



arnes

p.p. 7, SI-1001 Ljubljana
T +386 1 479 88 77, F +386 1 479 88 78
E arnes@arnes.si, www.arnes.si

a_uo642j.docx
28.6.2011

Program dela in razvoja ter finančni načrt Arnesa za leto 2011

Obravnavano na 26. seji Strokovnega sveta Arnesa dne 13.1.2011

Sprejeto na 67. seji Upravnega odbora Arnes dne 16.5.2011

Soglasje Vlade RS dne 28.6.2011

Kazalo

1	Dolgoročni cilji	4
1.1	Namen in vloga Arnesa	4
1.2	Usmeritve in cilji.....	5
1.3	Uporabniki Arnesa	5
1.4	Možnosti in oblike uporabe omrežja ARNES in njegovih storitev	6
1.5	Domače in mednarodno sodelovanje	7
2	Prikaz letnih ciljev in aktivnosti	7
2.1	Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2011	8
2.2	Glavne novosti pri razvoju omrežja in storitev v letu 2011	8
2.3	Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih.....	9
2.4	Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave.....	10
2.5	Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES	19
2.6	Uporabniške storitve	22
2.7	Podpora storitvam za končne uporabnike omrežja ARNES.....	32
2.8	Multimedijske storitve	34
2.9	Infrastruktura za grid in visoko zmogljivo računalništvo.....	38
2.10	Tehnologije AAI, Federacija ArnesAAI in Eduroam	41
2.11	Komunikacija in sodelovanje z uporabniki	44
2.12	Nacionalni center za varnejši internet.....	47
2.13	SI-CERT, Slovenski center za posredovanje pri omrežnih incidentih	48
2.14	Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika	52
2.15	Človeški viri	60
2.16	Prostori.....	61
2.17	Plan investicij.....	62
3	Zakonske in druge pravne podlage, ki pojasnjujejo delovno področje Arnesa	63
4	Finančni plan	65
5	Izhodišča in kazalci, na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev	71
5.1	Pogodba z MVZT o sofinanciranju dejavnosti za leto 2010	71
5.2	Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti	71
5.3	Utemeljitev potreb po eni dodatni zaposlitvi	72
5.4	Plan prihodkov za izvedbo programa dela v letu 2011	72
5.5	Plan odhodkov za izvedbo programa dela za 2011.....	73
5.6	Planirani poslovni izid	74
5.7	Planirane investicije v letu 2011.....	74
5.8	Pogoj za izvedbo predlaganega programa dela in razvoja	74
5.9	Plan zasedenih delovnih mest v letu 2011	75
5.10	Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov:	77

1 Dolgoročni cilji

1.1 Namen in vloga Arnesa

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

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

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

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

¹ http://www.mvzt.gov.si/fileadmin/mvzt.gov.si/pageuploads/pdf/informacijska_druzba/si2010.pdf

1.2 Usmeritve in cilji

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

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

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

1.3 Uporabniki Arnesa

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

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

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

Mnoge manjše organizacije (sem sodi npr. večina šol) pa nimajo dovolj tehnično usposobljenega osebja ali sistemsko zagotovljene IT podpore. Zato pri povezovanju v enotno izobraževalno omrežje in uporabi novih tehnologij potrebujejo predvsem veliko tehnične podpore in storitve, ki

so prilagojene njihovim potrebam. Pri teh segmentih uporabnikov igra Arnes večjo vlogo pri zagotavljanju podpore in prenosu znanja v organizacije, že dolgo pa sodelujemo tudi v programih izobraževanja in uvajanja informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT) v šole.

Knjižnice, muzeji in drugi javni zavodi s področja kulture se v izobraževalno omrežje vključujejo predvsem kot ponudniki vsebin ali pa sodelujejo v širjenju informacijske pismenosti. V prihajajočem letu pa z Ministrstvom za kulturo načrtujemo podpis memoranduma, ki bo na nacionalni in evropski ravni tesneje povezal raziskovalno e-infrastrukturo s potrebami kulturnega sektorja.

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 višje nivojskih storitev.

Za nekatere storitve, ki zahtevajo identifikacijo uporabnika, lahko posamezniki s pooblastilom matične organizacije dobijo na Arnesu uporabniško ime in geslo. V preteklosti je bil na ta način mogoč tudi individualni dostop do omrežja ARNES preko kabelskih operaterjev, vendar je bila v letu 2010 ta možnost ukinjena. Storitve dostopa preko telefonskega omrežja pa še vedno občasno uporablja okoli 1300 uporabnikov (predvsem v ruralnih predelih, kjer ni drugih možnosti), vendar to število ob širitvi širokopasovnega interneta stalno upada.

Posameznikom, registriranim na Arnesu, bo v letu 2011 na voljo nekaj novih spletnih storitev, še naprej pa bodo lahko uporabljali storitve varne elektronske pošte, spletnih učilnic in spletnega gostovanja, ki jih za izobraževalno-raziskovalno in projektno delo na ta način izkoriščajo predvsem manjše organizacije s šibkejšo lastno IT infrastrukturo. Z uvajanjem AAI bodo lahko organizacije same dodeljevale svojim uporabnikom dostop do teh storitev.

1.5 Domače in mednarodno sodelovanje

Pri uvajanju novih tehnologij in storitev Arnes poleg utečenega sodelovanja z MVZT operativno in projektno sodeluje tudi z drugimi institucijami, ki pokrivajo določeno področje uporabe tega omrežja – MŠŠ, Zavod za šolstvo RS, CPI, CMEPIUS, IZUM, Ministrstvo za kulturo – ter v različnih ekspertnih skupinah nacionalnih programov oz. projektov. V ta sklop sodi tudi aktivna vloga in članstvo v projektu SAFE-SI oz. nacionalnega Centra za varnejši internet, ki deluje v okviru evropskega akcijskega načrta Varnejši internet². Arnes je tudi član slovenskega združenja internetnih ponudnikov SISPA.

Storitve, ki jih Arnes zagotavlja slovenski izobraževalni in raziskovalni sferi morajo biti mednarodno usklajene. Zato Arnes strokovno sodeluje v delovnih skupinah in projektih na področju računalniških omrežij in informacijske družbe skupaj z izobraževalnimi in raziskovalnimi mrežami drugih držav. Tako je vključen v naslednje mednarodne organizacije in projekte: TERENA³, CEENet⁴, Internet2⁵ RIPE⁶, CENTR⁷, EURid⁸, FIRST⁹, Euro-IX¹⁰ in EGL.eu¹¹. Poleg tega je soustanovitelj DANTE¹² in član NREN PC¹³.

DANTE se bo v letu 2011 preoblikoval iz neprofitne delniške družbe v neprofitno CLG (Private company limited by guarantee).

Arnes ima predstavnike v upravnih odborih mednarodnih organizacij DANTE, EURid in ENISA¹⁴ ter svetovalca v GAC¹⁵.

2 Prikaz letnih ciljev in aktivnosti

V tem poglavju so najprej povzete osnovne aktivnosti Arnesa in glavne novice programa v letu 2011. 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 2011 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.

² Safer Internet Programme (http://ec.europa.eu/information_society/activities/sip/index_en.htm)

³ TERENA (Trans European Research and Education Networking Association)

⁴ CEENet (Central and Eastern European Networking Association)

⁵ Internet2 (U.S. advanced networking consortium led by the research and education community)

⁶ RIPE (Regional Internet Registry)

⁷ CENTR (Council of European National Top-Level Domain Registries)

⁸ EURid (The European Registry of Internet Domain Names)

⁹ FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams)

¹⁰ Euro-IX (European Internet Exchange Association)

¹¹ EGL.eu (European Grid Infrastructure)

¹² DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe)

¹³ NREN PC (National Research and Education Programme Committee)

¹⁴ ENISA (European Network and Information Security Agency)

¹⁵ GAC (Governmental Advisory Committee)

Človeški viri so navedeni v človek-letu oz. človek-mesec (čm), ker običajno posamezni strokovnjak dela na različnih aktivnostih in tudi na različnih dejavnostih. Sledi seznam in opis ključnih projektov, ki jih bo v letu 2011 izvajal Arnes.

2.1 Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2011

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;
- prilagajanje storitev institucijam v raziskovanju, izobraževanju in kulturi, katerim je omrežje ARNES namenjeno;
- vzpostavljanje infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo;
- varovanje omrežij, koordinacija varnostnih incidentov in osveščanje uporabnikov;
- upravljanje naslovnega prostora .si;
- strokovno sodelovanje v projektih, povezanih z uvajanjem novih tehnologij in njihovo uporabo.

Vse naštetje 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, izobraževanje in prenos znanja.

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

2.2 Glavne novosti pri razvoju omrežja in storitev v letu 2011

Poudarki ali spremembe v letu 2011 bodo predvsem na naslednjih področjih:

- omrežje: nadaljnji razvoj zanesljivosti in zmogljivosti:
 - razvoj ponudbe namenskih povezav, t.im. »zasebnih svetlobnih poti« za potrebe (predvsem mednarodnih) raziskovalnih projektov s posebnimi tehnološkimi zahtevami (npr. grid tehnologije, prenos velikih količin podatkov v realnem času);
 - nadaljevanje razvoja sistema za upravljanje in nadzor omrežja;
 - sodelovanje pri razvoju omrežja in storitev GÉANT;

- IPv6: večanje števila storitev dostopnih preko IPv6 ter širitev v lokalna omrežja;
- gostovanje dinamičnih spletnih strani in aplikacij v upravljanju uporabnikov:
 - storitev gostovanja strežnikov v oblaku;
 - storitev shranjevanja podatkov;
 - izmenjava večjih datotek preko spletnega vmesnika;
 - spletna storitev organiziranja terminov sestankov;
 - nadgradnja obstoječega sistema gostujočih virtualnih strežnikov;
 - okolje dinamičnih spletnih strani;
- Gridi in HPC:
 - Opravljanje centralnih storitev za slovenski NGI (National Grid Initiative) v okviru EGI (European Grid Initiative);
 - sodelovanje v projektu EGI_InSPIRE;
 - vzdrževanje testne/demo gruča strežnikov, ki bodo slovenskim organizacijam služili za spoznavanje grid tehnologije ter izvajanje manjših izračunov;
 - priprava okolja za HPC (High Performance Computing) in HTC (High Throughput Computing);
- federaciji ArnesAAI in Eduroam: širitev nacionalne federativne infrastrukture v raziskovalno in izobraževalno okolje s poudarkom na zanesljivosti delovanja ter enostavnosti uporabe;
- multimedija: širjenje in poenostavitev uporabe s poudarkom na spletnih videokonferencah, postavitvi portala za pretočni video in video na zahtevo ter portala za rezervacijo MCU, vse troje z vgrajeno podporo za uporabo AAI;
- varnost omrežja in storitev:
 - promocijska kampanja »Varni na internetu«;
 - 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;
- izobraževanja uporabnikov in prenos znanja:
 - konferenca uporabnikov Arnes v okviru mednarodne konference SIRIKT bo v letu 2011 izvedena v sodelovanju z drugimi institucijami s področja izobraževanja (MVZT, MŠŠ, projekt E-šolstvo). SIRIKT bo združeval večje število dogodkov, pričakujemo več kot 1000 udeležencev;
 - poleg tega bo Arnes organiziral več neodvisnih izobraževalnih dogodkov/delavnic;
- registracija domen:
 - promocija domen pod .si;
 - reorganizacija baze in standardizacija EPP strežnika;
 - priprava uvedbe DNSSEC.

