja GÉANT2 so uporabniki Arnesa povezani tudi z raziskovalnimi in izobraževalnimi omrežji na drugih kontinentih (npr z Internet2 v ZDA itd). Prav tako je preko GÉANT2 omogočen

dostop do vseh ostalih delov svetovnega interneta. Ob koncu leta 2008 je bilo temu namenjeno 3,5 Gb/s (DANTE DWS servis). V letu 2009 bo Arnes skladno s potrebami uporabnikov to kapaciteto dvigoval – verjetno do 5 Gb/s. Analiza v letu 2009 bo pokazala, če je glede stroškov in zanesljivosti še vedno smiselno, da je celoten promet v internet zunaj izobraževalno-raziskovalne sfere smiselno peljati skozi DANTE DWS servis ali pa je bolje del teh potrebnih kapacitet zagotoviti na kakšen drug način.

### **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 nevtralne vloge Arnesa pri njenem zagotavljanju. Trenutno je na SIX poleg Arnesa povezanih 16 ponudnikov interneta: Arnes, Amis, Datacenter, IT TEL, Ljubljanski kabel, NETSI, Perftech, Sinfonika, SiOL, Softnet, Stelkom, T-2, Telemach, Trieria, 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, da prinese svoj usmerjevalnik prometa 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 2008 smo izdelali pravila, ki ponudnikom interneta omogočajo oddaljen priklop na SIX preko optične povezave. Na ta način je ukinjena potreba po usmerjevalniku ponudnika na lokaciji SIX-a in s tem po zagotavljanju potrebnega prostora, električne energije in hlajenja, kljub temu pa je zagotovljena ustrezna kakovost delovanja SIX-a. V letu 2009 pa načrtujemo vzpostavitev sistema za prikaz prometa posameznih ponudnikov 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 s 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 ARNES-a povezujejo neposredno, brez uporabe tunelov.

Kljub povečanemu zanimanju za t.i. »native IPv6« povezave še vedno ostaja pereč problem nepoznavanja te 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, med drugim na konferenci Sirikt. Dodatno oviro pri vpeljavi te tehnologije predstavlja tudi pomanjkanje oz. pomanjkljiva podpora tega protokola v omrežnih napravah, ter visoka cena licenc za uporabo IPv6 funkcionalnosti.

V letu 2009 bo Arnes ponudil tudi nekaj svojih storitev preko protokola IPv6 – med temi velja omeniti Arnesov imenski strežnik (DNS). V planu je tudi vpeljava protokola IPv6 v eno od večjih omrežij študentskih domov, v kolikor bo možno ugodno pridobiti licence IPv6 za obstoječe usmerjevalnike v naselju, ter pilot vpeljave IPv6 v storitev Eduroam.

#### **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 številnih 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:
    - pripravlanje, 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;
  - beleženje:
    - 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.

#### **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 GÉANT2 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 2009 spadajo predvsem:

- testiranje in vpeljevanje cenovno učinkovitih načinov povezav predvsem z uporabo optičnih komunikacij, uporabi mehanizmov za zagotavljanje IP QoS ... V letu 2009 bo poseben poudarek na:
  - uvajanju DWDM tehnologije v hrbtenico 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 .
- 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 GN2.
- testiranje in vpeljevanje IPv6, med drugim tudi podporo IPv6 pri višjenivojskih storitvah.

#### **2.4.8 Sodelovanje v tehničnih skupinah projekta GN2**

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 GN2.

Mednarodne skupine tvorijo 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 GN2 projekta se v letu 2009 načrtuje delo v višini 3,78 FTE.

<b>Hrbtenica omrežja in mednarodne povezave</b>	<b>FTE</b>
Upravljanje in širitev hrbtnice ter mednarodnih povezav	2,67
QoS na hrbtnici	0,05
IPv6	0,27
SIX	0,08
Vzpostavitev testnega/razvojnega okolja, testiranje opreme	0,41
Izobraževanje	0,30
<b>Skupaj</b>	<b>3,78</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.

### **2.5.1 Stanje ob koncu leta 2008**

V omrežje Arnes se lahko zavodi povežejo v 25 krajih in na 45 točkah priklopa. V letu 2008 smo prenovili točke priklopa v Tolminu ter vzpostavili nove točke priklopa v Ljubljani, Slovenj Gradcu, Murski Soboti in na Ravnah na Koroškem.

S povezavami različnih tehnologij je v omrežje Arnes povezano 1068 organizacij. Število povezav po posameznih tehnologijah je razvidno iz spodnje tabele:

Optična povezava	206
Lastna	105
Telekom Ethernet	36
Ostali ponudniki	59
Lokalna optična povezava	6
Lokalna UTP povezava	48
xDSL	677
Kabelski ponudniki	63
ISDN	61
Zakupljeni vod	9
Brezžične povezave	3
Blokovno posredovanje	1

Opazen je porast števila optičnih povezav ter povezav preko tehnologije xDSL. Močno se je zmanjšalo število povezav preko ISDN, saj ga v okolju, kjer ni možnosti za zmogljive optične povezave učinkovito izpodriva xDSL. Podobno se dogaja z zakupljenimi vodi in blokovnim posredovanjem.

## **2.5.2 Redne aktivnosti pri 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 2009 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:

- vodenje postopka priključevanja oz. nadgradnje povezave;
- 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 izobraževalnih 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;
- izvedba priklopa lokalnega omrežja v omrežje ARNES s konfiguriranjem dostopovnega usmerjevalnika;
- svetovanje glede zaščite lokalnega omrežja organizacije ter vzpostavitve varnostnih mehanizmov na usmerjevalniku priključene organizacije;
- vzpostavitev mehanizmov za zagotavljanje prioritete posameznim vrstam prometa (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 uporablja elektronska pošta v povezavi s posebnim

programskim paketom (Ticketing System) za lažjo koordinacijo in nadzor dela, elektronske konference, telefon, faks in osebni pogovori.

### 2.5.3 Razvojne aktivnosti

- Vzpodbujanje izgradnje lastne optične infrastrukture:  
povezava preko optičnih vlaken je edini odgovor na zahtevnost sodobnih omrežnih storitev. Zato strokovnjaki Arnesa zavodom 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 zavodom vse pogosteje svetuje izgradnjo lastne optične infrastrukture. V letu 2009 bodo strokovnjaki Arnesa v sodelovanju z MŠŠ uvedli postopke, ki bodo zavodom poenostavili izvedbo;
- izgradnja novih točk priklopa:  
s širjenjem optične hrbtnice bo v letu 2009 možnost za vzpostavitev točk priklopa v Ormožu, Ljutomeru in Lenartu;
- 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;
- 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 2009 sodeloval s ponudniki storitev pri uvedbi kakovosti 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 2009 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 upravljalci 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 kakovost storitev, avtomatično prilagajanje varnostnih mehanizmov na opremi za dostop, itd. Arnes v letu 2009 načrtuje razvoj namenskega portala za izmenjavo podatkov s predstavniki organizacij.

### 2.5.4 Ocena potrebnega dela

<b>Povezovanje lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES</b>	<b>FTE</b>
Svetovanje organizacijam	1,80
Povezovanje lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES	2,33
Delo NOC (sprejem, koordinacija in odprava napak):	0,36
Varnostne funkcije in QoS	0,60

Registracija IP naslovnega prostora	0,38
Sodelovanje z MŠŠ (izmenjava in uskladitev podatkov):	0,09
Testiranja komunikacijske opreme za organizacije:	0,05
Izobraževanja (interna, zunanja):	0,07
Usklajevanje dela z operaterji (novi sporazumi, spremembe):	0,43
Postavitev novih točk priklopa	0,03
Razvoj sistema za nadzor	1,27
<b>Skupaj</b>	<b>7,41</b>

## 2.6 Podpora storitvam osebnega dostopa do omrežja ARNES

### 2.6.1 Opis področja

V Ljubljani in Mariboru je postavljena oprema, ki omogoča individualni klicni dostop v omrežje ARNES. Konec leta 2008 je bilo v vseh vozliščih skupaj 420 priključkov za dostop uporabnikov preko telefonskega omrežja. Vsi priključki omogočajo analogni in ISDN dostop. V ta namen je pri Telekomu zakupljeno 14 ISDN PRA. Uporabniki dostopajo preko posebnih številčk tipa 0889 in zato plačujejo Telekomu posebno, nižjo tarifo za uporabo telefonskega omrežja. Neposreden dostop do omrežja ARNES je možen tudi preko enega od 37 kabelskih operaterjev.

Uporabnike, ki do omrežja ARNES dostopajo neposredno preko telefonskega ali kabelskega omrežja oziroma uporabljajo katerokoli storitev, ki zahteva osebno preverjanje istovetnosti z geslom, 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.

### 2.6.2 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 načinih in možnostih priklopa v omrežje ARNES in o dopustni uporabi omrežja;
- 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 uporabnikom, povezanim preko telefonskega ali kabelskega omrežja, 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 paketa neposrednega osebnega dostopa. Pri tem je veliko administrativnega dela, ki pa v zadnjih letih upada zaradi zmanjševanja števila uporabnikov osebnega dostopa v omrežje ARNES.

### **2.6.3 Projekti v letu 2009**

V letu 2009 bomo na tem področju izvajali sledeče projekte:

- postopno ukinjanje individualnega dostopa preko kabelskih omrežij – v letu 2009 pričakujemo nadaljnje zmanjševanje pomena storitve neposrednega osebnega dostopa do omrežja ARNES, pa tudi nadaljevanje trenda upadanja uporabe te storitve. Ker pri razviti komercialni ponudbi storitev individualnega dostopa oz. povezljivosti do omrežja ARNES ne ponuja posebne dodane vrednosti (razen poudarjene skrbi za omrežno varnost), načrtuje Arnes po navodilih pristojnih ministrstev postopno ukinjanje te storitve. Načrtujemo postopno ukinitvev dostopa preko kabelskih operaterjev, dostop preko ISDN za manjše število uporabnikov pa bomo obdržali. 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. Zaradi ukinjanja dostopa predvidevamo dodatno delo na področjih:
  - obveščanja organizacij in posamičnih uporabnikov;
  - predvideno je začasno (pol letno) povečanje števila telefonskih klicev. Za to obdobje bo potrebno dodatno izobraziti študentski kader;
  - prav tako se pričakuje začasno (pol leta) 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.

### **2.6.4 Ocena potrebnega dela**

Z zmanjševanjem števila uporabnikov osebnega dostopa se količina administrativnega dela in podpore zmanjšuje, povečuje se pa količina del, ki služijo kot podpora ostalim oddelkom, zlasti

tajništvu. Povečala se bo tudi količina del, ki bodo nastala zaradi ukinjanja individualnega kableskega dostopa in uvedbe novih servisov.

<b>Storitev dostopa in administracija individualnih uporabnikov</b>	<b>FTE</b>
Vzdrževanje priključnih točk	0,02
Tehnično upravljanje dostopa prek kabelskih omrežij	0,03
Delo s komisijo	0,02
Administracija in osnovna pomoč uporabnikom osebnega dostopa	0,25
Tehnična pomoč uporabnikom	0,31
Koordinacija administracije in podpore uporabnikom	0,28
IT podpora	0,80
<b>Skupno delo</b>	<b>1,71</b>

## **2.7 Uporabniške storitve**

Arnes bo v letu 2009 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 AAI). Končni cilj je možnost enotne prijave v vse Arnesove storitve na podlagi imenikov, s katerimi upravljajo matične organizacije uporabnikov.

### **2.7.1 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 poštne predalov uporabnikov, strežnikov za dostop do teh predalov ter upravljanje distribucijskih seznamov in virtualnih domen za elektronsko pošto. Arnesova storitev elektronske pošte slovi kot zanesljiva, pa tudi po učinkovitem sistemu za odstranjevanje virusov in izločanje neželenih oglasnih sporočil. V nadaljevanju so naštevalne stalne aktivnosti, ki zagotavljajo delovanje posameznih delov opisanih storitev:

- storitev 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;
  - podpora "poolinga" elektronske pošte;
  - boj proti "spam-u" 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 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 spletni vmesnik za branje in sestavljanje elektronske pošte;
- storitev virtualnih 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.