2.3 Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih

Širša uporaba storitev IKT v izobraževalni in raziskovalni sferi ter nove storitve zahtevajo vedno več dela na strani Arnesa. Da bi bila vsa oprema na Arnesu in izobraževalnih ter raziskovalnih zavodih optimalno izkoriščena, bi Arnes potreboval še deset strokovnjakov s področja računalništva in telekomunikacij. Ker so v javnem sektorju nove zaposlitve omejene, predlagamo zaposlitev le enega tehničnega strokovnjaka za zagotovitev varnega in zanesljivega delovanja registracije domen, upravljanje vrhnjega DNS strežnika in priprave za uvedbo DNSSEC.

V spodnji tabeli so narejene ocene predvidenega porabljenega časa za posamezne aktivnosti, opisane v tem programu dela. V tabeli pa ni upoštevano študentsko delo.

Število potrebnega dela (v človek-mesecih) po posameznih dejavnostih	Plan 2010	Plan 2011
Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	46,1	50
Povezovanje lokalnih omrežij v omrežje ARNES	84,1	90
Uporabniške storitve	76,5	80
Podpora storitvam za posamične končne uporabnike	12,0	7
Multimedijske storitve	30,6	29
Infrastruktura za grid in visoko zmogljivo računalništvo	18,0	22
Tehnologije AAI, federacija ArnesAAI in Eduroam	45,6	36
Komunikacija in sodelovanje z uporabniki	30,3	31
Nacionalni center za varnejši internet	10,1	9
SI-CERT	43,0	46
Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika	53,2	71
Interna IT podpora	19,5	18
Skupne službe	54,0	56
Skupaj	523,0	545

2.4 Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave

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

Hrbtenično omrežje omogoča dve vrsti storitev:

- **IP povezljivost.** Storitve je zasnovana na usmerjevalnikih prometa. Podpira IPv4 in IPv6. Prepustnost povezav med večjimi vozlišči je 10 Gb/s, do manjših pa 1 Gb/s.
- **Povezave točka-točka.** Namenjene so zahtevnim projektom ter povezovanju redundantnih računalniških centrov. Prepustnosti povezav: 1 Gb/s ali 10 Gb/s.

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

Večina povezav med vozlišči omrežja ARNES je zasnovanih na zakupljenih optičnih vlaknih. Trase zakupljenih optičnih vlaken so izvedene oz. načrtovane tako, da so vozlišča neke regije/področja povezana v optične zanke. Na ta način hrbtenica omrežja ARNES zagotavlja visok

nivo zanesljivosti storitev, saj se v primeru izpada ene optične povezave v zanki ohranja povezljivost do vseh vozlišč v sklopu iste zanke.

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

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

2.4.1 Razvoj, širitev in nadgradnja medkrajevnega omrežja

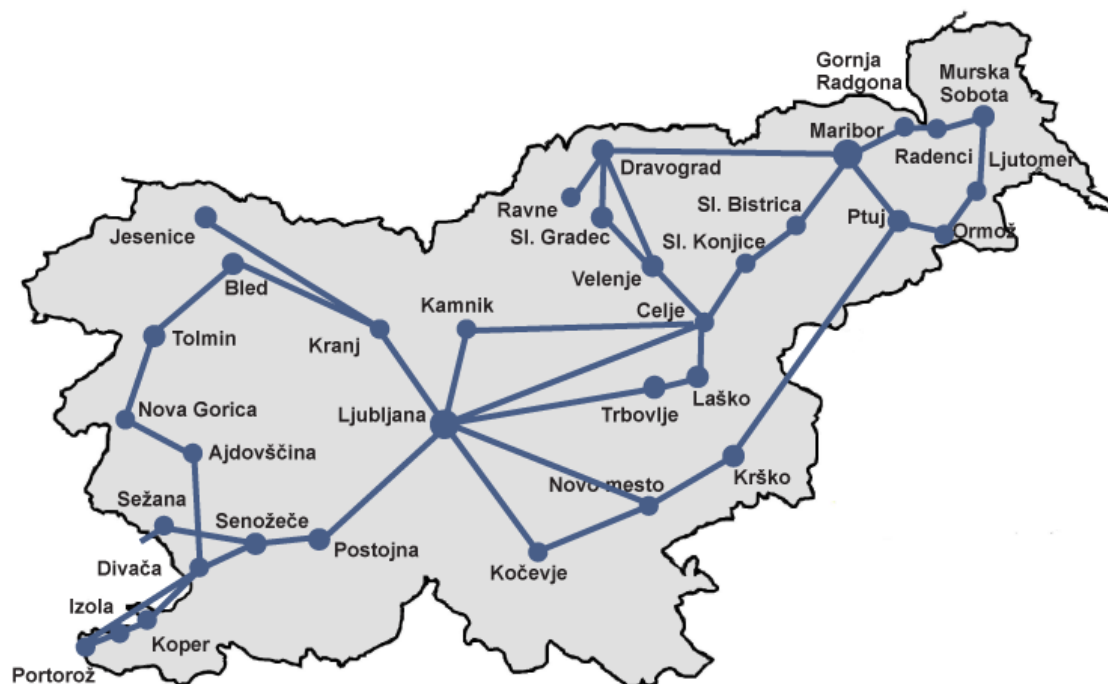
Zakup medkrajevnih optičnih vlaken je osnova za zmogljivo, kakovostno in relativno poceni medkrajevno povezljivost, dobra povezava posamezne organizacije do Arnesove optične hrbtenice pa je predpogoj za polno izkoriščanje prednosti in kakovosti storitev, ki jih svojim uporabnikom lahko nudi Arnes in celotna mreža evropskih NREN-ov preko mehanizmov omrežja GÉANT. Zato je vzpostavitev optične hrbtenice omrežja ARNES zastavljena tako, da se čim bolj približa zahtevnejšim uporabnikom, hkrati pa z obročno topologijo zagotavlja stabilnost in razpoložljivost omrežja.

V letu 2011 je planirano dokončanje del, ki so posledica razpisov v letu 2010 za optično hrbtenico po Sloveniji (Slika 1), s čimer bo dosežena optimizacija stroškov in povečana zanesljivost omrežja. V letu 2010 izbrani ponudniki bodo nadomestili obstoječo optično povezavo med Ljubljano preko Krškega do Maribora z novo povezavo med Ljubljano preko Krškega do Ptuja. Slovenj Gradec bo povezan v optično zanko, ter vzpostavljena bosta odcepa do novih vozlišč v Radencih ter Gornji Radgoni.

Planirano je tudi dokončanje del, ki so posledica razpisa za nadomestitev obstoječe redundantne povezave med glavnima vozliščema v Ljubljani (Tehnološki park Ljubljana ter Institut Jožef Stefan).

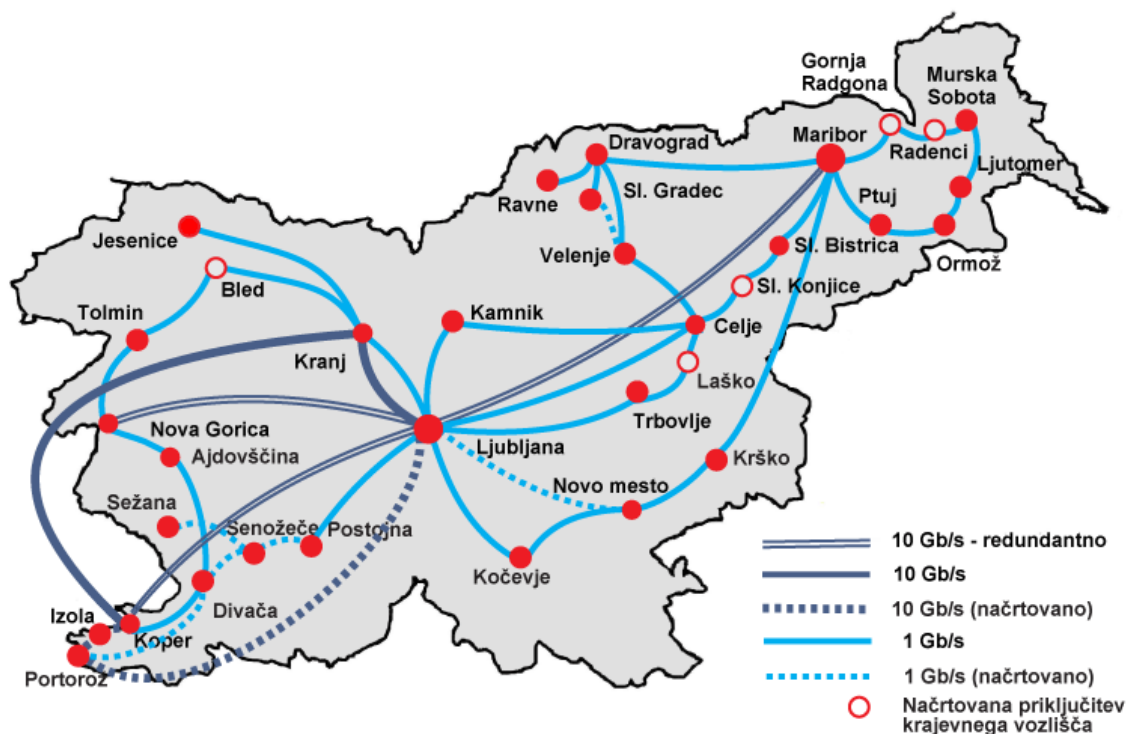
Na nove optične povezave bodo prestavljeni prenosni sistemi (DWDM oz. CWDM). Zaključena bo tudi prestavitev aktivne opreme na optično povezavo med Ljubljano in Portorožem, ki je konec decembra 2010 nadomestila povezavo med Ljubljano in Koprno. S tem bo tudi primorska zanka potekala po fizično povsem ločenih poteh, vanjo pa bosta vključeni tudi vozlišči v Postojni in Portorožu.

Dodatno bo Arnes poskušal zagotoviti gigabitno hrbtenično povezavo tudi do krajev, 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, od stroškov za razširitev hrbtenice in razpoložljivih sredstev. 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 medkrajevnih optičnih povezav v letu 2011

V letu 2011 bodo na novih optičnih povezavah vzpostavljene gigabitne povezave, ter zagotovljena oprema za podporo namenskih povezav za posamezne projekte oz. neposredno povezavo posameznih dislociranih fakultet Univerze v Ljubljani, Univerze v Mariboru ter Univerze na Primorskem v omrežja matičnih univerz. Slika 2 prikazuje planirane povezave: Slovenj Gradec bo povezan na Velenje, Postojna s pomočjo nove optike preko Senožeč in Divače na Portorož, Portorož pa bo z 10 gigabitno povezavo povezan na Ljubljano ter preko Izole do Kopra. Na novo optiko bo preseljena tudi povezava do Sežane.