Pomembnejši projekti v letu 2009:

- zamenjava spletnega vmesnika za dostop do elektronske pošte in implementacije novih funkcionalnosti.
- prenova dostopa do osebnih strani;
- 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;
- izboljšanje filtrov za odkrivanje nezaželjene pošte. Preučiti bo potrebno zanesljivost in možnost zakupa dostopa do komercialnih baz podatkov za detekcijo nezaželjene pošte.

### **2.7.2 Spletne vsebine in portali namenjeni uporabnikom**

Spletni portali obsegajo podporo dostopanju do spletnih vsebin (www), vzdrževanje Arnesovega portala z informacijami o delovanju omrežja in storitev ter podpora uporabnikom pri uporabi teh storitev. Aktivnosti se delijo v naslednje sklope:

- Arnesov krovni portal (www.arnes.si):
  - tehnična prenova portala, ki bo omogočala bogatejšo funkcionalnost in lažje upravljanje z vsebinami;
  - 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;
- portal SIO z nacionalnim repozitorijem in katalogom izobraževalnih vsebin (Trubar) (glej podroben opis v nadaljevanju);
- Servisne strani za uporabnike. V letu 2009 bomo izvedli konceptualno ločitev osebnih strani od spletne pošte ter del funkcionalnosti prenesli na nove servisne strani.

## *Portal in nacionalni katalog e-vsebin Slovenskega izobraževalnega omrežja SIO*

V letu 2009 bo na Arnesovem strežniku vzpostavljen tudi 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 kot spletna storitev tesno integrirano v osrednji portal Slovenskega izobraževalnega omrežja.

Portal SIO, katerega tehnična platforma se je razvila v letu 2008, se bo v 2009 začel vzpostavljati kot povezovalna informacijska točka različnih e-skupnosti v izobraževalnem omrežju. Portal bo preko sistema avtorizacije (temelječe na nacionalni AAI) uporabnikom ponujal različne stopnje interaktivnosti pri uporabi storitev, ki bodo integrirane v portalu (sodelovanje v e-skupnostih oz. forumih, urejanju vsebin)

Arnes bo v letu 2009 zagotavljal tehnično podporo samemu delovanju portala in repozitorija, ki bosta storitvi v upravljanju Arnesa.

### **2.7.3 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.

Zaradi velikega zanimanja bo Arnes organizacijam v letu 2009 še naprej omogočal gostovanje virtualnih strežnikov organizacij za upravljanje dinamičnih spletnih strani (na osnovi LAMP). V letu 2008 je bilo tako kreiranih 187 novih virtualnih strežnikov, rast strežnikov pa je eksponentna.

#### **Novе storitve v letu 2009**

Posebej močna pa je želja uporabnikov po gostovanju nekaterih popularnih spletnih aplikacij, pri katerih bi bilo poskrbljeno tudi za vzdrževanje (predvsem varnostni popravki) ter tudi večji stopnji podpore. Arnes bo zato v letu 2009 startal z uvajanjem dveh novih paketov storitev:

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

Prva storitev je namenjena vsem manjšim organizacijam, ki želijo na preprost način postaviti in upravljati lasten dinamičen spletni portal. Paket obsega namestitve (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 AAI, kjer bodo organizacije same upravljale z identiteto in pravicami uporabnikov.

Stalne aktivnosti povezane z uveljavljenimi storitvami obsegajo:

- Podpora organizacijam pri gostovanju dinamičnih spletnih strani: Gostovanje dinamičnih strani (GVS) je storitev, namenjena organizacijam. V sklop dnevni 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 virtualnih domen za spletišča uporabnikov.

Ob uvedbi novih storitev 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.

#### **2.7.4 Druge centralizirane storitve**

V tem razdelku so našteje aktivnosti za zagotavljanje še nekaterih storitev, namenjenih uporabnikom:

- 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 nameravamo sistem razširiti z dodatno referenčno uro (GPS signal) na sekundarni lokaciji, ki bo omogočala uporabo točne ure v primeru izpada primarne lokacije;
- storitev FTP: vzdrževanje centralnega ftp strežnika, dogovarjanje za preslikavo najbolj pomembnih ftp arhivov, spremljanje uporabe in izdelava statistik, v letu 2009 bomo omogočili bolj prijazen dostop do ftp arhivov preko spletnega vmesnika. V letu 2009 bomo posodobili obstoječi strežnik in ga nadgradili z dodatnimi viri, ki bodo omogočali dostop do kopij nekaterih bolj znanih FTP spletišč;
- 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;
- storitev PROXY strežnika:
  - vzdrževanje strežnika in redno obnavljanje programske opreme;
  - priprava rešitve za obveščanje in delo uporabnikov, ki smo jim zaradi zlorab ali okužbe z virusi onemogočili dostop do interneta.

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

### **2.7.5 Priprava na nacionalno grid iniciativo**

Arnes in odsek F9 na IJS sta se pod imenom SiGNET (Slovenian Grid Network) vključila v pripravljano fazo evropskega projekta European Grid Initiative. Če bo MVZT našel dodatna finančna sredstva, se bo nadaljevalo z aktivnostmi, ki se predvidevajo za nacionalne centre (National Grid Initiative).

### **2.7.6 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.

- 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;
- uvedba 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);
    - zaradi velike količine podatkov in različnih tehnologij, bo v letu 2009 potrebno preurediti in poenotiti varnostno kopiranje podatkov;
- zaradi enakih razlogov, kot v prejšnji točki, bo naslednjem letu potrebno preurediti nadzor delovanja sistema, ki bo med drugim omogočal pravočasno odkrivanje napak in potreb po novih virih z spremljanjem različnih trendov uporabe virov. Sistem bomo nadgradili do te mere, da bo omogočal nadzor sistemov v realnem času;

- selitev strežnikov na novo lokacijo;
- 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;
- prenova strežnikov, ki so namenjene delovanju internih storitev;
- zamenjava starih strežnikov z novejšimi;
- razširitev obstoječega podatkovnega omrežja (FC) z dodatnimi strojnimi viri;
- nov požarni zid za strežniško omrežje. Požarni zid bo postavljen v visoko razpoložljivem načinu z porazdelevanjem obremenitve. Podpiral bo tudi Ipv6;
- pomembnejši projekt 2009, ki se je začel že leta 2008, bo zamenjava obstoječega sistema za izdelavo varnostnih kopij (backup);
- 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;
- zaradi velikega obsega dela bomo v letu 2009 omogočili dodatno izobraževanje članov skupine na področjih, kjer je težko pridobiti specifična znanja, ki jih potrebujejo pri delu. Izobraževanje zaposlenih bomo dodatno spodbujali z udeležbo na nekaterih bolj pomembnih konferencah iz področja systemske administracije in organizacije velikih sistemov.

Za podporo delovanja storitev, strežnikov in pomoči uporabnikom so v letu 2009 načrtovane naslednje razvojne aktivnosti:

- razvoj orodij za nadzor delovanja storitev;
- razvoj sistema za centralno vodenje dnevniških zapisov z uporabo odprtokodnih rešitev in analizo le-teh za potrebe nadzora delovanja strežnikov;
- dokončanje 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;
- interno povezovanje različnih storitev za uporabnike, ki za te storitve uporabljajo domeno:
  - registracija domene;
  - elektronska pošta;
  - dopisni sezname;
  - virtualne domene;
  - gostujoči virtualni strežniki;
- Potekale bodo tudi 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 postavitve ključnih storitev v načinu visoke razpoložljivosti.

## 2.7.7 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju temeljnih, centraliziranih in višjenivojskih storitev se v letu 2009 načrtuje delo v višini 5,32 FTE. Zaradi uvedbe novih storitev in povečanega obsega dela ter potreb po precej specifičnem znanju, bo potrebno v letu 2009 zaposliti novega agenta 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 AAI okolju.

<b>Uporabniške storitve</b>	<b>FTE</b>
Elektronska pošta	0,40
Svetovni splet, portali in gostovanje spletišč	1,42
Druge centralizirane storitve	0,35
Ureditev in povezava vpisa v DNS z ostalimi storitvami	0,60
Sistemska vzdrževanje in podpora	2,55
<b>Skupaj</b>	<b>5,32</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>13</sup>);
- nudenjem večtočkovnih videokonferenc po standardu H.323<sup>14</sup> in SIP<sup>15</sup> (strežnik MCU<sup>16</sup>);
- povezovanjem večtočkovnih videokonferenc in pretočnega videa (strežnik VCR<sup>17</sup>) ter videa na zahtevo (VoD<sup>18</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

---

<sup>13</sup> GDS, Global Dialing Scheme , [http://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_Dialing\\_Scheme](http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Dialing_Scheme)

<sup>14</sup> ITU-T H.323, <http://en.wikipedia.org/wiki/H.323>

<sup>15</sup> SIP, Session Initiation Protocol, [http://en.wikipedia.org/wiki/Session\\_Initiation\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Session_Initiation_Protocol)

<sup>16</sup> Arnes MCU strežnik, <http://mcu.arnes.si>

<sup>17</sup> Arnes VCR strežnik, <http://vcr.arnes.si>

<sup>18</sup> VoD, Video on Demand , [http://en.wikipedia.org/wiki/Video\\_on\\_demand](http://en.wikipedia.org/wiki/Video_on_demand)

H.323 gatekeeper<sup>19</sup> strežniku in s tem enakovredno polno vključevanje organizacije v H.323 videokonference tudi na mednarodnem nivoju.

MCU<sup>20</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 poljubne aplikacije.

Posamezne videokonference, vključno z drugo sliko z namizja predavateljevega računalnika (H.239<sup>21</sup>), lahko v živo prenašamo s tehnologijo pretočnega videa (Streaming<sup>22</sup>) preko strežnika VCR, kjer se videokonference lahko tudi snemajo in so tako na voljo za kasnejši ogled na zahtevo (VoD<sup>23</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 videokonference

Glavna novost v letu 2008 je bila vpeljava sistema za podporo spletnim videokonferencam (web conferencing<sup>24</sup>) s programsko opremo Adobe Connect<sup>25</sup>. Zaradi enostavnosti uporabe in nižjih zahtev po računalniški strojni opremi se predvideva (tudi na podlagi izkušenj drugih NREN-ov), da bo množična uporaba spletnih videokonferenc 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 videokonferenc prešli na uporabo klasičnih sobnih videokonferenčnih sistemov.

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

Sistem za spletne videokonference omogoča:

- izmenjavo žive slike (video) enega ali več uporabnikov hkrati, zvoka in tekstovnega besedila;
- izmenjavo dela z aplikacijami in 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.

---

<sup>19</sup> H.323 Gatekeeper, [http://en.wikipedia.org/wiki/H.323\\_Gatekeeper](http://en.wikipedia.org/wiki/H.323_Gatekeeper)

<sup>20</sup> MCU, Multipoint Control Unit, [http://en.wikipedia.org/wiki/Multipoint\\_Control\\_Unit](http://en.wikipedia.org/wiki/Multipoint_Control_Unit)

<sup>21</sup> ITU-T H.239, <http://en.wikipedia.org/wiki/H.239>

<sup>22</sup> Streaming, [http://en.wikipedia.org/wiki/Streaming\\_media](http://en.wikipedia.org/wiki/Streaming_media)

<sup>23</sup> Arnes VoD video arhiv, <http://www.arnes.si/video/vod/>

<sup>24</sup> Web conferencing, <http://en.wikipedia.org/wiki/Webconferencing>

<sup>25</sup> Adobe Connect, Adobe Acrobat Connect Pro, <http://www.adobe.com/products/acrobatconnectpro/>

Po uvedbi sistema za spletne videokonference za omejen krog uporabnikov v 2008 se bo dostopnost sistema v 2009 razširila na široko uporabo z vključitvijo sistema spletnih videokonferenc v sistem enotne prijave (SSO<sup>26</sup>) temelječ na Shibboleth<sup>27</sup> arhitekturi, povezani v 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);
  - 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 videokonference Adobe Connect (AC);
  - 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>28</sup>) na usmerjevalnikih na strani organizacij za videokonferenčne sisteme;
    - QoS<sup>29</sup> 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);

---

<sup>26</sup> SSO, Single sign-on, [http://en.wikipedia.org/wiki/Single\\_sign-on](http://en.wikipedia.org/wiki/Single_sign-on)

<sup>27</sup> Shibboleth, [http://en.wikipedia.org/wiki/Shibboleth\\_\(Internet2\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Shibboleth_(Internet2))

<sup>28</sup> ACL, Access Control List, [http://en.wikipedia.org/wiki/Access\\_control\\_list](http://en.wikipedia.org/wiki/Access_control_list)

<sup>29</sup> QoS, Quality of Service, <http://en.wikipedia.org/wiki/QoS>



- testiranje nastavitve videokonferenčnih sistemov in omrežja organizacij za optimalno delovanje videokonferenc;
- redna tehnična podpora uporabnikom spletnih videokonferenc:
  - registracija novih uporabnikov (organizatorjev in moderatorjev) spletnih videokonferenc;
  - pomoč organizatorjem in moderatorjem pri pripravi spletnih videokonferenc;
  - testiranje pravilnosti delovanja spletnih videokonferenc;
- 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>30</sup>, Megaconference Jr.<sup>31</sup>) in podpora organizacijam pri organizaciji videokonferenčnih dogodkov;
- tehnična pomoč in svetovanje pri pripravi javnih razpisov s področja multimedije.

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

- vključitev sistema spletnih videokonferenc Adobe Connect v sistem enotne prijave;
- selitev VoD vsebin na nov strežnik za pretočni video, nabavljen konec leta 2008, ki omogoča prikaz videoposnetkov v moderni Flash video tehnologiji;
- vpeljava sistema za rezervacijo in nadzor večtočkovnega videokonferenčnega sistema (MCU), ki bo uporabnikom poleg rezervacije omogočal tudi moderiranje lastnih video konferenc brez posredovanja osebja Arnesa;
- priključitev k evropskemu sistemu za spremljanje delovanja GDS videokonferenčnega omrežja z vzpostavitev »educonf monitoring system« strežnika;
- vključitev 00386 GDS številkega prostora v 6.8.3.nrENUM.net<sup>32</sup>;
- vzpostavitev SIP infrastrukture s pomočjo N-ECS<sup>33</sup>;
- testiranje interaktivnih tabel v povezavi z videokonferenčnimi sistemi;
- zaključitev korenite posodobitve spletnega mesta z informacijami s področja multimedije;
- vpeljava rednega izobraževanja v prostorih Arnesa za organizacije z lastno sobno videokonferenčno opremo;
- sodelovanje v mednarodnih delovnih skupinah v NREN okolju s področja multimedijskih komunikacij v realnem času.

#### 2.8.5 Ocena potrebnega dela

V letu 2009 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

---

<sup>30</sup> Megaconference, <http://www.megaconference.org>

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

<sup>32</sup> nrENUM, <http://www.nrenum.net>

<sup>33</sup> N-ECS, NREN Enhanced Communications Server, <http://www.terena.org/activities/n-ecs/>

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 2009 načrtuje delo v višini 1,89 FTE.

<b>Podpora Multimediji</b>	<b>FTE</b>
Redno delo	0,42
Podpora in izobraževanje uporabnikov	0,95
Novi projekti	0,52
<b>Skupaj:</b>	<b>1,89</b>

## **2.9 Sistemi AAI, Eduroam ter enotna prijava v omrežja in aplikacije**

V informacijsko razvitih okoljih sta, zaradi obsega in kompleksnosti uporabe IKT aplikacij in virov, nujna razvoj in vpeljava infrastrukture AAI (angl. Authentication and Authorization Infrastructure). AAI je pogoj za enostaven in nemoten dostop uporabnikov do omrežij, računalnikov in aplikacij. Zato je AAI, poleg zagotavljanja varnosti, ena od glavnih prioritet centrov za IT podporo v razvitih univerzitetnih okoljih (ugotovitve EUNIS - European University Information Systems association ter EDUCAUSE).

Vzpostavitev infrastrukture AAI je posebej pomembna za uporabnike iz izobraževalno raziskovalne sfere, za katere je značilna precejšnja migracijska dinamika, ki se z uvedbo Bolonjskih procesov izrazito povečuje tudi med študenti. Taki mobilnosti pa lahko nudimo podporo le ustreznim razvojem IKT infrastrukturnih rešitev.

### **2.9.1 Opis področja**

AAI prinaša več prednosti, med njima so najpomembnejša:

- zmanjšanje obremenitev IT virov zaradi administracije uporabnikov (ustvarjanje uporabniških imen, sprememba kontaktnega naslova, resetiranje gesel ...);
- omogočanje mobilnosti (angl. Roaming) pri dostopu do računalniških omrežij;
- dostop tako do domačih kot tujih računalniških virov (datotečni strežniki, spletne aplikacije, baze podatkov, dostop do raziskovalne opreme ...).

Z naraščanjem števila računalniških virov se je pojavil problem izdelave uporabniških imen za vsakega uporabnika za vsak računalniški vir posebej, torej izdelava zelo velikega števila uporabniških računov. Ker je veliko dragocenega časa informacijskih strokovnjakov pokradlo vzdrževanje uporabniških imen, so se relativno hitro uvedli centralni imeniki, kjer se zbira vsa uporabniška imena. Računalniški vir v tem primeru za preverjanje istovetnosti in avtorizacijo uporabnika dostopa do centralnega imenika in ne več do svoje lastne baze uporabnikov. Prednost centralnega imenika je tudi v manjšem številu gesel, ki jih mora uporabnik poznati. Naprednejše organizacije so glavno delo vzdrževanja uporabniških računov, z njimi povezanih podatkov ter gesel prenesli na administrativno osebje, ki je bolj primerno in usposobljeno za to delo. Naslednji

korak pri vse večjem sodelovanju različnih organizacij med seboj pa je kontrolirano povezovanje imenikov z računalniškimi viri iz drugih organizacij.

Da povezovanje različnih virov in imenikov ustrezno deluje ter je lahko razširljivo, je potrebno vzpostaviti ustrezne mehanizme med imeniki ter viri. Vzpostaviti je potrebno vmesno oziroma infrastrukturno programsko opremo (angl. middleware). Lahko razširljivost in združljivost sistemov pa lahko dosežemo le s tehničnim usklajevanjem ter standardizacijo tako podatkov kot mehanizmov.

Za vpeljavo tehnoloških rešitev, ki omogočajo mobilnost in oddaljeno uporabo raznih e-virov, se morajo organizacije povezati tudi na organizacijski ravni. V ta namen se v okoljih z razvitimi e-storitvami ustanavljajo tako imenovane federacije zaupanja. Federacije se ustavljajo na nacionalni in mednarodni ravni, določajo pa organizacijske postopke in tehnična pravila za (so)delovanje sistemov AAI. Taka rešitev omogoča dostop do virov, ki presega uporabnikove zamejitve na domačo organizacijo, lokalno pripadnost ali pripadnost npr. raziskovalni sferi.

V letu 2009 bomo v ta namen razvijali dva sklopa aktivnosti:

1. **Federacija AAI** - vpeljava federativnega načina avtentificiranja in avtoriziranja uporabnikov za spletne aplikacije;
2. **Eduroam** - nadaljevanje razvoja in širjenje brezžičnih omrežij Eduroam.

### ***Federacija AAI***

V letu 2009 načrtujemo vzpostavitev slovenske federacije AAI. Federacije zagotavljajo organizacijski okvir s pravili, po katerih lahko uporabniki varno in mobilno dostopajo do storitev in virov. Vzpostavljanje zahteva vrsto organizacijskih dejavnosti, sodelovanje z univerzam, samostojnimi raziskovalnimi ustanovami, šolami in drugimi, ki bi želeli uporabljati storitve federacije AAI.

Pomemben je razvoj tehnoloških rešitev, orodij, izobraževanje ter testiranje infrastrukturne programske opreme za povezovanje računalniških virov s centralnimi imeniki LDAP. Pri tem je zelo pomemben poudarek na varnosti osebnih podatkov ter združljivosti tako med različnimi rešitvami kot tudi med različnimi platformami. Centralnim imenikom z ustrezno infrastrukturno programsko opremo pravimo strokovno IdP (angl. Identity Provider – overitelj identitete), virom z ustrezno infrastrukturno programsko opremo pa SP (angl. Service Provider – ponudnik storitve). Federacija tehnično povezuje te komponente v sodelujočo programsko infrastrukturo, ki nudi na eni strani varnost zasebnih podatkov in gesel, na drugi strani pa enotno prijavo uporabnika v pridružene aplikacije. Poleg tehničnih standardov pa federacija določa tudi pravila uporabe infrastrukture ter dolžnosti članov.

Pomembno je tudi obveščanje uporabnikov o novih trendih in razvoju v Evropskem univerzitetnem prostoru ter v ostalih NREN-ih na področju tehnologij za zagotavljanje sistemov AAI. Med zanimivejšimi mednarodnimi projekti je tudi sistem EduGAIN, ki je Evropska konfederacija AAI katere člani so posamezne nacionalne federacije AAI.

## ***Eduroam***

Tematski sklop Eduroam obsega razvoj orodij, izobraževanje, testiranje opreme ter raziskave, katerih osnovna naloga je vpeljava centralnih imenikov z uporabniškimi imeni na osnovni tehnologije LDAP (angl. Lightweight Directory Access Protocol) ter zagotavljanje uporabnikom prijazno mobilnost ter varnost pri povezovanju v brezžična in žična omrežja.

Eduroam so mednarodna, standardizirana, varna in uporabniku prijazna 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 2009 bomo preko projektov MVZT in MŠŠ začeli Eduroam vzpostavljati tudi v samostojnih raziskovalnih ustanovah, srednjih in osnovnih šolah ter knjižnicah.

Pomembno je poudariti, da je pri sistemu Eduroam še posebej poskrbljeno za zagotavljanje varnosti tako uporabnikov kot tudi organizacij, ki nudijo dostop do omrežja.

### **2.9.2 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 postavitve, vzdrževanje in izpopolnjevanjem spletnih strani s tehnično dokumentacijo in vzorčnimi nastavitvami;
- spremljanje razvoja GRID in infrastrukturnih tehnologij;
- sodelovanje pri mednarodni koordinaciji (projekti v okviru GEANT in TERENA);
- testiranje programske in strojne opreme za podporo mobilnosti in AAI;
- 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“);
- izdelava odjemalcev Eduroam;
- priprava navodil za povezavo v omrežje Eduroam;
- vzdrževanje in posodabljanje spletne strani Eduroam;
- PR aktivnosti za seznanjanje možnih uporabnikov o Eduroamu;
- 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.