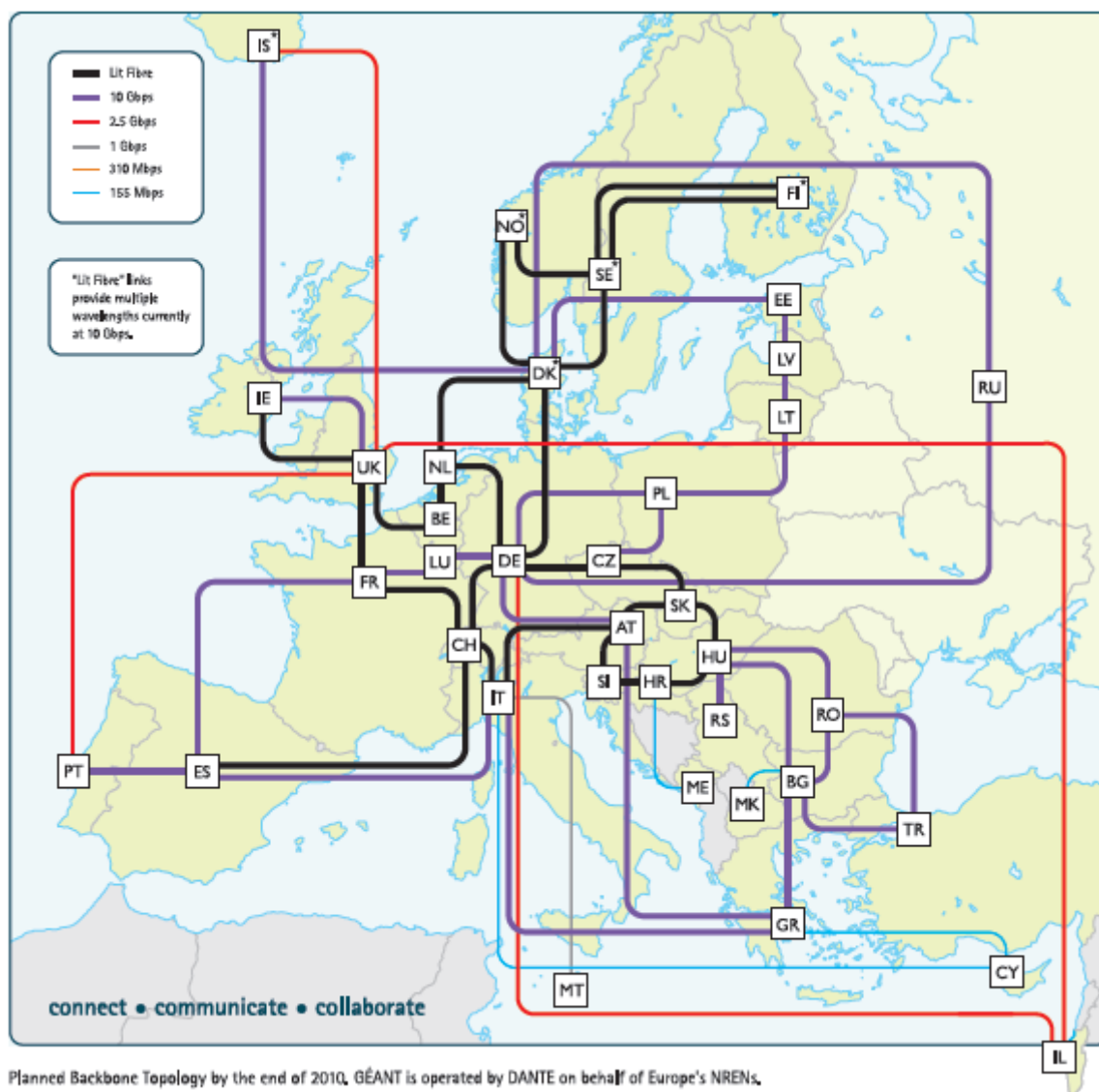
Slika 2: Plan medkrajevskih gigabitnih povezav v letu 2011

Poleg zakupa medkrajevskih optičnih povezav bo Arnes do krajev, ki niso povezani z redundantno optično povezavo (Jesenice, Ravne na Koroškem ter Sežana), imel tudi zakupljene povezave manjših kapacitet.

2.4.2 Mednarodne povezave

Mednarodne povezave omogoča omrežje GÉANT v okviru 7. Okvirnega programa Evropske komisije. V projektu sodelujejo vsa evropska izobraževalna in raziskovalna omrežja. Slabo polovico stroškov tega projekta pokriva Evropska komisija. V zahodni in centralni Evropi so se v okviru tega projekta zakupila optična vlakna med državami in vzpostavljen DWDM sistem, ki vsaki izobraževalni in raziskovalni mreži omogoča vsaj dve deset-gigabitni povezavi (Omrežje GÉANT na Sliki 3). Poleg kakovostne IPv4 in IPv6 povezave z drugimi mrežami je možno vzpostavljati tudi 1, 2, 5 in 10 gigabitne kanale namenjene posameznim projektom. V okviru projekta GN3/GÉANT poteka tudi testiranje novih tehnologij in koordinacija novih storitev.

V letu 2011 bo zaradi povečanja prometa potrebno nadgraditi povezavo v GÉANT ter povezavo do komercialnega dela interneta, ki se trenutno zagotavlja preko omrežja GÉANT. Javna naročila za optične vode in opremo za mednarodne povezave izvaja DANTE, ki je koordinator projekta GN3.



Slika 3: Omrežje GÉANT (december 2010)

2.4.3 Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji

Zaradi potreb po izmenjavi prometa med Arnesom in komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji je Arnes februarja 1994 v Ljubljani vzpostavil SIX (Slovenian Internet Exchange). Skrb za delovanje te storitve je od takrat ena od rednih dejavnosti Arnesa. Komercialni ponudniki interneta so z delovanjem storitve zadovoljni še posebej zaradi Arnesove nevtralne vloge Arnesa pri njenem zagotavljanju. Trenutno je na SIX povezanih 18 ponudnikov interneta: Arnes, Amis, Datacenter, IT TEL, KRS Networks, Ljubljanski kabel, NETSI, Perftech, Simobil, Softnet, Stelkom, T-2, Telekom Slovenije (SIOL), Telemach, Trieria, Tušhosting, Tušmobil in Velkom.

SIX je porazdeljeno vozlišče, zasnovano na tehnologiji Ethernet. Ponudnik interneta se na SIX priklopi tako, preko optičnih vlaken poveže svoj hrbtnični usmerjevalnik z ethernet stikalom SIX-a. Nekaj ponudnikov še vedno uporablja alternativno metodo, kjer prinesejo svoj

usmerjevalnik prometa na lokacijo SIX in ga na eni strani poveže na ethernet stikalo SIX-a, na drugi strani pa na ustrezno povezavo do svojega hrbteničnega omrežja.

Prepustnost teh povezav je tipično 1 Gbit/s, večji ponudniki so povezani z 10Gbit/s. Vedno več ponudnikov se zaradi potrebe po zanesljivosti povezuje na obe lokaciji SIX-a. Tudi hrbtenica omrežja ARNES je na SIX povezana z dvema povezavama kapacitete 10Gbit/s.

V letu 2011 pričakujemo povečano zanimanje za nadgradnjo povezav iz 1Gb/s na 10Gb/s, ter ponudnike z dvema povezavama kapacitete 10Gb/s. Povečalo se bo število članov, ki izmenjujejo tudi IPv6 pomet. Zaradi konsolidacije ponudnikov interneta v Sloveniji bistvenega povečanja števila članov SIX-a ne pričakujemo, verjetno pa se bodo kmalu pojavili prvi mednarodni ponudniki.

V 2011 načrtujemo tudi razširitev spletnih strani, kjer bo posameznim ponudnikom med drugim na voljo prikaz njihovega prometa preko SIX-a. Da bi zmanjšali količino dela, potrebnega za kontrolo nad izmenjavo usmerjevalnih podatkov med ponudniki, bo vzpostavljena tudi storitev »strežnik usmerjevalnih poti« (ang. Route Server). Izveden bo tudi prehod na nov blok IPv4 naslovov za SIX, ki bo ločen od naslovnega prostora Arnesa.

2.4.4 Uvajanje IPv6

V Arnesu uporabljamo IPv6 že kot standarden protokol in ne kot neko novost. Zavedamo se, da morajo vse naše storitve kakovostno in po stopnji zanesljivosti ustrezati, če ne celo preseči stopnjo, ki jo dosegajo po starem internetnem protokolu.

Krovna organizacija IANA bo v začetku leta 2011 dodelila zadnje bloke naslovnega prostora IPv4. V nekaj letih lahko pričakujemo prve uporabnike, ki zaradi izčrpanosti naslovnega prostora ne bodo več imeli IPv4-naslova. Do spletnih storitev, ki ne bodo podpirale IPv6-protokola, takšni uporabniki namreč ne bodo mogli neposredno dostopati. Zato bomo v letu 2011 nadaljevali prenovu storitev in prilagoditev na novi internetni protokol. Nekatere storitve so bile že prenovljene (imenski strežniki – DNS, spletni strežnik WWW, FTP, spletni posrednik (cache), strežniki za sinhronizacijo časa – NTP, multimedijske storitve, omrežno diagnostično orodje NDT, itd.), sledili bodo strežniki za elektronsko pošto ter gostovanje spletišč in e-učilnic.

Menimo, da je znanje nepogrešljivo za uspešen prehod na novi protokol. Zato bomo nadaljevali interna izobraževanja in usposabljanje tehničnega osebja, predvsem skupin za svetovanje, tehnično pomoč uporabnikom in skupine za nadzor omrežja.

Nova dostopovna oprema bo večinoma pripravljena za IPv6. V letu 2011 pričakujemo povečano število organizacij, povezanih po protokolu IPv6. Večinoma organizacije na novosti še niso pripravljene, zato bomo okrepili podporo organizacijam pri spoznavanju tehnologije IPv6 in svetovanju glede potrebne funkcionalnosti omrežnih naprav. Pri tem bomo uporabili sodobno spletno tehnologijo. Po potrebi bo Arnes organiziral tudi delavnice, kjer se bodo administratorji lokalnih omrežij seznanili s posebnostmi IPv6 ter pridobili znanja, potrebna za njegovo uvedbo v lokalna omrežja. Pripravili bomo napotke za prehod na IPv6 v izobraževalnih in raziskovalnih ustanovah ter jih predstavili na Arnesovi konferenci v sklopu SIRIKT-a.

V sklopu aktivnosti pri prehodu Slovenije na IPv6 bomo nadaljevali uspešno sodelovanje z zavodom Go6, v katerem imamo predstavnika v strokovnem svetu in strateški delovni skupini za

IPv6. V sodelovanju z Go6, MVZT, LTFE in APEK-om ponovno načrtujemo dve srečanji s strokovnimi delavnicami na temo IPv6 za slovenske ponudnike interneta, državne ustanove, izobraževalne in raziskovalne ustanove, ponudnike vsebin ter podjetja. Na teh srečanjih bomo dali večji poudarek varnosti, IPv6-mobilnosti in problematiki vsebin na IPv6.

2.4.5 Aktivnosti za zagotavljanje povezljivosti znotraj Slovenije

Arnes zagotavlja povezljivost znotraj Slovenije in povezljivost z omrežji v drugih državah skozi številne aktivnosti izgradnje, upravljanja in vzdrževanja omrežja. Pri tem se poslužujemo javno dostopnih ter v Arnesu razvitih orodij. Nadzorna služba skrbi za nadzor in upravljanje omrežja 24 ur na dan, 7 dni v tednu.