### **2.9.3 Novi projekti ter aktivnosti**

#### ***Federacija AAI***

- postavitve zunanjih testnih strežnikov (IdP, SP ...) ter testne federacije;

- postavitve testne spletne aplikacije kot predstavitev tehnologije Shibboleth in SimpleSAML zainteresiranim uporabnikom;
- sodelovanje pri vpeljavi aplikacij projekta SIO v federacijo AAI;
- razvoj spletne aplikacije za upravljanje povezave organizacije v federacijo AAI;
- razvoj nove storitve za organizacije: „gostovanje AAI strežnika IdP“;
- razvoj nove storitve za organizacije: „gostovanje AAI strežnika LDAP“;
- vpeljava gostovanja uporabnikov za manjše organizacije, zunanje sodelavce („navidezna domača organizacija“) ter za napredne testne uporabnike;
- vzpostavitev spletne strani za federacijo AAI z vzorčnimi nastavitvami, navodili za uporabo in včlanitev v federacijo ter predstavitev vseh storitev AAI;
- Promocijske aktivnosti za seznanjanje možnih uporabnikov o federaciji AAI;
- priprava dokumentacije za federacijo (pristopna izjava in pravilnik);
- razvoj in testiranje tehnologij Kerberos, SAML 2.0 SP ter XML-RPC;
- razvoj orodja za hitro vzpostavitev AAI (dodatni sklop v orodju „eduroam in a box“);
- sodelovanje pri Evropskem projektu eduGAIN.

### ***Eduroam***

- testiranje in preizkus Eduroam omrežja z IPv6;
- izdelava rešitve za povečanje zanesljivosti povezav med avtentikacijskimi strežniki RADIUS (tehnologija RadSec ter redundančni strežniki);
- izdelava rešitve za povečanje zanesljivosti strežnikov LDAP ter replikacijo podatkov na redundančne strežnike, testiranje OpenLDAP ter Fedora Directory Server;
- 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 ter prikrojili odjemalec Eduroam za čim lažji priklop in uporabo omrežja novih uporabnikov. 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.

### **2.9.4 Ocena potrebnega dela**

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog se v letu 2009 načrtuje skupno delo v višini 3,01 FTE.

<b>Razvoj infrastrukture AAI in omrežje eduroam</b>	<b>FTE</b>
redne aktivnosti	1,12
projekti Eduroam	0,57
projekti AAI za spletne aplikacije (Shibboleth, SimpleSAML)	1,22
Splošno izobraževanje	0,10
<b>Skupaj</b>	<b>3,01</b>

## 2.10 Komunikacija in sodelovanje z uporabniki

Arnes kot nacionalno raziskovalno in izobraževalno omrežje izvaja številne projektne usmerjene aktivnosti, povezane z načrtovanjem in uvajanjem novih tehnologij in storitev v R&I okolju. Te aktivnosti so povezane z mejniki v življenjskem ciklu storitev za specifično ciljno skupino: analiza potreb uporabnikov, načrtovanje, uvajanje, promocija. 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.

V letu 2009 načrtujemo na tem področju naslednje aktivnosti:

- okrepitev sodelovanja z izpostavljenimi interesnimi skupinami uporabnikov;
- nadaljevanje aktivnosti v okviru načrta Slovensko izobraževalno omrežje;
- uvajanje in vzpostavljanje podpore storitvam, ki so bile razvite ali prenovljene v letu 2008, predvsem v okviru SIO;
- promocijo nacionalne AAI (infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo) v slovenskem raziskovalnem in izobraževalnem omrežju.

Razvojne aktivnosti pa 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.

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

V okviru te aktivnosti bo Arnes v letu 2009:

- nadaljeval in okrepil stalne stike z univerzami, na strokovni ravni predvsem z računskimi centri;
- vzpostavljaj sodelovanje s knjižnicami in drugimi ponudniki vsebin doma in v tujini z namenom izboljšanja ponudbe storitev R&I omrežja;
- 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.

### 2.10.2 Aktivnosti Arnesa v akcijskem načrtu Slovensko izobraževalno omrežje

Na podlagi akcijskega načrta, ki ga je skupaj z zunanjimi sodelavci pripravil Programski svet za informatizacijo šolstva, je Arnes v letu 2008 uspešno zagnal projekt *Slovensko izobraževalno omrežje*. Projekt obsega načrtovanje, razvoj in podporo storitvam izobraževalnega omrežja ter vzporedne koordinativne aktivnosti, ki so vpete v nacionalni program uvajanja IKT v izobraževalno okolje. Nekatere izmed teh aktivnosti se bodo v letu 2009 nadaljevale skozi redne dejavnosti Arnesa. Obseg razvoja in izvajanja akcijskega načrta pa bo odvisen od razpoložljivih

dodatnih sredstev (ESS) in človeških virov. Da bodo nove storitve Arnesa izpolnjevale svojo nalogo v okviru SIO, bo potrebno sodelovanje z zunanjimi eksperti s posameznih vsebinskih področij. Arnes načrtuje zaposlitev vsaj enega novega sodelavca za projektno vodenje in koordinacijo tega sklopa dejavnosti, pri posameznih aktivnostih pa načrtujemo izvedbo s pomočjo zunanjih strokovnih sodelavcev.

V okviru teh dejavnosti Arnes načrtuje usklajevanje, uvajanje in promocijo storitev Slovenskega izobraževalnega omrežja ter tudi nadaljevanje integracije nacionalne infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI).

#### *Nadaljnji razvoj Slovenskega izobraževalnega omrežja (SIO)*

Dinamika nadaljnega razvoja Slovenskega izobraževalnega omrežja je neposredno odvisna od uspešnosti sodelovanja ključnih deležnikov, zastopanih tudi v Programskem svetu za informatizacijo šolstva: MŠŠ, ZRSS, CPI, Arnesa in predstavnikov uporabnikov tako s področja poučevanja in učenja kot tudi administracije. Obseg aktivnosti je odvisen tudi od možnosti financiranja posameznih soodvisnih projektov (razvoj storitev in e-vsebin, izobraževanje in podpora) s strani različnih deležnikov. Arnes načrtuje sodelovanje na naslednjih področjih:

- formalizacija sodelovanja s ključnimi deležniki;
- evaluacija študij, ki so nastale v okviru zagona SIO jeseni 2008 in analiza različnih sklopov potreb pri informatizaciji šolstva;
- koordinacija in usklajevanje sodelovanja pri načrtovanju ustreznih rešitev v okviru akcijskega načrta SIO;
- spodbujanje uporabe IKT, storitev SIO in e-gradiv;
- izobraževanje izobraževalcev na področju uporabe IKT;
- zagon dela uredništva predmetnih in strokovnih področij ter podpora e-skupnostim.

Obseg sodelovanja na posameznih aktivnostih bo potekal skladno s povezanimi projekti zgoraj naštetih institucij, odvisen pa bo tudi od razpoložljivosti sredstev.

#### *Analiza potreb skupnosti in načrtovanje novih storitev izobraževalnega omrežja*

Ena od nalog akcijskega načrta je analiza potreb po razvoju storitev v Slovenskem izobraževalnem omrežju. V letu 2009 bo potrebno v sodelovanju s pristojnimi institucijami rezultate študij iz 2008 evaluirati v kontekstu strategije informatizacije šolstva, tehnološke izvedljivosti in ustreznosti modelov financiranja. V okviru razpoložljivih finančnih in človeških virov bo možno v letu 2009 načrtovati oz. začeti z razvojem izbranih storitev.

V primeru pridobitve sredstev ESS bomo v letu 2009 preučili možnosti nadaljnjih aktivnosti v Slovenskem izobraževalnem omrežju:

- Projektno vodenje;
- Vrednotenje gradiv;
- eAnketnik;
- Vsebinsko sodelovanje s portalom »To sem jaz«;
- E-urnik;
- Analiza uporabniških potreb;

- Kakovost v strokovnem šolstvu;
- e-sporočanje;
- E-ocenjevanje;

Aktivnejša vloga Arnesa na katerem koli izmed teh področij bi zahtevala zagotovitev dodatnih človeških virov.

*Portal SIO, nacionalni repozitorij e-vsebin in spodbujanje uporabe e-gradiv*

Portal SIO, katerega tehnična platforma se je razvila v letu 2008, se bo v 2009 začel vzpostavljati kot povezovalna informacijska točka različnih e-skupnosti v izobraževalnem omrežju. Skupaj z nacionalnim repozitorijem e-vsebin (Trubar) in z aktivnim uredništvom je portal eden temeljev za lažje sodelovanje izobraževalnih e-skupnosti.

V sodelovanju z ZRSŠ bo potrebno zagotoviti delo plačanega strokovnega uredništva, ki bo z aktivno vlogo v e-skupnostih pripomoglo k spodbujanju uporabe e-gradiv. Ta aktivnost dopolnjuje prizadevanja MŠŠ pri razvoju e-gradiv ter projekte izobraževanja in podpore uporabe IKT pri pouku.

Arnes bo v letu 2009 v tem vsebinskem sklopu sodeloval pri naslednjih aktivnostih:

- skupno evaluacijo zasnove dela uredništva, pridobivanje novih strokovnih sodelavcev, zagotovitev organizacijskega okvira in možnih modelov financiranja uredništva;
- pilotna faza uporabe portala s strani uredništva in nabora zunanjih sodelavcev, pridobivanje novih vsebin portala:
  - vsebinsko izgradnjo strokovne podpore in e-skupnosti;
  - dopolnjevanje novih vsebin portala;
  - dopolnjevanje, vrednotenje in standardizacija opisa e-gradiv ter urejanje teh informacij v nacionalnem katalogu Trubar;

### **2.10.3 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 2009 organizacijo in izvedbo predavanj in strokovnih delavnic, predvsem skozi Arnesov program v okviru konference SIRIKT 2009 (gl. poseben razdelek), pa tudi samostojno ali v okviru drugih sorodnih dogodkov.

Posebna pozornost bo v letu 2009 namenjena:

- izobraževanju o uporabi spletnih aplikacij in drugih storitev v sistemu AAI;
- izobraževanju in strokovnem usposabljanju učiteljev-multiplikatorjev v programih MŠŠ in ZRSŠ (ekspertna vloga na področjih vzpostavitve lokalnih omrežij, videokonferenc, varovanja omrežja itn.);



- podpora pri izvedbi videokonferenc kot orodja pri pouku in dostopu do multimedijskih izobraževalnih vsebin ob razširjeni ponudbi storitev (gl. razdelek o multimedijskih storitvah);
- izobraževanje uporabnikov na področju šolskih spletnih strani in spletnih učilnic (v okviru SIO);

#### **2.10.4 Konferenca SIRIKT**

Arnes bo v dogovoru z MŠŠ tudi v letu 2009 koordiniral organizacijo mednarodne konference *Splet izobraževanja in raziskovanja z informacijsko komunikacijsko tehnologijo* (SIRIKT). Konferenca se je v letu 2008 razširila v festival dogodkov, ki združuje konferenco Vodenje informatizirane šole, uporabo IKT v učenju in poučevanju, strokovne delavnice, ki bodo nastale tudi v sodelovanju z različnimi institucijami in Srečanje uporabnikov omrežja ARNES. Na letošnji konferenci bo Arnes posebno pozornost posvetil svojim zahtevnejšim uporabnikom, za katere bo pripravil usmerjena predavanja in strokovne delavnice. Vodilna tema Arnesovih predavanj bo »Infrastruktura AAI – varna identiteta uporabnikov v enotni skupnosti«, del predavanj pa bo namenjen prav storitvam, ki jih uporabljajo učitelji v šolah. Konferenca SIRIKT bo v letu 2009 le ena izmed oblik izobraževanja uporabnikov, kjer ima Arnes aktivno vlogo.

Na konferenci bodo predstavljene tudi naslednje teme, vezane na dejavnosti Arnesa:

- infrastruktura za avtentikacijo in avtorizacijo;
- nove storitve Arnesa;
- aktivnosti projekta Slovensko izobraževalno omrežje;
- evropsko omrežje GÉANT2;
- upravljanje in vzdrževanje omrežij;
- varnost in zanesljivost računalniških omrežij;
- mobilnost, brezžična omrežja in *Eduroam*;
- razvoj in podpora videokonferenčnemu povezovanju;
- gostovanje dinamičnih spletnih strani in spletnih učilnic;
- strategije in razvojni projekti;
- varna uporaba interneta za mladostnike.