Ta kompleksna naloga zajema naslednje skupine aktivnosti:

- upravljanje omrežja ARNES:
 - konfiguracije:
 - pripravljane, 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 vozlišča SIX;
- širitev omrežja ARNES:
 - načrtovanje širitev;
 - izbiranje primernih lokacij za nova vozlišča ter postavljanje vozlišč;
 - 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;
 - izvedba javnih naročil ter sklepanje pogodb s telekomunikacijskimi operaterji;
 - 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 GÉANT in ostala omrežja svetovnega interneta:

- upravljanje mednarodnih povezav:
 - pridobivanje dovoljenj za mednarodno povezljivost za posamezna omrežja IPv4 in IPv6,
 - nastavljanje in vzdrževanje mehanizmov za usmerjanje prometa IPv4 in IPv6,
 - nastavljanje mehanizmov za kontrolo dostopa,
 - optimiziranje nastavitvev,
 - 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 v letu 2011

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 omejenosti 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 2011 spadajo predvsem:

- testiranje in vpeljevanje cenovno učinkovitih načinov povezav predvsem z uporabo optičnih komunikacij, uporabi mehanizmov za zagotavljanje IP QoS ... V letu 2011 bo poseben poudarek na:
 - širitvi DWDM tehnologije v hrbtenici omrežja, ter dokončanje izgradnje sistema za nadzor delovanja DWDM omrežja, vključno s sistemom za nadzor nad delovanjem povezav točka-točka;
 - študiji in testiranju rešitev za zagotavljanje namenskih povezav točka-točka za posamezne projekte ter VPN povezave, predvsem na osnovi tehnologij E-Line in PBB-TE;
 - zagotavljanju IP QoS mehanizmov na povezavah posameznih ponudnikov VPN dostopa. Planirano je testiranje rešitev skupaj s tehničnim osebjem posameznih ponudnikov;
- druga faza večletnega razvoja integriranega sistema za nadzor delovanja omrežja in servisov ter izdelavo poročil in statistik, s poudarkom na kompatibilnosti s mednarodno arhitekturo perfSonar, ki jo razvijamo v okviru projekta GN3;
- testiranje in vpeljevanje IPv6, med drugim podpora IPv6 za višje nivojske storitve Arnesa.

2.4.8 Sodelovanje v tehničnih skupinah projekta GN3

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

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

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

2.4.9 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju mednarodne povezljivosti, pri razvoju, širitvi in upravljanju medkrajevnega omrežja, za upravljanje točke izmenjave prometa med komercialnimi ISP v Sloveniji, ter razvojne aktivnosti, vključno s sodelovanjem v tehničnih skupinah GN3 projekta se v letu 2011 načrtuje delo v višini 50 človek mesec.

Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	čm
Upravljanje in širitev hrbtnice ter mednarodnih povezav	40
QoS na hrbtnici	3
IPv6	5
SIX	1
Vzpostavitev testnega/razvojnega okolja, testiranje opreme	1
Skupaj	50

2.5 Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES

2.5.1 Uvod

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

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

V omrežje Arnes se lahko zavodi povežejo v 30 krajih in to v 53 točkah priklopa. S povezavami različnih tehnologij je v omrežje Arnes povezano 1100 zavodov.

1.1.2 Redno delo

Vsak priklop ali nadgradnja povezave lokalnega omrežja zavoda 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.

Redne aktivnosti:

- preverjanje statusa zavoda ali je upravičen 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 zavoda glede specifikacije opreme, potrebne za posamezen način priklopa na omrežje ARNES. Sem spadajo tudi pomoč MŠŠ in IZUM-u pri načrtovanju in razpisih za nakup opreme za priključitev lokalnega omrežja zavodov oz. knjižnic s stalno povezavo;
- pomoč zavodom pri komunikaciji s ponudnikom povezave in dobaviteljem opreme;
- določitev in dodelitev IP-naslovnega prostora:
 - svetovanje administratorjem lokalnih omrežij glede zahtev za IPv4 in IPv6- naslovni prostor;
 - registracije zahtev za IPv4 in IPv6-naslovni prostor;
 - koordinacija z RIPE NCC pri problematičnih zahtevah in pri uvajanju novosti ter spremembah pri registraciji;
 - vodenje baze dodeljenih IP-naslovov;
 - koordinacija z administratorji lokalnih omrežij glede sprememb kontaktnih podatkov, ki so jih navedli ob prvi registraciji IP-naslovnega prostora;
- vodenje postopka priključevanja oz. nadgradnje povezave;
- izvedba priklopa lokalnega omrežja v omrežje ARNES s konfiguracijo dostopovnega usmerjevalnika;
- svetovanje glede zaščite lokalnega omrežja zavoda ter vzpostavitve varnostnih mehanizmov na usmerjevalniku priključenega zavoda;
- vzpostavitev prioritarnih mehanizmov (QoS) oz. njihovih nastavitev za potrebe zavoda;
- aktiviranje uporabnikove registrirane domene na Arnesovem imenskem strežniku;
- vodenje postopka ob pojavu napak, izpadu povezav, obveščanje ostalih administratorjev;
- vzpostavljanje točk priklopa ob širjenju hrbteničnega omrežja (Slovenskih Konjicah, Radencih in Gornji Radgoni);
- sodelovanje z operaterji;
- v letu 2011 bomo nadaljevali z aktivnostmi širitve možnosti povezovanja uporabnikov: s Telekomom Slovenije bomo poskušali doseči dogovor o ugodni ponudbi za najem neosvetljenih optičnih vlaken, Ethernet preko optičnega vlakna s hitrostjo 1 Gb/s, tehnologijo FTTH, SHDSL in EMX. Kot rezultat pilotnega projekta s ponudnikom Stelkom pa bomo oddaljenim uporabnikom ponudili možnost brezžičnega dostopa;
- omogočanje uporabe telefonije na protokolu IP preko povezave v omrežje Arnes;
- širjenje protokola Ipv6 v lokalna omrežja organizacij;
širitev bo potekala postopno, v skladu z možnostmi, ki jih nudijo ponudniki povezav in v skladu z obstoječo opremo. Ker precejšnja količina dostopovne opreme zavodov ne podpira protokola IPv6, bo potrebno opremo zamenjati. O menjavi opreme se bomo dogovarjali tudi z Ministrstvom za šolstvo in šport;

- zagotavljanje kakovosti storitev (IP QoS); na področju omrežnih povezav pomeni zagotavljanje kakovosti storite uporabo mehanizmov, ki omogočajo, da izbrani paketi protokola IP pridejo os starta do cilja v določenem času in se na poti ne izgubljajo. To je zelo pomembno pri uporabi zahtevnejših aplikacij, ki delujejo v realnem času (npr. videokonference) preko manj zmogljivih povezav (npr. xDSL);
- Arnesovo hrbtenično omrežje že uporablja mehanizme za zagotavljanje kvalitete storitev, zato jih je v letu 2011 potrebno uvesti še na dostopovno opremo zavodov;
- vzpostavljene povezav točka-točka in navideznih zasebnih omrežij (VPN);
- sodelovali bomo pri študiju in testiranju rešitev za zagotavljanje povezav točka-točka ter navideznih zasebnih povezav med zavodi;
- sodelovanje pri razvoju sistema za nadzor in avtomatsko konfiguriranje;
- v letu 2011 bomo nadaljevali večletni razvoj integriranega sistema za nadzor delovanja omrežja in servisov, avtomatsko konfiguriranje ter izdelavo poročil in statistik.

Strokovnjaki Arnesa svetujejo upravljavcem lokalnih omrežij in strežnikov priključenih zavodov pri reševanju težav, posodabljanju omrežja ter pri postavitvi strežnikov na njihovem lokalnem omrežju. Za svetovanje in pomoč uporabljajo elektronsko pošto v povezavi s posebnim programskim paketom (Ticketing System) za lažjo koordinacijo in nadzor dela, elektronske konference, telefon, faks in osebne pogovore.

2.5.2 Projekti

Vzpodbujanje izgradnje in najema optične infrastrukture

Slaba lokalna povezava med zavodi in vozlišči Arnes je pogosto glavna ovira pri uporabi različnih storitev. Arnes se bo prizadeval, da se čim več zavodov v letu 2011 poveže preko optične povezave. V ta namen bomo izvedli naslednje akcije:

Uporaba optične infrastrukture mestne občine Ljubljana. V letu 2011 bomo poskušali povezati izbrano srednjo šolo na področju MOL. Povezava bo sestavljena iz dveh segmentov – najetih optičnih vlaken oz. jaškov v lasti Mestne občine Ljubljana in novo zgrajene optične infrastrukture od končne točke mestne optike do lokacije stavbe zavoda. Za izvedbo bomo poiskali najugodnejše izvajalce za izgradnjo novega dela povezave. Glede na izkušnje bomo zasnovali projekt za optične povezave več zavodov s področja izobraževanja in raziskovanja na področju MOL.

Uporaba optične infrastrukture GOŠO (gradnja odprtih širokopasovnih omrežij elektronskih komunikacij v lokalnih skupnostih na območjih belih lis, kjer je izkazan neobstoj komercialnega interesa za gradnjo omrežja s pomočjo sredstev ESRR). V letu 2011 bomo poskušali povezati kakšen zavod preko optičnega vlakna v izbrani občini. Glede na izkušnje bomo zasnovali projekt za optične povezave več zavodov s področja izobraževanja in raziskovanja na področjih, kjer poteka projekt GOŠO.

Spletni vmesnik za zavode

Zaradi večanje kompleksnosti parametrov povezav je potrebno, da upravljavci in uporabniki lokalnih omrežij zavodov v vsakem trenutku lahko spremljajo, kaj se dogaja z njihovimi povezavami v omrežje ARNES. To vključuje grafične predstavitve prometnih parametrov v realnem času, delovanje mehanizmov za kvaliteto storitev, avtomatično prilagajanje varnostnih

mehanizmov na opremi za dostop itd. Arnes v letu 2011 načrtuje razvoj namenskega portala za izmenjavo podatkov s predstavniki vseh povezanih zavodov.

2.5.3 Ocena potrebnega dela

Povezovanje lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES	čm
Vzpostavitev povezav lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES	70
Registracija IP naslovnega prostora	4
Testiranje opreme in razvoj sistema za nadzor	16
Skupaj	90

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 4 čm študentskega dela.

2.6 Uporabniške storitve

Arnes bo v letu 2011 nadgradil svoje storitve tako, da bodo le te lahko delovale v oblaku¹⁶, obenem bo razvil samostojni privatni oblak za lastne potrebe in tudi potrebe organizacij, ki so upravičene do naših storitev. S tako imenovanim sistemom »Infrastructure as a Service« - IaaS nameravamo zapolniti vrzel, ki je prisotna pri marsikateri organizaciji. Za vzpostavitev takih storitev je potrebno urediti centralno urejene konfiguracije.

2.6.1 Elektronska pošta

Zagotavljanje delovanja sistema elektronske pošte, pravilne in pravočasne dostave, hkrati pa varovanje pred virusi in neželenimi sporočili predstavlja še vedno eno temeljnih internetnih storitev. S tem povezano je tudi vzdrževanje poštnih predalov uporabnikov, strežnikov za dostop do teh predalov ter upravljanje distribucijskih seznamov in gostujočih domen za elektronsko pošto. V letu 2010 smo v povprečju posredovali okrog 300.000 elektronskih sporočil na dan. Arnesova storitev elektronske pošte slovi kot zanesljiva, pa tudi po učinkovitem sistemu za odstranjevanje virusov in izločanje neželenih oglasnih sporočil.