Pri pripravi konference Arnes sodeluje z naslednjimi ustanovami:

- Ministrstvom za šolstvo in šport;
- MVZT / DID;
- Zavodom RS za šolstvo;
- Centrom za mobilnost in evropske programe izobraževanja in usposabljanja CMEPIUS; Centrom RS za poklicno izobraževanje – CPI.

Aktivnosti pri izvedbi konference: Arnes koordinira in pomaga pri organizaciji, programski in tehnični izvedbi konference (omrežje, priprava računalnikov, koordinacija tehnične podpore).

#### **2.10.5 Informiranje uporabnikov in promocija storitev**

Informiranje uporabnikov poteka skozi različne kanale:

- objava novic na spletu;
- izdelava in distribucija tiskanih publikacij (letno poročilo Arnesa, zbornik izobraževalne konference, informativne brošure, plakati) in promocijskih materialov;
- predstavitve za konkretne ciljne skupine ali dogodke;
- komunikacija z mediji.

V letu 2009 bomo še posebno pozorno posvetili promocijskim aktivnostim za seznanjanje možnih uporabnikov o federaciji AAI.

### **2.10.6 Urejanje Arnesovih spletnih vsebin**

Naloga spletnega uredništva je urejanje Arnesovih spletnih mest, sodelovanje z vsemi delovnimi skupinami in projekti pri pripravi vsebin.

V letu 2009 načrtujemo:

- prenovo Arnesovega spletnega mesta, skladno z novo celostno grafično podobo;
- delno prenovo in posodobitev vsebin;
- strokovna podpora pri objavi vsebin.

### **2.10.7 Mednarodno sodelovanje**

V okviru povečanega mednarodnega sodelovanja NREN-ov na področju storitev za posebne ciljne skupine bo Arnes pomagal pri izmenjavi izkušenj, vzpostavljanju konkretnih partnerstev in vključevanju v mednarodne projekte. Nadaljevalo se bo tudi vzpostavljeno sodelovanje in izmenjava izkušenj s sosednjo Hrvaško, Dansko, Švico, Veliko Britanijo, Norveško in ostalimi državami, katerih NREN so vključeni v TERENA.

V letu 2009 načrtujemo sodelovanje z državami, ki že imajo oziroma vpeljujejo šolska izobraževalna omrežja ter projekti European Schoolnet, European Schools Network in omrežjem GÉANT2 oziroma GÉANT3.

### **2.10.8 Ocena potrebnega dela**

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog s področja načrtovanja in promocije storitev, sodelovanja na projektih, spletnega uredništva in Slovenskega izobraževalnega omrežja se v letu 2009 načrtuje 2,53 FTE. Zaradi povečanja redne dejavnosti Arnesa pri koordinaciji, strokovnem sodelovanju, zagotavljanju podpore in izobraževanju v okviru akcijskega načrta SIO načrtujemo v letu 2009 zaposlitev novega sodelavca na tem področju.

<b>Komunikacija z uporabniki in načrtovanje IT storitev</b>	<b>FTE</b>
Mednarodna konferenca SIRIKT	0,89
IKT v šolstvu in Slovensko izobraževalno omrežje	0,84
Urejanje Arnesovih spletnih vsebin	0,40
Splošna promocija storitev	0,40
<b>Skupaj</b>	<b>2,53</b>

## 2.11 Projekti evropskega akcijskega načrta »Varnejši internet plus«

Arnes je že več let partner v projektih evropskega akcijskega načrta Safer Internet Plus Projekt varne rabe interneta SAFE-SI in prijavna točka Spletno oko sta ob izteku oktobra 2008 dobila zelo dobre ocene MVZT in Evropske komisije.

### 2.11.1 Projekt SIP-SI (SAFE-SI in Spletno oko)

Od oktobra 2008 nadaljuje delo združeni projekt SIP-SI, ki ga izvajajo Fakulteta za družbene vede Univerze v Ljubljani, ARNES in Zveza potrošnikov Slovenije, financirata pa ga Generalni direktorat za informacijsko družbo pri Evropski komisiji ter Direktorat za informacijsko družbo pri Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.

Aktivnosti združenega projekta občutno razširjene in obsegajo naslednje sklope:

- Nacionalno točko osveščanja o varnejši rabi internet (SAFE-SI);
- Nacionalno točko obveščanja o ilegalnih vsebinah na internetu – Spletno oko;
- Telefon za pomoč mladim v stiski;

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. V letu 2009 se bo nadaljevalo osveščanje ob sodelovanju medijev, domačih in mednarodnih dogodkov, kot je Safer Internet Day, prenosom tujih izkušenj v slovenske razmere, intenziviranjem osveščanja in z izobraževanjem učiteljev ter uvajanjem tematike varnejšega interneta v šole. Arnesovi strokovnjaki redno aktivno sodelujejo tudi v programu regionalnih predavanj za starše.

Pri aktivnostih nacionalne točke obveščanja o ilegalnih vsebinah na internetu (t.im. »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>Sodelovanje v projektih 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>

## 2.12 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>34</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>35</sup>

### 2.12.1 Redne dejavnosti

#### Obravnava incidentov

Primarna dejavnost centra SI-CERT je vsekakor obravnava prijav o opaženih varnostnih incidentih. 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.

#### Mednarodno in domače sodelovanje

Na področju mednarodnega sodelovanja bo SI-CERT tudi v letu 2009 aktiven v Terenini delovni skupini evropskih varnostnih centrov TF-CSIRT in njeni podskupini »Trusted Introducer«<sup>36</sup>. Slednji preko postopka akreditacije združuje znane in aktivne centre, ki si lahko na zaprtih sestankih z večjo mero zaupanja izmenjujejo informacije. Zaposleni na Arnesovem centru SI-CERT se bomo usmerili v naslednja področja: sodelovanje pri razvoju novih orodij za obravnavo incidentov, opredeljevanju novih storitev za akreditirane člane in delu na sistemu za nadgradnjo akreditacijske sheme, t.im. certificiranje varnostnih centrov.

V svetovnem združenju FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams) bomo sodelovali v skupini za analizo zlonamerne kode (Artifact Analysis SIG) in se udeležili tehničnih kolokvijov, ter letne konference in skupščine združenja.

---

<sup>34</sup> angl. Slovenian Computer Emergency Response Team

<sup>35</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)

<sup>36</sup> "Trusted introducer for CSIRTs in Europe", <http://www.trusted-introducer.org/>

V prvem tromesečju bomo sodelovali pri projektu »Web Honeypot Project« SANS inštituta in tako pridobili nova znanja s področja ranljivosti spletnih aplikacij, na katere se premika fokus napadalcev.

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

### **Izobraževanje**

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

### **Predavanja in delavnice**

V letu 2009 bomo opravljali predavanja na temo informacijske varnosti, organizirana pa bo delavnica v sklopu konference SIRIKT 2009 (že tretja po vrsti). Skušali bomo organizirati vsaj še eno delavnico ali izobraževanje v prostorih Tehnološkega parka, predvidoma v drugi polovici leta.

### **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. V letu 2009 bodo zaključena gradbena dela za novo testno okolje, ki bo delovalo v ustrezni izolaciji. V skladu s tem bodo sprejeti organizacijski in tehnični ukrepi za ustrezno varno delovanje testnega okolja. Ti bodo omejevali dostop in možnost iznosa materiala iz testnega okolja.

### **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 2009 izvajala pod nadzorom centra SI-CERT.

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 SCS omogoča sodelujočim akademskim omrežjem izdajo<sup>37</sup> overjenih potrdil za stranke omrežja po fiksni pristopni ceni, ne glede na število izdanih potrdil. Potrdilo je izdano s strani pogodbene stranke GlobalSign, ki opravlja izdajo overjenih potrdil in je na seznamu overiteljev v spletnih brskalnikih (overitelj je izbran na podlagi Tereninega javnega razpisa). Storitev 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.

Za potrebe izdaje brezplačnih overjenih digitalnih potrdil svojim strankam je Arnes v letu 2007 vzpostavil center za registracijo (Registration Authority) v okviru pogodbe med Tereno in podjetjem GlobalSign, ki je bil izbran kot izvajalec. Ob izteku te pogodbe je Terena izvedla nov razpis konec leta 2008. Če bo izbran drug izvajalec, bo potrebna prilagoditev postopkov in ustrezno interno izobraževanje za dodeljevanje certifikatov.

### 2.12.2 Načrtovani projekti

#### Prenos vsebin na nov spletni portal

Prenos spletnih vsebin, ki se je pričel v drugi polovici leta 2008 se bo nadaljeval tudi v letu 2009. Postavljena je CMS platforma (typo3), vsebine pa bodo najprej reorganizirane in oblikovno dopolnjene. Portal *www.cert.si* bo namreč vključeval novice, diskusijske forume in tudi skupinski blog.

#### Postavitev spletnega honeypot sistema

Honeypot sistemi preko simuliranih ranljivosti določenih operacijskih sistemov »lovijo« zlonamerno kodo. Poskusna postavitev spletnega honeypot sistema bo opravljena v sklopu sodelovanja na projektu Internet Storm Centre SANS inštituta. Sistem je namenjen lovljenju poskusov vdorov v spletne aplikacije oz. izkoriščanju ranljivosti le-teh.

### 2.12.3 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog v okviru SI-CERT se v letu 2009 načrtuje skupno delo v višini 2,85 FTE.

SI-CERT	FTE
Obravnavanje incidentov	1,47
Mednarodno in domače sodelovanje	0,14
Izobraževanje	0,15
Predavanja in delavnice	0,15
Preiskovalni laboratorij	0,10
Zakonodaja s področja elektronskega oglaševanja	0,05
Overjena digitalna potrdila za strežnike	0,20
Druge dejavnosti znotraj Arnesa	0,10

<sup>37</sup> Natančneje: gre za sodelovanje pri overjanju identitete prosilca za potrdilo.

Prenos vsebin na nov spletni portal	0,15
NfSen sistem spremljanja prometa	0,09
testiranje zaščite za spletne aplikacije	0,20
Postavitev spletnega honeypot sistema	0,05
<b>Skupaj</b>	<b>2,85</b>

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

### 2.13.1 Predstavitev področja

Arnes je od ustanovitve Slovenije s 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.

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.

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.

### 2.13.2 Redno delo

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

Za leto 2009 se ocenjuje, da bo DNS strežnik mesečno odgovoril na več kot 2.000.000.000 zahtev.

Redne aktivnosti upravljanja vrhnjega DNS strežnika za .si obsegajo:

- vzdrževanje vrhnjega domenskega strežnika za vrhno domeno “.si” in “edus.si”,
- vzdrževanje sekundarnih strežnikov za “si”,
- vzdrževanje primarnega strežnika za reverzne preslikave za domene 2.193.in-addr.arpa, 249.194.in-addr.arpa in 235.212.in-addr.arpa,
- vzdrževanje sekundarnih strežnikov za organizacije, povezane na omrežje ARNES,
- pomoč upravljavcem lokalnih strežnikov DNS povezanih organizacij,

- vodenje zapisov za usmerjanje elektronske pošte za organizacije, ki nimajo lastnega DNS,
- vzdrževanje rekurzivnega DNS strežnika za uporabnike storitev omrežja ARNES.

### ***Sodelovanje z registrarji***

Registracija domen poteka preko registrarjev, ki v imenu nosilcev/prosilcev opravljajo registracijo domen, podaljševanje registracije in druge transakcije. Vse transakcije potekajo preko strežnika za registracijo domen. Za leto 2009 se ocenjuje, da bo pod .si na novo registriranih ali podaljšanih več kot 72.000 domen.

Število registrarjev se v zadnjih letih ni bistveno spremenilo in jih je ves čas med 110 in 120. 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.

Arnes z registrarji dobro sodeluje. V letu 2009 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.