V okviru rednih dejavnosti opravljamo:

- storitev posredovanja elektronske pošte:
 - nadzor nad prometom preko Arnesovega strežnika za elektronsko pošto ter odkrivanje in reševanje problemov pri pretoku, sprejemanju in posredovanju pošte;
 - pomoč upravljavcem lokalnih sistemov;
 - svetovanje organizacijam pri nakupu opreme in pri njenem vzdrževanju;
 - boj proti nezaželeni elektronski pošti in virusom, vzdrževanje in posodabljanje sistema za označevanje nezaželene pošte in izločanje virusov. Ta sistem v precejšnji meri temelji na domačem znanju. V sodelovanju s strokovnjaki Računskega centra Instituta Jožef Stefan smo ga razvili na osnovi brezplačne odprtokodne programske opreme;

¹⁶ Računalništvo v oblaku je nov način dostave storitev ITja preko spleta in praviloma vključuje spletno dosegljive, dinamično razširljive in pogoste virtualizirane strojne vire. Podrobnosti strojnih virov so uporabnikom zakriti, zato le-ti ne potrebujejo strokovnega znanja za upravljanje, nadzorovanje in nadgrajevanje strojnih virov, ki te storitve omogočajo.

- reševanje primerov zlorabe elektronske pošte;
- izdelava statistik;
- storitev distribucijskih seznamov elektronske pošte: vzpostavitev, vzdrževanje in pomoč pri administraciji distribucijskih seznamov za uporabnike oziroma za interesne skupine uporabnikov;
- storitev elektronskega poštnega predala za gostujoče uporabnike. Za dostop do predala podpiramo strežnika POP in IMAP ter napredni spletni vmesnik za branje in sestavljanje elektronske pošte;
- storitev gostujočih domen za elektronsko pošto: ta storitev omogoča organizacijam uporabo elektronskega poštnega predala z naslovi iz njihove lastne domene (in ne zgolj @guest.arnes.si) ;
- storitev varne elektronske pošte z uporabo TLS oz. SSL šifriranja;
- storitev SMTP avtentikacije. S povezavo s storitvijo varne pošte uporabniki dobijo možnost večje mobilnosti, saj jim ni potrebno nastavljanje svojih odjemalcev za delo izven omrežja ARNES.

V letu 2011 nameravamo prenoviti nekatere manjše dele sistema in ga aktivno vzdrževati.

Večji projekt v 2011 v okviru elektronske pošte:

Vpeljava sistema za označevanje nezaželene elektronske pošte za organizacije z lastnim poštnim strežnikom

Storitev označevanja nezaželene elektronske pošte je za organizacije ena izmed storitev, ki smo jo začeli razvijati v letu 2010, vendar še ni primerna za uporabo. Zato nameravamo aktivnosti na tem projektu nadaljevati v letu 2011 in v prvi polovici leta organizacijam ponuditi enostaven način označevanja njihove elektronske pošte.

Tehnična zasnova je sestavljena tako, da organizacije, ki imajo svoje poštne strežnike, svojo elektronsko pošto preverijo (označijo) na naših sistemih za označevanje nezaželene elektronske pošte in s tem zmanjšajo vpliv nezaželene elektronske pošte na prejemnike le-te. V sodelovanju s strokovnjaki iz računskega centra Instituta Jožef Štefan smo tako razvili posebno programsko opremo, ki omogoča take akcije, obenem jo nenehno nadgrajujemo in dopolnjujemo, da ostanemo v koraku s pošiljatelji te nezaželene elektronske pošte.

Terminski plan:

- optimizacija programske opreme: januar 2011
- testiranje in dodatno optimiziranje: februar 2011
- prehod v splošno uporabo: marec 2011

2.6.2 Spletne vsebine in portali namenjeni uporabnikom

Uporabniki lahko uporabljajo storitve Arnesa s pomočjo različnih portalov, kjer so podane informacije o storitvah in stanju omrežja.

V letu 2011 bomo te portale dopolnili:

- Arnesov osnovni portal (www.arnes.si):
 - dopolnitev in vsebinska reorganizacija predvsem tistih Arnesovih spletnih strani, ki so nepogrešljive pri podpori uporabnikov, opisu ključnih storitev in obveščanju o aktualnostih;
 - redno vzdrževanje strežnikov, na katerih Arnes ponuja vse informacije, ki so povezane z delovanjem omrežja.
- Portal in nacionalni katalog e-vsebin Slovenskega izobraževalnega omrežja SIO
 - Tudi v letu 2011 bomo na Arnesovih strežnikih gostili prenovljen nacionalni katalog in repozitorij Trubar z razširjeno funkcionalnostjo dokumentnega sistema in mehanizmi aktivnega vrednotenja vsebin s strani e-skupnosti. Trubar s standardiziranimi opisi e-gradiv predstavlja skupno spletno knjižnico za domačo in mednarodno izmenjavo ter arhiviranje vsebin v slovenskem in evropskem izobraževalnem omrežju.
 - Dostop do kataloga, iskanje, dodajanje, urejanje in vrednotenje e-vsebin bo še naprej kot spletna storitev tesno integrirano v osrednji portal Slovenskega izobraževalnega omrežja. Arnes bo tudi v letu 2011 zagotavljal tehnično podporo samemu delovanju portala in repozitorija.

2.6.3 Gostovanje dinamičnih spletnih strani in aplikacij v upravljanju uporabnikov

Arnes svojim uporabnikom omogoča gostovanje osebnih spletnih strani, dinamičnih spletnih strani organizacij in gostovanje drugih spletnih aplikacij, s katerimi upravljajo sami uporabniki. Decembra 2010 smo tako gostovali skoraj 700 virtualnih strežnikov na katerih uporabniki uporabljajo svoje dinamične spletne aplikacije.

Stalne aktivnosti povezane s temi storitvami obsegajo:

- Podpora organizacijam pri gostovanju dinamičnih spletnih strani: V sklop dnevnih nalog skupine sodi registracija in ustvarjanje novih virtualnih strežnikov, administracija strežnikov (spremembe sistemskih nastavitvev, pravic, preusmeritev domene) in napotki organizacijam po telefonu (pomoč pri odpravi težav na strežniku);
- vzdrževanje strežnika za gostovanje spletnih predstavitev uporabnikov: stalne nadgradnje in vzdrževanja gostiteljskega strežnika, kjer Arnes omogoča svojim uporabnikom postavitev lastnih spletnih strani in integracijo le-teh s splošnimi orodji za interakcijo z obiskovalci;
- upravljanje gostujočih domen za spletišča uporabnikov.

V letu 2009 smo uporabnikom ponujali dva paketa gostovanja virtualnih strežnikov, ki omogočata dinamične spletne strani. Prvi paket omogoča uporabnikom popolni nadzor nad virtualnim strežnikom, medtem ko z drugim paketom uporabnikom ponujamo virtualni strežnik z urejenim vzdrževanjem na nivoju operacijskega sistema. Ker so uporabniki izrazili želje po dodatnih paketih, ki omogočajo dodatne funkcionalnosti, smo že v letu 2009 pričeli z aktivnostmi razširitve storitve gostovanja dinamičnih spletnih strani. Te novosti smo vpeljali v letu 2010 z dodatni paketom »Polni«, ki uporabnikom omogoča enostavno predstavitev z uporabo sistema Joomla in obenem spletno učilnico v sistemu Moodle. V letu 2011 nameravamo ponudbo še nadgraditi z vpeljavo nadzorne plošče za uporabnike s čimer bomo poenostavili vzdrževanje s strani uporabnikov in si obenem olajšali podporo storitvi.

Večji projekti, ki jih bomo izvedli v letu 2011 v sklopu gostovanja:

Storitev gostovanja strežnikov v oblaku

Zaradi velikega povpraševanja bomo v letu 2011 pričeli s projektom dodatne storitve gostovanja strežnikov v oblaku (»cloud computing«), ki bo večjim organizacijam omogočala pridobitev strežnika v oblaku glede na njihove potrebe. Ne bo jim potrebno skrbeti za strojno opremo, ki te strežnike poganja obenem pa bo organizacijam omogočila večji nadzor nad strežnikom.

Ta projekt bo vzpostavil privatni oblak strežnikov in sistema za dodeljevanje, upravljanje in razširitev strežnikov v oblaku za potrebe organizacij upravičenih do te storitve. Organizacije bodo tako dobile dostop do sistema pri katerem si bodo lahko same kreirale strežnik in ga polno upravljale, kar je tudi namen »oblaka«.

S to storitvijo bomo akademski sferi v Sloveniji omogočili storitve imenovane »Infrastructure as a Service« - IaaS.

Izkušnje, ki smo jih pridobili pri virtualizaciji naših strežnikov, bomo uporabili tudi pri vzpostavitvi privatnega sistema strežnikov v oblaku, kar pomeni, da nameravamo tudi interne strežnike v prihodnje povezovati v tako obliko organizacije strežnikov s čimer bomo zmanjšali potrebe po vzdrževanju fizičnih strežnikov. Tako nameravamo v prihodnjem letu razširiti sistem označevanja nezaželene elektronske pošte v oblak, s čimer bomo lahko na enostaven način dodajali oziroma odvezemali strežnike glede na količino elektronske pošte, ki jo bodo ti strežniki obdelali. Z vpeljavo storitve strežnikov v oblaku lahko pričakujemo porast konsolidacije strežnikov in uporabo le-teh v oblaku.

Tehnična zasnova projekta je taka, da omogoča enostavno dodajanje novih strojnih virov, kot tudi enostavno odzemanje le-teh, če se pojavijo potrebe po fizičnih strežnikih pri drugih storitvah, ki jih ponuja Arnes.

Terminski plan:

- fizična razporeditev in ureditev prve manjše skupine strežnikov: januar 2011
- testiranje programske opreme: januar-maj 2011
- zagon testnega sistema s poskusno polno obremenitvijo sistema in testiranje odpornosti na napake: maj 2011
- testiranje sistema s prvimi testnimi uporabniki: junij 2011
- izobraževanje kadrov za podporo storitve: julij 2011
- vpeljava storitve v zmanjšanem obsegu za vse upravičene uporabnike: julij 2011
- razširitev storitve z dodatnimi strojnimi viri in vklop v obstoječi sistem fizičnih strežnikov: september 2011
- prehod nekaterih internih strežnikov iz fizičnih strežnikov na strežnike v oblaku: avgust-september-oktober 2011
- nadaljnji razvoj in vzdrževanje storitve v skladu s potrebami uporabnikov: september-december 2011

Storitev shranjevanja podatkov.

V letu 2011 bo Arnes ponudil storitev shranjevanja večjih količin podatkov za tiste uporabnike, ki imajo na voljo dovolj hitro povezavo z Arnesovimi strežniki. Storitev je namenjena predvsem shranjevanju podatkov na ločeni lokaciji od same organizacije.

Storitev shranjevanja podatkov na Arnesu bo zasnovana tako, da bo omogočala organizacijam shranjevanje večjih količin podatkov (več kot 1TB) preko dovolj hitre mrežne povezave z uporabo znanih protokolov. Na tak način bodo lahko organizacije shranjevale svoje podatke na naših strežnikih, ki so locirani v zanesljivih strežniških prostorih in obenem varni pred požarom.