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

Ker je registracija domen ena od 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 dopolnjuje obsežen seznam pogosto zastavljenih vprašanj in odgovorov, ki je objavljen na spletnih straneh in se sproti dopolnjuje. 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. Med naloge administratorja sodi preverjanje ustreznosti prejete vloge in nato posredovanje teh vlog vpletenim strankam ter rzsodnikom. 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.



## ***Mednarodno sodelovanje***

Vodja registra Barbara Povše bo tudi v letu 2009 aktivno sodelovala v združenju evropskih registrov vrhnjih nacionalnih domen CENTR, se udeležila letnega srečanja DomainPulse, sodelovala pri organizaciji ccTLD konference ter se kot svetovalka slovenskega predstavnika v GAC (Governmental Advisory Committee) pri ICANN občasno udeleževala srečanj v organizaciji ICANN. Direktor Arnesa Marko Bonač bo kot član upravnega odbora EURid v tem letu še naprej sodeloval pri delovanju registra EURid za vrhno domeno .eu. Tehnični sodelavci Arnesa se bodo udeleževali mednarodnih delavnic in srečanj na temo DNSSEC, EPP standarda ter drugih strokovnih vsebin. Arnes bo v letu 2009 vzdrževal po en sekundarni strežnik za vrhnji domeni .eu in .mk (Makedonija).

### **2.13.3 Projekti**

#### ***Projekt prehoda iz MYSQL na DB2 ter uskladitve EPP strežnika z EPP standardom***

Arnes je v letu 2005 med prvimi nacionalnimi registri za postavitev strežnika za registracijo domen uporabil EPP protokol (Extensible Provisioning Protocol), ki so ga razvijali strokovnjaki iz vsega sveta. Osnovni namen protokola je bil postaviti temelje, da se lahko na čimbolj enostaven in enoten način implementirajo posebnosti pod posameznimi vrhnjimi domenami in na ta način omogočiti enostavno komuniciranje registrarjev z različnimi vrhnjimi registri, kar omogoča, da nosilci pri enem registrarju lahko registrirajo domene pod različnimi končnicami.

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 internet standard, zato je smiselno tudi Arnesov strežnik za registracijo domen uskladiti z EPP standardom.

Obenem s prehodom na EPP standard bo zamenjana tudi baza. MYSQL baza, ki jo .si register uporablja do sedaj, ne omogoča nekaterih rešitev, ki bi 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.

Prehod na novo bazo in uskladitev EPP strežnika z EPP standardom je zelo obsežen projekt, ki bo po prvih ocenah zaključen šele konec leta 2010.

#### ***Projekt DNSSEC – 1.faza***

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 neopoblašeno spreminjanje DNS podatkov kjerkoli v DNS sistemu.

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 letu 2009 bomo izpeljali 1. fazo projekta DNSSEC, v kateri bomo sodelovali na strokovnih srečanjih, prisluhnili izkušnjam registrov, ki že imajo prve izkušnje DNSSEC in pripravili načrt uvedbe v vrhnjem registru za .si.

### ***Projekt implementacije statistik za potrebe registra***

Kot register za vrhno domen .si moramo pogosto posredovati medijem, raziskovalcem, CENTRu, drugim registrom ali ostalim zainteresiranim različne statistične podatke v zvezi z vrhno domeno .si. V okviru projekta bo implementirana vrsta statistik, ki bodo omogočile enostavno izmenjavo podatkov ter spremljanje različnih kazalcev, kar bo pripomoglo k boljši preglednosti dela registra, pravočasnem zaznavanju sprememb, trendov in odzivnosti.

### ***Projekt vzpostavitve stabilnega servisa sekundarnih DNS za .si***

Glede na ključni pomen DNS-a Arnes nenehno skrbi za povečanje stabilnosti in zanesljivosti DNS sistema. V projektu vzpostavitve stabilnega servisa sekundarnih DNS strežnikov za .si bo Arnes ob posvetovanju z evropskimi registri preučil različne možnosti (DNSMON, Anycast, profesionalni gostitelji DNS strežnikov, ...) ter pripravil plan, s katerimi ukrepi bomo povečali stabilnost sekundarnih strežnikov za .si.

### ***Projekt uvedbe IDN – 1.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 lokani pisavi že v letu 2003 (npr. Japonska, Koreja, Litva, ...), število nacionalnih registrov, ki nudijo IDN domene, pa še narašča.

Arnes bo preučil želje in potrebe lokalne internetne skupnosti glede registracije IDN domen pod .si in glede na to pripravil plan uvedbe IDNov, ki bo vključeval nabor znakov, način implementacije, termine in potrebne vire.

### ***Projekt uvedbe dvo-znakovnih domen – 1.faza***

Arnes občasno prejme vprašanja ali zahteve za registracijo 2-znakovnih domen. Tehničnih ovir za registracijo ni več. Arnes bo preučil, ali slovenski uporabniki menijo, da bi bila sprostitev 2-znakovnih domen pod .si potrebna ali pa je to omejen vir, ki ga je bolje ohraniti. Če bo odločitev

sprostitev, bomo pripravili načrt uvedbe, ki bo vključeval opis in trajanje t.i. sunrise period, v katerem bodo 2-znakovne domene lahko registrirali subjekti s predpravicami (npr. firma, znamka, ...) in plan prehoda na „first come first served“ sistem, pripravo dokumentacije, terminski plan in potrebne vire.

### ***Projekt promocije .si domene***

Rast števila registriranih domen pod vrhno domeno .si je v primerjavi z drugimi evropskimi nacionalnimi vrhnjimi domenami razmeroma nizka. Delno je vzrok v premajhni prepoznavnosti slovenske nacionalne domene .si in v pomanjkljivi seznanjenosti z možnostmi pridobitve in uporabe .si naslova. Zato bomo v sodelovanju z zunanjim izvajalcem izvedli širšo akcijo promocije .si domene.

### ***ENUM***

IETF (Internet Engineering Task Force) je razvil ENUM (RFC 3761), protokol, ki omogoča konvergenco med komutiranim javnim telefonskim omrežjem (PSTN) in IP omrežjem. Gre za preslikavo med E.164 telefonskimi številkami in internet naslovi (URL), ki temelji na obstoječi DNS (Domain Name System) strukturi pod domeno e164.arpa. V kolikor bi pristojno ministrstvo to želelo, bi Arnes v sodelovanju z Agencijo za pošto in elektronske komunikacije po zgledu nekaterih drugih nacionalnih registrov za vrhnje domene (.de, .at, .pl, .ch, ...) pripravil načrt in predlog registracije ENUM domen pod domeno 6.8.3.e164.arpa.

### **2.13.4 Ocena potrebnega dela**

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog v okviru registracije domen in upravljanja vrhnjega DNS strežnika se v letu 2009 načrtuje skupno delo v višini 4,2 FTE.

<b>DOMENE</b>	<b>FTE</b>
<b>Redne dejavnosti</b>	<b>2,00</b>
Upravljanje vrhnjega DNS strežnika za .si, tehnična pomoč registrarjem	0,40
Redno delo v vlogi registra (spremljanje transakcij, komunikacija in pomoč registrarjem)	0,50
Redno delo v vlogi registrarja (za uporabnike omrežja ARNES)	0,10
Priprava informacij za registrarje in javnost, izobraževanje, promocija	0,20
Administracija ARDS postopka	0,10
Sistemska administracija, podpora in vzdrževanje platforme za registracijo domen	0,50
Mednarodno sodelovanje (CENTR, ICANN, DNSSEC,...)	0,20
<b>Projektne dejavnosti</b>	<b>2,20</b>
Prehod na DB2 in na EPP standard - začetne aktivnosti	0,80
Implementacija domenskih statistik	0,30
Vzpostavitev bolj stabilnega servisa za sekundarne strežnike za .si (anycast, DNSmon, .)	0,15
Aktivnosti za uvedbo DNSSEC	0,20
Uvedba IDN - začetne aktivnosti	0,30
Uvedba 2-znakovnih domen - začetne aktivnosti	0,25
Promocija .si domene (v sodelovanju z zunanjim izvajalcem)	0,20
<b>Skupaj redne dejavnosti in projekti</b>	<b>4,20</b>

## 2.14 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, 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 2008 je bilo na Arnesu zaposlenih 38 ljudi. Za leto 2009 predvidevamo postopno zaposlitev treh novih tehničnih strokovnjakov. Ker zaposlitev še ne bo v začetku leta, je v povprečju preko leta predvideno delo 40 FTE in v finančnem načrtu sredstva za 40 zaposlenih.

V tem planu niso upoštevane naslednje aktivnosti:

- 1 morebitne aktivnosti na grid iniciativi. Za to bi Arnes potreboval še dva inženirja;
- 2 delo na razvoju še dodatnih, novih storitev za šolsko sfero v letu 2009, še posebej v okviru projekta SIO. Število dodatno zaposlenih bi bilo odvisno od dogovorjenega obsega dela z MVZT in MŠŠ in bi se predvidoma financiralo s sredstvi Evropskega socialnega sklada.

Poleg tega bo preko študentskega servisa pri izvedbi aktivnosti Arnesa v letu 2009 sodelovalo predvidoma 15 študentov.

## 2.15 Prostori

Konec leta 2007 je Arnes sklenil najemno pogodbo s Tehnološkim parkom Ljubljana o najemu pisarniških, računalniških in laboratorijskih prostorov v novogradnji na Brdu. Poleg tega ima Arnes v najemu še 38 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 2009 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. Postaviti je potrebno par pregradnih zidov, na nekaterih mestih urediti zvočno izolacijo in rešiti probleme s statično elektriko. Dokončati je potrebno tudi gasilni sistem v sistemskem prostoru.

## 2.16 Plan investicij (v EUR)

### A. Oprema za hrbtenico omrežja

1. Komunikacijske omare za vozlišča
  2. Pretvorniki za povezavo vozlišč
  3. UPS (neprekinjeno napajanje vozlišč) + nove baterije
  4. Oprema za pohitritev hrbtenice
  5. Nadgradnja pomnilnika za usmerjevalnike
  6. Oprema za oddaljen nadzor vozlišč
- 

### B. Oprema za centralne aktivnosti

1. Strežniki
  2. Dodaten RAM in diski za strežnike
  3. Osebni računalniki
  4. Programska oprema za višjenivojske storitve
  5. Programska oprema za osebne računalnike
  6. Programska oprema za strežnike
  7. Video projektor
  8. Oprema za WLAN
  9. Ureditev telefonije
  10. Tiskalnik
  11. Fax z vmesnikom za elektronsko pošto
  12. Programska oprema za varnostne kopije
  13. Strojna oprema za varnostne kopije
  14. Load balancer, SSL pospeševalnik
  15. Oprema prostorov s pohištvo (sejna soba, učilnica)
  16. Prilagoditev novih prostorov
- 

### C. Oprema za priklop organizacij

1. Oprema za priklop preko Etherneta
  2. Oprema za priklop preko tehnologije DSL
- 

**Skupaj A, B, C**

**855.449**

### D. Oprema za domene

1. Strežniki
  2. Osebni računalniki
  3. Barvni tiskalnik
  4. Fax
  5. Programska oprema
- 

**Skupaj**

**82.400**

### 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.

Dejavnosti Arnesa v skladu z uredbo o uvedbi in uporabi standardne klasifikacije dejavnosti (Uradni list RS št. 2/02) se glasijo:

64.200 Telekomunikacije;  
72.600 Druge računalniške dejavnosti;  
73.101 Raziskovanje in eksperimentalni razvoj na področju naravoslovja;  
73.102 Raziskovanje in eksperimentalni razvoj na področju tehnologije;  
80.422 Drugo izobraževanje, izpopolnjevanje in usposabljanje;  
91.120 Dejavnosti strokovnih združenj;  
72.100 Svetovanje o računalniških napravah;  
72.210 Razvoj in založba programskih paketov;  
72.220 Oskrba z računalniškimi programi in svetovanje;  
72.300 Obdelava podatkov;  
72.400 Omrežne podatkovne storitve;  
72.500 Vzdrževanje in popravila pisarniških in računskih strojev ter računalniških naprav;  
22.110 Izdajanje knjig;  
22.150 Drugo založništvo;  
22.330 Razmnoževanje računalniških zapisov.