Tehnična implementacija storitve predvideva vpeljavo vsaj enega dodatnega strežnika z veliko dodanega diskovnega prostora in obenem hitro povezavo preko interneta.

Terminski plan:

- nakup in priklop opreme: junij 2011
- namestitev, konfiguracija in optimizacija strežnika: julij 2011
- testiranje storitve s prvimi testnimi uporabniki: avgust 2011
- prenos storitve v splošno uporabo: september/oktober 2011

Izmenjava večjih datotek preko spletnega vmesnika.

V letu 2011 bo Arnes nadaljeval v letu 2010 začete aktivnosti pri vpeljavi storitve izmenjave večjih datotek preko spletnega vmesnika.

Uporabnikom naših storitev nameravamo tako ponuditi spletno storitev, ki bo omogočala enostavno pošiljanje večjih datotek preko spletnih tehnologij. Na ta način uporabniki ne bodo več omejeni z velikostjo elektronske pošte oziroma z velikostjo svojega prostora na strežniku, ki ga dobijo v okviru svojega uporabniškega imena, temveč bodo lahko pošiljali in shranjevali večje količine podatkov (več od 1GB).

Tehnična zasnova sistema predvideva namenski strežnik z večjo količino diskovnih kapacitet in uporabo odprtokodnih rešitev razvitih v okviru delovnih projektov organizacije TERENA. Če bo mogoče, bomo v rešitvi upoštevali pristope AAI in tako ponudili storitev tudi večjemu številu uporabnikov, ki imajo dostop preko AAI infrastrukture.

Terminski plan:

- priprava, konfiguracija in optimizacija strežnika: februar 2011
- testiranje rešitve na manjšem številu uporabnikov: marec-april 2011
- prehod iz testne v redno storitev: junij 2011

Spletna storitev organiziranja terminov sestankov.

V letu 2010 smo na Arnesu prilagodili sistem za organiziranje terminov sestankov, vendar ga še nismo ponudili kot storitve.

Storitev je narejena tako, da omogoča enostavno organiziranje terminov sestankov preko enostavnega spletnega vmesnika. Sistem obenem omogoča uporabo vmesnika tudi za druge oblike organiziranja oziroma anketiranja uporabnikov (npr: anketa o podpori storitvi, itd).

Terminski plan (v letu 2011; v letu 2010 je bilo že izvedenih večino zahtevnih aktivnosti):

- priprava video vodičev za uporabo storitve: januar 2011
- prehod storitve iz testne uporabe v javno uporabo: januar 2011

Nadgradnja obstoječega sistema gostujočih virtualnih strežnikov.

V letu 2011 nameravamo obstoječi sistem gostujočih virtualnih strežnikov (GVS) razširiti in posodobiti tako, da bodo uporabniki ob pridobitvi novega GVS sistema pridobili najnovejšo programsko opremo in dodaten spletni vmesnik za upravljanje s sistemom.

V splošnem to pomeni, da bodo lahko uporabniki, ki bodo izbrali paket Polni, uporabljali novo različico programske opreme za izdelavo spletnih mesto Joomla 1.6 ter nove spletne učilnice, ki bodo temeljile na programski opremi Moodle 2.0. Dodatno bomo za vse uporabnike namestili v GVS sisteme tudi enostavne spletne vmesnike za administracijo celotnega sistema. Tako bodo lahko uporabniki sami dodajali uporabnike v sistem, kot tudi administrirali vse datoteke na sistemu.

Terminski plan:

- priprava novega paketa Polni: april-julij 2011
- izbira, testiranje in priprava programske opreme za administracijo sistema: april-julij 2011
- vpeljava novih rešitev v obstoječ sistem GVS: julij-december 2011

Okolje dinamičnih spletnih strani.

Na Arnesu smo v zadnjem letu prejeli kar nekaj prošenj za realizacijo okolja, kjer bi lahko uporabniki izdelali svojo spletno predstavitev na enostaven način, obenem pa imeli vse lastnosti dinamičnega okolja (dodajanje slik, urejanje vsebine, itd.).

V letu 2011 bomo tako implementirali okolje dinamičnih spletnih strani, ki bo temeljilo na odprtokodni rešitvi Wordpress. Tako bodo uporabniki dobili zmogljiv sistem za upravljanje spletnih predstavitev, ki podpira enostavno dodajanje vsebine kot tudi omogoča enostavno urejanje slik in podobnih vsebin. V takem okolje bodo lahko uporabniki izdelali interaktivne spletne predstavitve in jo na enostaven način tudi urejali in posodabljali.

Iz tehničnega vidika to pomeni postavitev dodatnega spletnega strežnika (oziroma po potrebi več takih), ki bo gostoval omenjeno programsko opremo, kot tudi prilagoditev vseh potrebnih mehanizmov za upravljanje s storitvijo.

Terminski plan:

- priprava, namestitvev in optimizacija strežnika: januar 2011
- priprava testnega okolja Wordpress: januar-februar 2011
- lokalizacija in prilagoditve okolja ARNES specifikam: januar-februar 2011
- priprava produkcijskega okolja Wordpress: februar 2011
- testna uporaba: marec 2011
- prehod rešitve v produkcijo: april-maj 2011

2.6.4 Druge centralizirane storitve

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

Uporabnikom in organizacijam so tako na voljo:

- storitev NTP strežnika: Vzdrževanje strežnika NTP (network time protokol) omogoča vsem uporabnikom omrežja sinhronizacijo časa. Gre za pomembno storitev, saj je natančen in na nivoju omrežja enotno usklajen zapis časa ključen pri beleženju, odkrivanju napak in postopkih razkrivanja zlorab omrežja (npr. v primeru kazenskih preiskav). V letu 2008 smo izboljšali storitev NTP z uporabo referenčne ure iz GPS signala. V letu 2009 smo sistem razširili z dodatno referenčno uro (GPS signal) na sekundarni lokaciji, ki omogoča uporabo točne ure v primeru izpada primarne lokacije. V letu 2010 smo ponudili sinhronizacijo ure tudi preko IPv6 protokola;
- storitev FTP: vzdrževanje centralnega ftp strežnika, dogovarjanje za preslikavo najbolj pomembnih ftp arhivov, spremljanje uporabe in izdelava statistik. V letu 2009 smo posodobili obstoječi strežnik in ga nadgradili z dodatnimi viri, ki omogoča dostop do kopij nekaterih bolj znanih FTP spletišč. V letu 2010 smo ponudili zrcalno kopijo zelo popularnega operacijskega sistema Ubuntu, kar so uporabniki zelo toplo sprejeli;
- 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;
 - v letu 2011 načrtujemo postopno zmanjševanje obsega USENET konferenc, ki jih prenašamo, tako da bomo postopoma (predvidoma v letu 2012) storitev zaradi zastarelosti ukinili;
- storitev PROXY strežnika:
 - vzdrževanje strežnika in redno obnavljanje programske opreme;

- zaradi naraščajočih internetnih nevarnosti bomo raziskali možnosti varnega dostopa do spletnih vsebin preko proxy strežnika, ki uporablja protivirusno zaščito za spletne strani;
- v letu 2010 smo omogočili dostop do strežnika tudi preko IPv6 protokola.

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

2.6.5 Sistemsko vzdrževanje in podpora

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

Redne aktivnosti v okviru systemskega vzdrževanja in podpore so:

- omogočanje uporabe Arnesovih strežnikov: vzdrževanje strežnikov in odjemalcev za tiste uporabnike, ki nimajo svojih računalniških zmogljivosti ter spremljanje trendov in problemov na tem področju;
- postavitve in vzdrževanje dodatnih strežnikov za potrebe storitev Slovenskega izobraževalnega omrežja;
- vzdrževanje in razvoj skupnega imenika uporabnikov za potrebe enotne avtentikacije in avtorizacije uporabe storitev (LDAP) ;
- vzdrževanje lokalnega omrežja, strežnikov in osebnih računalnikov (UNIX, Windows):
 - nadzor nad delovanjem sistemov;
 - nameščanje in vzdrževanje sistemske programske opreme;
 - nameščanje popravkov sistemske programske opreme;
 - nameščanje in vzdrževanje dodatne programske opreme za delo;
 - vzdrževanje varnostnih kopij (back-up);
- letu 2009 smo prenovili sistem nadzora strežnikov v realnem času. V letu 2011 nameravamo obstoječi sistem posodobiti z novejšo programsko opremo, ki bo natančneje opozarjala na težave v strežniški infrastrukturi;
- prehod internih strežnikov na operacijski sistem Linux;
- zamenjava starih strežnikov z novejšimi;
- konsolidacija storitev iz manj zmogljivih strežnikov na bolj zmogljive strežnike;
- prenova in vzdrževanje programske opreme za posamezne storitve;
- razširitev obstoječega podatkovnega omrežja (FC) z dodatnimi strojnimi viri;
- upravljanje požarnih zidov za strežniška in interna omrežja;
- vzdrževanje internega spletnega sistema wiki, ki temelji na programski opremi, kupljeni v letu 2010;
- vzdrževanje sistema za centralno vodenje dnevniških zapisov in dnevno analizo delovanja kritičnih delov sistemov;
- vzdrževanje sistema varnostnih kopij;
- nadaljevanje vpeljave IPv6 protokola v osnovno strežniško infrastrukturo.

V letu 2011 bomo izvajali naslednje večje projekte:

Nadaljevanje projekta prehoda na tehnologijo "gruča" na centralnem sistemu za gostovanje uporabnikov.

V letih 2009 in 2010 smo zasnovali centralni uporabniški strežnik tako, da deluje na sistemu »gruča« strežnikov in s tem omogočili boljšo zanesljivost, hitrost ter obenem razpoložljivost storitev za naše uporabnike. V letu 2011 bomo s tem projektom nadaljevali in v gruči nadomestili dva strežnika ter obenem dodali dodatna dva.

Terminski plan:

- dodajanje strežnikov v gručo: junij-julij 2011
- zamenjava obstoječih strežnikov v gruči: avgust-september 2011

Razvoj sistema za interno povezovanje različnih storitev za uporabnike, ki za te storitve uporabljajo domeno.

Pri svojem delu se namreč dnevno srečujemo s pojmom domene in zato je potrebno vzpostaviti sistem, da bomo lahko ta del ponudili v upravljanje tudi samim uporabnikom. Tako bodo lahko uporabniki sami upravljali s svojimi domenami, Arnes na drugi strani bo imel urejene zapise in obenem enostaven način za nadgrajevanje sistema.

Terminski plan:

- načrtovanje programske opreme za upravljanje z domenami: januar-februar 2011
- razvoj programske opreme: februar-april 2011
- testiranje programske opreme: maj-junij 2011
- vpeljava rešitve: julij 2011

Prenova glavnega internega strežnika

V letu 2010 smo posodobili večino internih strežnikov in z njimi povezanih storitev, ostal nam je še največji zalogaj, glavni interni strežnik, ki skrbi za elektronsko pošto zaposlenih na Arnesu, datoteke zaposlenih kot tudi za vse dopisne sezname, ki jih na Arnesu uporabljamo. Sistem je zasnovan zelo kompleksno, ker deluje nemoteno že od leta 2002, kar pomeni, da bo prehod na nov sistem precej zahtevna naloga.

Prenova sistema pomeni zamenjavo strežnika za novejšega, zamenjava operacijskega sistema, prilagoditve programske opreme, prilagoditve delujočih storitev kot tudi optimizacija delovanja.

Terminski plan:

- priprava novega strežnika: julij 2011
- postopna selitev nekaterih storitev: avgust 2011
- selitev kritičnih storitev na nov strežnik: september 2011
- prehod na nov sistem: oktober 2011

Vpeljava centralnega sistema konfiguracij.

S povečevanjem števila strežnikov pod našim nadzorom se sorazmerno poveča tudi čas, ki ga potrebujemo za vzdrževanje strežnikov. S sistemom centralnega sistema konfiguracij bomo ta čas občutno zmanjšali in na enostaven način uredili konfiguracije po strežnikih.

V letu 2011 tako načrtujemo vpeljavo novega sistema, ki bo skrbel za enovite konfiguracije čez celoten sistem strežnikov, ki jih vzdržujemo.

Tehnično to pomeni vzpostavitev novega strežnika, kjer se bodo hranile konfiguracije vseh strežnikov. Za implementacijo bomo uporabili odprtokodne sisteme, kar pomeni, da bomo prihranili pri nakupu programske opreme.

Terminski plan:

- postavitve in optimizacija strežnika: avgust 2011
- testiranje programske opreme za centralno vodenje konfiguracij: avgust – september 2011
- testna vpeljava sistema na manjše število vzdrževanih strežnikov: september – oktober 2011
- splošna vpeljava sistema na vse vzdrževane strežnike: oktober – december 2011

Izobraževanje

Zaradi velikega obsega dela bomo tudi v letu 2011 omogočili dodatno izobraževanje članov skupine na področjih, kjer je zaradi spreminjajočih tehnologij težko pridobiti specifična znanja, ki jih potrebujejo pri delu. Zaradi vključenosti v mednarodne projekte (TERENA EQUAL, TERENA TF-Storage, itd.) se bomo udeležili tudi delavnic na področjih, kjer lahko pridobimo dodatna znanja. Izobraževanje zaposlenih bomo dodatno spodbujali z udeležbo na nekaterih bolj pomembnih konferencah iz področja sistemske administracije in organizacije velikih sistemov.

2.6.6 Ocena potrebnega dela

Pri vseh zgoraj opisanih nalogah bomo izvajali vzdrževanje in redni nadzor nad delovanjem, kar prištevamo med redne aktivnosti.

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju storitev se v letu 2011 načrtuje delo v višini 80 človek mesecev.

Uporabniške storitve	čm
Elektronska pošta – redne aktivnosti	8
Projekt: Vpeljava sistema za označevanje nezaželene elektronske pošte za organizacije	2
Svetovni splet, portali in gostovanje spletišč – redne aktivnosti	4
Projekt: Storitve gostovanja strežnikov v oblaku	8
Projekt: Storitve shranjevanja podatkov	3
Projekt: Izmenjava večjih datotek preko spletnega vmesnika	3
Projekt: Spletna storitev organiziranja terminov sestankov	1
Projekt: Nadgradnja obstoječega sistema gostujočih virtualnih strežnikov	10
Projekt: Storitve dinamičnih spletnih strani	3
Druge centralizirane storitve – redno delo	4
Sistemska vzdrževanje in podpora – redno delo	12
Projekt: Nadaljevanje projekta prehoda na tehnologijo “gruča” na centralnem sistemu za gostovanje uporabnikov	5
Projekt: Razvoj sistema za interno povezovanje različnih storitev za uporabnike, ki za te storitve uporabljajo domeno	5
Prenova glavnega internega strežnika	4
Vpeljava centralnega sistema konfiguracij	8
Skupaj	80

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 27 čm študentskega dela.

2.7 Podpora storitvam za končne uporabnike omrežja ARNES

2.7.1 Opis področja

Fizične osebe (bodisi pripadniki upravičenih organizacij ali posamezniki, npr. samostojni raziskovalci, invalidi) so upravičene do nekaterih storitev omrežja Arnes, za katere je potrebna registracija oz. preverjanje istovetnosti. Med te storitve sodijo elektronski poštni predal, gostovanje na strežniku, pa tudi neposredni klicni dostop preko telefonskega omrežja do omrežja Arnes (trenutno okoli 1300 občasnih uporabnikov, pretežno v ruralnih predelih). Vse takšne uporabnike je potrebno ustrezno registrirati, jim dodeliti geslo in urediti vse za uporabo storitev: odpreti elektronske predale, dodeliti prostor na strežniku in druge pravice oz. omejitve, ki so vezane na posamezno storitev. Ob tem je potrebno tem uporabnikom zagotoviti tudi ustrezna

navodila in pomoč za uporabo storitev. V letu 2011 bodo tem uporabnikom na voljo tudi nove storitve, za katere bo potrebno zagotoviti podporo.

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

2.7.2 Redne aktivnosti

Med redne aktivnosti podpore uporabnikom sodijo:

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

Za pomoč končnim uporabnikom Arnesovih storitev se uporabljajo različni načini komunikacije: elektronska pošta v povezavi s posebnim programskim paketom (Ticketing System) za lažjo koordinacijo in nadzor dela, elektronske konference, telefon, fax in osebni pogovori. Arnes vsako jesen preverja upravičenost uporabnikov osebnega paketa. Pri tem je veliko administrativnega dela, ki bi se v prihodnosti lahko zmanjšalo oz. postalo nepotrebno za tiste uporabnike, ki bodo preko sistema AAI registrirani v svoji domači organizaciji.

2.7.3 Nove aktivnosti v letu 2011

Ker so se v letu 2010 ukinjali paketi neposrednega kabskega dostopa za individualne končne uporabnike, se bodo v letu 2011 prilagodili postopki, navodila in informacijska podpora, povezani s to storitvijo, prav tako pa bo potrebno dokončno izbrisati osebne podatke bivših uporabnikov.

Zagotovili bomo pomoč uporabnikom pri uvajanju novih storitev:

- gostovanje identitete uporabnika v AAI federaciji;
- osebna servisna stran za končne uporabnike (z avtentikacijo AAI);
- spletna storitev organiziranja terminov/sestankov;
- izmenjava večjih datotek preko spletnega vmesnika;
- dinamične spletne strani.

To bo prineslo veliko dodatnega administrativnega dela z uporabniki, registriranimi na Arnesu, medtem ko bodo organizacije z urejeno AAI lahko administracijo uporabnikov opravljale same. Potrebno bo tudi dodatno izobraževanje za pomoč pri novih storitvah.

2.7.4 Ocena potrebnega dela

Z ukinitvijo individualnega kabskega dostopa se je del administrativnega dela in podpora zmanjšal, se pa povečuje na račun uvajanja in podpore novim storitvam. Pri administraciji in pomoči uporabnikov potrebuje Arnes veliko študentov.

Narašča potreba po napredni oz. specializirani podpori za posamezne storitve, ki jo težje opravljajo študenti. Ker bo predvidoma tudi zakon o malem delu radikalno omejil možnosti študentskega dela, se bo takrat močno povečala potreba po redno zaposlenih kadrih za podporo uporabnikom.

Podpora storitvam za posamične končne uporabnike	čm
Delo s komisijo za odločanje o upravičenosti dostopa	1
Delo povezano z uporabniki osebnega dostopa in storitev	4
Koordinacija osnovne podpore uporabnikom	2
Skupno	7

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 64 čm študentskega dela.

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);
- nudenjem večtočkovnih videokonferenc po standardu H.323 in SIP (strežnik MCU);
- povezovanjem večtočkovnih videokonferenc in pretočnega videa (strežnik VCR) ter videa na zahtevo (VoD – posnetki dogodkov, videokonferenc, itn.).

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

MCU 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 avdio in video prenosa pa lahko aktivno spremljajo tudi nepopačeno sliko namizja s predavateljevega računalnika - npr. PowerPoint predstavitev, predavateljev spletni brskalnik in druge predavateljeve aplikacije.

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

2.8.2 Spletne konference VOX

Arnesove spletne konference VOX so namenjene tistim, ki nimajo videokonferenčne opreme in imajo nižje avdio/video zahteve.

Spletne konference (webconferencing) omogočajo zelo enostavno in uporabniško prijazno medsebojno videokonferenčno komunikacijo z več uporabniki hkrati, že z uporabo povprečnega računalnika z zvočniki in spletnega brskalnika. Uporabniki ne potrebujejo hitre povezave v internet, ni jim potrebno kupovati drage opreme, ni potrebno prilagajati požarnih zidov. Tipično se VOX spletne konference uporablja za:

- Videokonferenčne sestanke z več strokovnimi sodelavci hkrati, za sodelovanje pri pripravi dokumentov (npr. sodelovanje v mednarodnih skupinah)
- Posamezno predavanje ali pa kar celoletni program za posamezen predmet se lahko izpelje preko VOX spletnih konferenc (uporabi se lahko vedno isti URL)
- Zanimiva predavanja za splošno javnost se s pomočjo kamere prenaša v splet preko VOX spletnih konferenc, udeleženci s spleta pa aktivno sodelujejo z vprašanji preko klepeta (v konferenco se lahko prenaša tudi predstavitev s predavateljevega računalnika).

Arnesove spletne konference so za organizatorje spletnih konferenčnih dogodkov dostopne s sistemom enotne prijave slovenske izobraževalno-raziskovalne federacije ArnesAAI. Navadni udeleženci se lahko priključijo v spletno konferenco kot gostje brez gesla, v kolikor jim organizator spletne konference le-to omogoči.

Po novem je mogoče povezati H.323 videokonference na Arnesovem strežniku MCU s spletnimi konferencami VOX, zato lahko sedaj organizacije, ki imajo v predavalnicah sobne videokonferenčne sisteme, zelo enostavno prenašajo predavanja v spletne konference v visoki kvaliteti.

Arnesovim uporabnikom je na voljo tudi spletni vmesnik, ki smo ga razvili na Arnesu, s katerim lahko profesorji upravljajo s spletnimi konferencami. Z izdelavo portala in sistema v ozadju, smo uvedli novo shemo delitve vlog uporabnikov, ki je prilagojena slovenskim izobraževalnim ustanovam in organizacijam pridruženim federaciji ArnesAAI.

2.8.3 VOD in live streaming portal

Konec leta 2010 smo pripravili strežnik za pretočni video Adobe Flash media streaming server. Strežnik uporabnikom omogoča ogled video posnetkov in prenosov v živo preko flash tehnologij. Ker je flash predvajalnik nameščen na več kot 99 odstotkih osebnih računalnikov in mobilnih naprav, omogoča uporabnikom dostop do gradiv brez nameščanja različnih video kodekov ter brez odpiranja dodatnih vrat na požarnih zidovih.

Konec leta 2010 smo na novi flash steaming strežnik preselili celoten arhiv posnetkov videokonferenc posnetih na vcr.arnes.si, ter tako postavili temelje novemu video arhivu, ki ga bomo razvili v letu 2011.