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 načrt

### IZKAZ PRIHODKOV IN ODHODKOV - DOLOČENIH UPORABNIKOV

od 1. januarja do 31. decembra 2009

(v eurih, brez centov)

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	ZNESEK		Indeks 09/08
			Plan 2009	Realizacija 2008	
1	2	3	4	5	
	<b>A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (861+862-863+864)</b>	860	5.512.295	7.746.728	0,71
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	861	5.512.295	7.746.728	0,71
	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	0	18.435	0,00
763	<b>C) DRUGI PRIHODKI</b>	866	0	10.612	
	<b>Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (868+869)</b>	867	0	0	
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	868	0	0	
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	869	0	0	
	<b>D) CELOTNI PRIHODKI (860+865+866+867)</b>	870	5.512.295	7.775.775	0,71
	<b>E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (872+873+874)</b>	871	3.963.055	6.195.585	0,64
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODA NEGA MATERIALA IN BLAGA	872	0	0	
460	STROŠKI MATERIALA	873	78.601	102.936	0,76
461	STROŠKI STORITEV	874	3.884.454	6.092.649	0,64
	<b>F) STROŠKI DELA (876+877+878)</b>	875	1.375.000	1.222.499	1,12
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	876	1.039.352	925.451	1,12
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	877	195.398	172.991	1,13
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	878	140.250	124.057	1,13
462	<b>G) AMORTIZACIJA</b>	879	57.000	85.502	0,67
463	<b>H) REZERVACIJE</b>	880	0		
del 465	<b>I) DAVEK OD DOBIČKA</b>	881	20.000	55.321	0,36
del 465	<b>J) OSTALI DRUGI STROŠKI</b>	882	0	4.341	
467	<b>K) FINANČNI ODHODKI</b>	883	0	566	
468	<b>L) DRUGI ODHODKI</b>	884	0	22.272	
	<b>M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI (886+887)</b>	885	0	0	
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	886	0	0	
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	887	0	0	
	<b>N) CELOTNI ODHODKI (871+875+879+880+881+882+883+884+885)</b>	888	5.415.055	7.586.086	0,71
	<b>O) PRESEŽEK PRIHODKOV (870-888)</b>	889	97.240	189.689	0,51
	<b>P) PRESEŽEK ODHODKOV (888-870)</b>	890	0	0	
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let , namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	891	0	0	
	Povprečno število zaposlenih na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju (celo število)	892	40	36,5	1,10
	Število mesecev poslovanja	893	12	12	



## IZKAZ PRIHODKOV IN ODHODKOV DOLOČENIH UPORABNIKOV PO VRSTAH DEJAVNOSTI

od 1. januarja do 31.12.2009

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	(v eurih, brez centov)		(v eurih, brez centov)	
			Plan 2009		Realizacija 2008	
			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>4.946.995</b>	<b>565.300</b>	<b>7.156.649</b>	<b>590.079</b>
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	661	4.946.995	565.300	7.156.649	590.079
	POVEČANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	662	0	0	0	0
	ZMANJŠANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	663	0	0	0	0
761	PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN MATERIALA	664	0	0	0	0
762	<b>B) FINANČNI PRIHODKI</b>	665	0	0	18.391	44
763	<b>C) DRUGI PRIHODKI</b>	666	0	0	10.608	4
	<b>Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (668+669)</b>	667	<b>0</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	0	0	0	0
	<b>D) CELOTNI PRIHODKI (660+665+666+667)</b>	670	<b>4.946.995</b>	<b>565.300</b>	<b>7.185.648</b>	<b>590.127</b>
	<b>E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (672+673+674)</b>	671	<b>3.792.995</b>	<b>170.060</b>	<b>6.021.263</b>	<b>174.322</b>
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODANEGA MATERIALA IN BLAGA	672	0	0	0	0
460	STROŠKI MATERIALA	673	75.200	3.401	98.095	4.841
461	STROŠKI STORITEV	674	3.717.795	166.659	5.923.168	169.481
	<b>F) STROŠKI DELA (676+677+678)</b>	675	<b>1.154.000</b>	<b>221.000</b>	<b>1.009.920</b>	<b>212.579</b>
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	676	872.300	167.052	759.822	165.629
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	677	163.992	31.406	142.407	30.584
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	678	117.708	22.542	107.691	16.366
462	<b>G) AMORTIZACIJA</b>	679	0	57.000	0	85.502
463	<b>H) REZERVACIJE</b>	680	0	0	0	0
del 465	<b>I) DAVEK OD DOBIČKA</b>	681	0	20.000	29.617	25.704
del 465	<b>J) OSTALI DRUGI STROŠKI</b>	682	0	0	3.645	696
467	<b>K) FINANČNI ODHODKI</b>	683	0	0	462	104
468	<b>L) DRUGI ODHODKI</b>	684	0	0	22.183	89
	<b>M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI (686+687)</b>	685	<b>0</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	0	0	0	0
	<b>N) CELOTNI ODHODKI (671+675+679+680+681+682+683+684+685)</b>	688	<b>4.946.995</b>	<b>468.060</b>	<b>7.087.090</b>	<b>498.996</b>
	<b>O) PRESEŽEK PRIHODKOV (670-688)</b>	689	<b>0</b>	<b>97.240</b>	<b>98.558</b>	<b>91.131</b>
	<b>P) PRESEŽEK ODHODKOV (688-670)</b>	690	<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	0	0

## IZKAZ PRIHODKOV IN ODHODKOV DOLOČENIH UPORABNIKOV PO NAČELU DENARNEGA TOKA

od 1. januarja do 31. decembra 2009

(v eurih, brez centov)

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK		Indeks 09/08
			2009	2008	
1	2	3	4	5	
	<b>I. SKUPAJ PRIHODKI (402+431)</b>	401	<b>6.472.444</b>	<b>8.955.449</b>	0,72
	<b>1. PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (403+420)</b>	402	<b>5.802.444</b>	<b>8.277.085</b>	0,70
	<b>A. Prihodki iz sredstev javnih financ (404+407+410+413+418+419)</b>	403	<b>5.762.444</b>	<b>8.194.775</b>	0,70
	<b>a. Prejeta sredstva iz državnega proračuna (405+406)</b>	404	<b>5.762.444</b>	<b>6.222.617</b>	0,93
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za tekočo porabo	405	4.906.995	4.976.933	0,99
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za investicije	406	855.449	1.245.684	0,69
	<b>b. Prejeta sredstva iz občinskih proračunov (408+409)</b>	407	<b>0</b>	<b>0</b>	
del 7401	Prejeta sredstva iz občinskih proračunov za tekočo porabo	408	0	0	
del 7401	Prejeta sredstva iz občinskih proračunov za investicije	409	0	0	
	<b>c. Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja (411+412)</b>	410	<b>0</b>	<b>0</b>	
del 7402	Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja za tekočo porabo	411	0	0	
del 7402	Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja za investicije	412	0	0	
	<b>d. Prejeta sredstva iz javnih skladov in agencij (414+415+416+417)</b>	413	<b>0</b>	<b>0</b>	
del 7403	Prejeta sredstva iz javnih skladov za tekočo porabo	414	0	0	
del 7403	Prejeta sredstva iz javnih skladov za investicije	415	0	0	
del 7404	Prejeta sredstva iz javnih agencij za tekočo porabo	416	0	0	
del 7404	Prejeta sredstva iz javnih agencij za investicije	417	0	0	
del 740	<b>e. Prejeta sredstva iz proračunov iz naslova tujih donacij</b>	418	<b>0</b>	<b>0</b>	
741	<b>f. Prejeta sredstva iz državnega proračuna iz sredstev proračuna Evropske unije</b>	419	<b>0</b>	<b>1.972.158</b>	0,00
	<b>B) Drugi prihodki za izvajanje dejavnosti javne službe (421+422+423+424+425+426+427+428+429+430)</b>	420	<b>40.000</b>	<b>82.310</b>	0,49
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev iz naslova izvajanja javne službe	421	10.000	48.914	0,20
del 7102	Prejete obresti	422	0	20.965	0,00
del 7100	Prihodki od udeležbe na dobičku in dividend ter presežkov prihodkov nad odhodki	423	0	0	
del 7141	Drugi tekoči prihodki iz naslova izvajanja javne službe	424	30.000	12.431	2,41
72	Kapitalski prihodki	425	0	0	
730	Prejete donacije iz domačih virov	426	0	0	
731	Prejete donacije iz tujine	427	0	0	
732	Donacije za odpravo posledic naravnih nesreč	428	0	0	
786	Ostala prejeta sredstva iz proračuna Evropske unije	429	0	0	
787	Prejeta sredstva od drugih evropskih institucij	430	0	0	
	<b>2. PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (432+433+434+435+436)</b>	431	<b>670.000</b>	<b>678.364</b>	0,99
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev na trgu	432	670.000	669.354	1,00
del 7102	Prejete obresti	433	0	0	
del 7103	Prihodki od najemnin, zakupnin in drugi prihodki od premoženja	434	0	0	
del 7100	Prihodki od udeležbe na dobičku in dividend ter presežkov prihodkov nad odhodki	435	0	0	
del 7141	Drugi tekoči prihodki, ki ne izhajajo iz izvajanja javne službe	436	0	9.010	
	<b>II. SKUPAJ ODHODKI (438+481)</b>	437	<b>6.324.049</b>	<b>9.436.471</b>	0,67
	<b>1. ODHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (439+447+453+464+465+466+467+468+469+470)</b>	438	<b>5.870.249</b>	<b>8.997.447</b>	0,65
	<b>A. Plače in drugi izdatki zaposlenim (440+441+442+443+444+445+446)</b>	439	<b>942.150</b>	<b>831.821</b>	1,13
del 4000	Plače in dodatki	440	814.000	718.625	1,13
del 4001	Regres za letni dopust	441	24.000	21.309	1,13
del 4002	Povračila in nadomestila	442	69.600	61.358	1,13
del 4003	Sredstva za delovno uspešnost	443	13.150	11.610	1,13
del 4004	Sredstva za nadurno delo	444	21.400	18.919	1,13
del 4005	Plače za delo nerezidentov po pogodbi	445		0	
del 4009	Drugi izdatki zaposlenim	446		0	
	<b>B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost (448+449+450+451+452)</b>	447	<b>167.650</b>	<b>148.770</b>	1,13
del 4010	Prispevek za pokojninsko in invalidsko zavarovanje	448	79.500	70.459	1,13
del 4011	Prispevek za zdravstveno zavarovanje	449	60.000	53.127	1,13
del 4012	Prispevek za zaposlovanje	450	500	450	1,11
del 4013	Prispevek za starševsko varstvo	451	850	749	1,13
del 4015	Premije kolektivnega dodatnega pokojninskega zavarovanja, na podlagi ZKDPZJU	452	26.800	23.985	1,12

	<b>C. Izdatki za blago in storitve za izvajanje javne službe (454+455+456+457+458+459+460+461+462+463)</b>	453	<b>3.905.000</b>	<b>6.068.690</b>	
del 4020	Pisarniški in splošni material in storitve	454	310.000	1.200.319	0,64
del 4021	Posebni material in storitve	455	80.000	102.868	0,26
del 4022	Energija, voda, komunalne storitve in komunikacije	456	2.750.000	2.853.383	0,78
del 4023	Prevozni stroški in storitve	457	19.000	18.695	0,96
del 4024	Izdatki za službena potovanja	458	76.000	77.740	1,02
del 4025	Tekoče vzdrževanje	459	290.000	286.505	0,98
del 4026	Poslovne najemnine in zakupnine	460	180.000	173.473	1,01
del 4027	Kazni in odškodnine	461	0	0	1,04
del 4028	Davek na izplačane plače	462	0	17.089	0,00
del 4029	Drugi operativni odhodki	463	200.000	1.338.618	0,15
403	<b>D. Plačila domačih obresti</b>	464	0	0	
404	<b>E. Plačila tujih obresti</b>	465	0	0	
410	<b>F. Subvencije</b>	466	0	0	
411	<b>G. Transferi posameznikom in gospodinjstvom</b>	467	0	0	
412	<b>H. Transferi neprofitnim organizacijam in ustanovam</b>	468	0	0	
413	<b>I. Drugi tekoči domači transferji</b>	469	0	0	
	<b>J. Investicijski odhodki (471+472+473+474+475+476+477+ 478+479+480)</b>	470	<b>855.449</b>	<b>1.948.166</b>	0,44
4200	Nakup zgradb in prostorov	471	0	0	
4201	Nakup prevoznih sredstev	472	0	0	
4202	Nakup opreme	473	855.449	1.801.804	0,47
4203	Nakup drugih osnovnih sredstev	474	0	15.832	0,00
4204	Novogradnja, rekonstrukcija in adaptacije	475	0	30.303	0,00
4205	Investicijsko vzdrževanje in obnove	476	0	100.227	0,00
4206	Nakup zemljišč in naravnih bogastev	477	0	0	
4207	Nakup nematerialnega premoženja	478	0	0	
4208	Študije o izvedljivosti projektov, projektna dokumentacija, nadzor, investicijski inženiring	479	0	0	
4209	Nakup blagovnih rezerv in intervencijskih zalog	480	0	0	
	<b>2. ODHODKI IZ NASLOVA PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (482+483+484)</b>	481	<b>453.800</b>	<b>439.024</b>	1,03
del 400	<b>A. Plače in drugi izdatki zaposlenim iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu</b>	482	192.000	171.667	1,12
del 401	<b>B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu</b>	483	31.800	29.881	1,06
del 402	<b>C. Izdatki za blago in storitve iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu</b>	484	230.000	237.476	0,97
	<b>III/1 PRESEŽEK PRIHODKOV NAD ODHODKI (401-437)</b>	485	<b>148.395</b>	<b>0</b>	
	<b>III/2 PRESEŽEK ODHODKOV NAD PRIHODKI (437-401)</b>	486	<b>0</b>	<b>481.022</b>	

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

### **5.1 Pogodba z MVZT o sofinanciranju dejavnosti za leto 2008**

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.

### **5.2 Pogodba o sofinanciranju izvedbe aktivnosti »Izobraževanje izobraževalcev v Ro«**

MVZT in Arnes sta 5.6.2008 sklenila pogodbo za

- razvoj in izvedbo e-storitev in podpore izobraževalcev na internetu za uporabo IKT pri poučevanju in učenju, administraciji in drugje ter
- izobraževanje in usposabljanje ter zagotovitev podpore sodelavcem projekta in učiteljem ter promocijo in spremljanje projekta.

Zgornja meja možne porabe sredstev na tem projektu je znašala 3.300.000,00 EUR. Opravljeno delo se je financiralo iz ESS sredstev. Arnes se je obvezal, da bo izvajal projekt skladno s pogodbo in navodili MVZT. Prvotni rok izvedbe je bil 30.11.2008. Nato je bil dne 6.11.2008 podpisan aneks št. 1, ki je podaljšal rok izvedbe do 24.12.2008 in nato 23.12.2008 aneks št. 2, ki je znova podaljšal rok izvedbe in sicer do 31.5.2009. V letu 2008 so bile opravljene aktivnosti, ki jih je predlagal MVZT. V ta namen je bilo zahtevanih, dobljenih in porabljenih 1.972.158,12 EUR.

### **5.3 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. V letu 2008 je Arnes slabih 90% prihodkov ustvaril iz naslova opravljanja javne službe, dobrih 10% prihodkov pa iz naslova registracije domen. Približno enako razmerje je planirano tudi za leto 2009.

Ker so se v novembru 2008 spremenili Splošnih pogoji za registracijo domen pod .si in je od tedaj možna registracija in podaljšanje domen za obdobje do 5 let (prej le 1 leto), se je moral spremeniti tudi način evidentiranja prihodkov od registracije domen. Od novembra 2008 se prihodki namreč razmejujejo glede na obdobje, na katero se nanašajo. Tudi pri planiranju prihodkov tržne dejavnosti za leto 2009 je upoštevana razmejitev prihodkov na več obdobj.

Odhodki za opravljanje javne službe in tržne dejavnosti so razmejeni na neposredne in posredne. Neposredni odhodki so razporejeni na posamezno dejavnost (tržno oz. javno službo) glede na to, na katero dejavnost se nanašajo. Posredni stroški, ki se po svoji naravi nanašajo tako na opravljanje javne, kot tudi na opravljanje tržne dejavnosti (npr. plače zaposlenih v skupnih službah, najemnine, pisarniški material, stroški zunanjega računovodstva, zunanje in notranje revizije, ..), bodo razmejeni v razmerju med planiranim številom delovnih ur, ki bodo neposredno porabljene za opravljanje javne službe in številom delovnih ur za opravljanje tržne dejavnosti v letu 2009. Za leto 2009 je izračunan ključ v višini 12%.

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 (55.000 EUR).

Za presežek prihodkov nad odhodki pri tržni dejavnosti je planiran tudi davek od dobička v višini 20.000 EUR.

#### **5.4 Presežek prihodkov nad odhodki v letu 2008**

Arnes je v bilanci uspeha za leto 2008 izkazal 189.689 EUR presežka prihodkov nad odhodki. Od tega se 98.558 EUR nanaša na opravljanje dejavnosti javne službe, 91.131 EUR pa na opravljanje tržne dejavnosti. Presežek pri opravljanju javne službe je minimalen (manj kot 3 %) in je nastal med drugim zato, ker je bilo zaradi neinteresa ponudnikov potrebno prekiniti javno naročilo za zakup optičnih vlaken na relacijah Ljubljana – Postojna – Koper in Divača – Sežana. Razpis bo ponovljen v prvi polovici leta 2009. 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 vrhšnjo domeno .si, je nujno, da Arnes, kot vrhnji register v Sloveniji, razpolaga z neko rezervo sredstev. Vrhnji nacionalni registri po Evropi imajo rezervni sklad, tipično v višini letnega proračuna.

#### **5.5 Utemeljitev potreb po treh dodatno zaposlenih strokovnjakih**

V letu 2009 bo Arnes končal z uvedbo serije novih storitev za slovensko izobraževalno sfero. Podrobnosti teh storitev so opisane v vsebinske delu programa dela za leto 2009. Razvoj teh storitev v letu 2008 je bil financiran s pomočjo Evropskega socialnega sklada. V letu 2009 bo potrebno te nove storitve vzdrževati na stroških Arnesa in nuditi tehnično pomoč uporabnikom na šolah in univerzah, ki bodo storitve preko omrežja uporabljali. Le tako bodo strožniki in nova programska oprema na Arnesu kot tudi oprema na lahko šolah služili svojemu namenu.

Program Arnesa zato v letu 2009 predvideva zaposlitev treh inženirjev. Konec leta 2008 je imel Arnes 38 zaposlenih, do konca leta 2009 se predvideva, da bo število zaposlenih naraslo na 41.

Ker vsi novi strokovnjaki ne bodo zaposleni od začetka leta, so v finančnem načrtu za leto 2009 predvidena sredstva za plače in prispevke za povprečno 40 ljudi.

## **5.6 Ocena odhodkov in prihodkov za izvedbo programa dela v letu 2009**

Arnes ocenjuje odhodke za izvajanje programa dela v letu 2009 na 5. 415.055,00 EUR.

Ocena odhodkov za izvajanje javne službe znaša 4.946.995,00 EUR in odhodkov za izvajanje tržne dejavnosti na 468.060,00 EUR.

Planirani prihodki za izvajanje javne službe znašajo 4.946.995,00 EUR. Od tega je 4.906.995,00 EUR proračunskih sredstev in 40.000 EUR nejavnih prihodkov za izvajanje javne službe.

Prihodki za izvajanje tržne dejavnosti se ocenjujejo na 565.300,00 EUR in je tako pri tržni dejavnosti planiran manjši presežek v višini 97.240,00 EUR, ki je potreben za zagotavljanje stabilnosti storitve dodeljevanja domen in vrhnjega DNS strežnika.

## **5.7 Planirane investicije v letu 2009**

Program dela Arnes predvideva v letu 2008 investicije za izvajanje javne službe v višini 855.449,00 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 2008, bo dokončno izveden šele v začetku letu 2009. Te investicije bodo financirane iz presežka virov sredstev za investicije na dan 31.12.2008.

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

Plan za leto 2009 predvideva povprečno 40 zaposlenih. V letu 2008 je bilo na Arnesu povprečno število zaposlenih 36,5, konec leta pa je bilo skladno s programom dela za leto 2008 38 zaposlenih. V stroških za plače je tako upoštevano 3,5 več zaposlenih, kar pojasnjuje 12 % rast teh stroškov. Ostali stroški se ne povečujejo niti s stopnjo letne inflacije. Glede na to, da stroški za plače predstavljajo le 25% vseh stroškov Arnesa, je skupni indeks rasti planiranih odhodkov za leto 2009 le 1,01.

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

Finančni načrt za leto 2009 pri dejavnosti javne službe predvideva ujemanje prihodkov in odhodkov.

Pri tržni dejavnosti predvideva plan za leto 2009 presežek prihodkov na odhodki v višini 97.240 EUR. Zaradi narave dejavnosti, od katere je odvisno tudi delovanje celotnega interneta pod

nacionalno vrhno domeno .si, je nujno, da vrhni register razpolaga z neko rezervo sredstev. Vrhni 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.

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

Plan za leto 2009 po denarnem toku predvideva precej nižje skupne prihodke za izvajanje javne službe, ker je v letu 2008 dobil dodatna sredstva iz Evropskega socialnega sklada v višini 1.972.158 za izvajanje aktivnosti »Izobraževanje izobraževalcev v RO«. Poleg tega je bil v letu delno odpravljen zamik pri izplačilu proračunskih sredstev za Arnes, do katerega je prišlo v letu 2005 (144.862,58 EUR za tekoče transfere in 500.751,13 za investicije). Tako je bilo v letu 2008 dodatno izplačanih 411.099,00 EUR za investicije, v letu 2009 pa so predvidena le izplačila v višini, kot je določena v proračunu RS.

V celoti so skupni planirani prihodki za leto 2009 za 28% nižji od prejetih v 2008.

Planirani odhodki za leto 2009 so bistveno nižji, ker so v realizacijo 2008 vključeni tudi odhodki projekta, financiranega s sredstvi ESS, ki ga v letu 2009 ne bo (oz. morda v zelo omejenem obsegu), ter zaradi velikih investicijskih odhodkov v letu 2008.

Planirani so višji izdatki za plače iz opravljanja dejavnosti javne službe (indeks 1,13), kar je posledica dviga števila zaposlenih v javni službi konec leta 2008 in v letu 2009 (obrazložitev podana pod 5.5).

Velika odstopanja v indeksih pod AOP 454 in 463 pojasnimo z izdatki, povezanimi s projektom Izobraževanje izobraževalcev v letu 2008, ki v planu redne dejavnosti za leto 2009 niso planirani.

## **5.11 Nadaljevanje aktivnosti »Izobraževanje izobraževalcev v Ro«**

Pogodba, ki sta jo sklenila MVZT in Arnes dne 5.6.2008 za izvajanje aktivnosti »Izobraževanje izobraževalcev v Ro« je podaljšana do 31.5.2009. Katere aktivnosti bodo v tem času še izvedene bo še – skladno s pogodbo - določil MVZT. V finančnem načrtu zato niso zajeti prihodki in odhodki, ki bodo nastali zaradi izvajanja tega projekta.