2.8.4 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 dostopa H.320 (ISDN) videokonferenčnih sistemov do H.323 in SIP videokonferenčnih sistemov (RVGW);
 - spremljanje večtočkovnih H.323 in SIP videokonferenc preko pretočnega videa (streaming) in snemanje le teh v datoteko za naknadno predvajanje posnetka na zahtevo (VCR);
 - spletne konference Adobe Connect (AC) s spletnim vmesnik za upravljanje (VOX);
 - za omogočanje predvajanja avdio in video vsebin (posnetih z navadno kamero) s pomočjo tehnologije pretočnega videa v živo in/ali njihovega posnetka na zahtevo (OSA);
 - GDS strežnike:
 - vrhnji strežnik za Slovenijo (GK-SI);
 - strežnik za Arnes registrirane uporabnike (GK-ARNES);
 - odprti strežnik za mobilne,časne in tuje uporabnike (GK-FZ);
 - strežnika za interne potrebe MCU, VCR in RVGW strežnika (GK-MCU, 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) na usmerjevalnikih na strani organizacij za videokonferenčne sisteme;
 - QoS glede na omejitve omrežne povezave uporabnikov in možnosti nastavljanja QoS mehanizmov na obstoječi omrežni opremi (predvsem za organizacije, ki še nimajo optične povezave na Arnes/internet omrežje);
 - testiranje nastavitvev videokonferenčnih sistemov in omrežja organizacij za optimalno delovanje videokonferenc;
- redna tehnična podpora uporabnikom spletnih konferenc:

- registracija novih uporabnikov (organizatorjev in moderatorjev) spletnih konferenc;
- pomoč organizatorjem in moderatorjem pri pripravi spletnih konferenc;
- testiranje pravilnosti delovanja spletnih konferenc;
- pomoč pri identificiranju in odpravljanju tehničnih težav na opremi pri uporabnikih kakor tudi na Arnesovih strežnikih (ob pomoči ponudnikov in proizvajalcev opreme);
- promocija multimedijskih storitev z organizacijo večjih videokonferenčnih dogodkov (SIRIKT videokonferenca, IPv6 srečanja, VITEL konferenca, GRID konferenca) in podpora organizacijam pri organizaciji videokonferenčnih dogodkov;
- tehnična pomoč in svetovanje pri pripravi javnih razpisov s področja multimedije.
- sodelovanje v mednarodnih delovnih skupinah v NREN okolju s področja multimedijskih komunikacij v realnem času.

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.

2.8.5 Novi projekti in aktivnosti

- dokončanje razvoja sistema za rezervacijo in nadzor večtočkovnega videokonferenčnega sistema (MCU), ki bo uporabnikom preko spletnega vmesnika poleg rezervacije in moderiranja lastnih videokonferenc omogočal tudi snemanje in prenos videokonferenc v živo preko strežnikov VCR in Flash, vključno z GDS servisno stranjo za posamezno organizacijo;
- vpeljava rednega izobraževanja v prostorih Arnesa za organizacije z lastno sobno videokonferenčno opremo;
- vpeljava rednega izobraževanja za spletne konference;
- postavitve Arnes Video portala. Ker gre za zelo obsežen projekt, ga bomo razvijali po stopnjah in postopoma dodajali nove funkcionalnosti:
 - v začetku leta 2011 bomo uporabnikom AAI federacije ponudili različico video portala, kjer bo omogočeno:
 - gledanje video posnetkov preko flash streaming protokola;
 - nalaganje video posnetkov poljubnih formatov (mpeg, flv, wmv, avi) na video portal, z avtomatskim prekodiranjem v zahtevane formate;
 - vnašanje metapodatkov o posnetkih v obliki, ki bodo kompatibilna s svetovnimi arhivi in iskalniki gradiv;
 - avtomatsko pretvarjanje posnetkov H.323 videokonferenc posnetih na Arnesovem strežniku vcr.arnes.si v obliko, ki omogoča pretočni video v flash streaming formatu;
 - omejevanje dostopa do video posnetkov glede na AAI attribute in naslove IP;
 - do konca leta 2011 bomo v video portal dodali še:
 - prenos v živo iz H.323 videokonferenc na Arnes MCU strežniku;
 - omejevanje dostopa do prenosa v živo glede na aai attribute in naslove IP;
 - snemanje video prenosov v živo;
 - v prihodnjih letih pa bomo v video portal dodali še:
 - prenos dveh video slik v živo s pomočjo navadnega računalnika in video kamere in snemanje dveh sinhroniziranih videov;
 - orodje za video obdelavo video posnetkov preko spleta;
 - uvoz metapodatkov iz drugih imenikov video gradiv izobraževalne in zgodovinske tematike;

- podporo za HTML5;
- podporo za pretočni video preko IPv6.

2.8.6 Ocena potrebnega dela

V letu 2011 se pričakuje umirjena rast uporabe sobnih videokonferenčnih sistemov, saj v zadnjih letih število organizacij z lastnimi sobnimi videokonferenčnimi sistemi zaradi finančne krize počasneje narašča (osnovne in srednje šole, fakultete, inštituti, zavodi). Vse več pa je organizacij, ki imajo HD sobne videokonferenčne sisteme, saj zaradi cenovno ugodnih ponudb praviloma sistemov brez HD podpore več ni smiselno nabavljati. Povečano uporabo H.323 sistemov pričakujemo tudi zaradi novega spletnega vmesnika za delo z Arnes MCU in VCR strežniki in javno objavljenega imenika preko 150 registriranih H.323 uporabnikov. Z začetkom leta 2010 se je začela množična uporaba spletnih konferenc VOX, ki se bo zaradi načina uvajanja novih tehnologij v šolstvo v 2011 in velike popularnosti in enostavne uporabe v prihodnje še zagotovo močno povečevala. Opažamo veliko povpraševanje uporabnikov po flash pretočnem videu, zato pričakujemo veliko porast uporabe videa na zahtevo. Posledično bomo za razvoj video portala potrebovali precej človeških virov in veliko diskovnega prostora.

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju multimedijskih storitev se v letu 2011 načrtuje delo v višini 29 človek mesec.

Multimedijske storitve	čm
Redne aktivnosti	15
Izobraževanje uporabnikov in spletne strani	4
Novi projekti	10
Skupaj	29

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 42 čm študentskega dela.

2.9 Infrastruktura za grid in visoko zmogljivo računalništvo

2.9.1 Opis

Arnes je v letu 2009 prevzel vodilno organizacijsko vlogo pri vzpostavitvi in vodenju Slovenske iniciative za grid. Tako je Slovenska iniciativa za grid kot ustanovni član uspešno sodelovala pri vzpostavitvi Evropske iniciative za grid (European Grid Initiative, EGI) in osrednje organizacije EGI.eu (50 partnerjev) ter v partnerstvu z Institutom »Jožef Stefan« vstopila v infrastrukturni projekt EGI_InSPIRE, ki je namenjen vzpostavitvi mednarodnega segmenta infrastrukture za sodelovanje med nacionalnimi iniciativami ter vzpostavitvi skupnih evropskih servisov, ki so nujni za delovanje evropske infrastrukture grid in neprekinjen prehod iz projekta EGEE-III na trajnostno infrastrukturo EGI kot del Evropskega skupnega raziskovalnega področja (European Research Area, ERA).

Neposredni cilji slovenskega omrežja SiGNET so najprej vzpostavitev osrednjih servisov in vključitev v mednarodno infrastrukturo, s čimer smo omogočili neprekinjeno delovanje obstoječih centrov grid in nemoten potek raziskovalnih projektov, ki že uporabljajo infrastrukturo. Naslednji ključni cilj je vključitev organizacij in gruč, ki že uporabljajo računsko in podatkovno zahtevne

metode oziroma imajo ustrezno opremo, znanje in tehnologije. S tem želimo v Sloveniji vpeljati tehnologijo grid v nova raziskovalna področja in uporabnikom s teh področji omogočiti uporabo sredstev ter vključevanje v mednarodne virtualne organizacije in projekte ter spodbujati uporabo podatkovno in računsko zahtevnih metod in algoritmov ter mednarodno sodelovanje. To je nujen korak za zagotovitev pogojev za kompetitivno sodelovanje slovenske znanosti v mednarodnem prostoru in za omogočanje vključevanja v velike mednarodne raziskovalne projekte. V ta namen bo Slovenska iniciativa za nacionalni grid skrbela za vzpostavitev in koordinacijo slovenskega omrežja grid, ki bo tako postal enotno dinamično omrežje z razpršenimi računskimi in podatkovnimi viri s podporo za vse osnovne tipe uporabe, torej paralelizacijo in visoko zmogljivo računanje (HPC, High Performance Computing), visoko prepustno računanje (HTC, High Throughput Computing), in virtualizacijo oz. računalništvo v oblaku (Cloud computing). Podpora vsem trem modelom uporabe je ključna, ker so pomembni za različne tipe nalog, vendar se med seboj dopolnjujejo in jih je mogoče hkrati uporabljati v enem računskem centru na isti gruči z isto infrastrukturo.

Paralelno računalništvo je osnovna oblika, kjer gruča na posameznem računskem vozlišču opravlja neodvisne naloge, ki jih lahko uporabnik oz. virtualna organizacija organizira v skupine (tasks). Pri tem lahko posamezna naloga po potrebi uporablja več procesorskih jeder ali pa s pomočjo tehnologije HPC (tipično preko vmesnika Infiniband) omogoča hitro povezovanje med jedri v različnih vozliščih in tako izvaja naloge, ki so medsebojno odvisne in v realnem času izmenjujejo podatke. HTC pa z visoko performančnimi podatkovnimi polji in sodobnimi mrežnimi datotečnimi sistemi omogoča opravljanje nalog v velikimi podatkovnimi zahtevami, ki potrebujejo prenose in shrambo velikih količin podatkov, kar je posebej pomembno, ker je omrežje Arnes in celotno omrežje EGI zaradi povezave z mrežno infrastrukturo GÉANT v svetovnem merilu v edinstvenem položaju, da lahko zadosti takšnim potrebam. S podporo za virtualizacijo pa lahko omogočimo prenosljivost programske opreme, olajšamo administracijo in podpiramo servise, ki niso nujno računsko, temveč predvsem infrastrukturno zahtevni. Vse tri tipe uporabe združujeta tehnologija grid in evropska infrastruktura s komponentami overjanja, avtorizacije, varnosti, obveščanja in nadzora nad nalogami.

2.9.2 Redne dejavnosti

Vzdrževanje in nadzor obstoječih servisov v sklopu mednarodnega projekta EGI_InSPIRE:

- nadzor nad delovanjem strežnikov;
- vzdrževanje centralnih servisov;
- nameščanje popravkov systemske programske opreme;
- vzdrževanje varnostnih kopij;
- širitev podpore na druge virtualne organizacije.

Sodelovanje v evropskih infrastrukturnih organizacijah:

- sodelovanje v upravljanju, razvoju in standardizaciji v okviru EGI.eu in podpornih projektih;
- sodelovanje v skupni varnostni infrastrukturi za razpršeno računalništvo v okviru EGI;
- sodelovanje v skupni infrastrukturi za overjanje za razpršeno računalništvo (EU Grid PMA).

Tehnična podpora:

- podpora uporabnikom;
- podpora administratorjem term tehnična pomoč pri vzpostavitvi gruč in virtualnih organizacij na posameznih organizacijah;
- priprava dokumentacije za administratorje in uporabnike;
- priprava izobraževanj.

V začetku leta 2011 načrtujemo, da bomo v slovensko omrežje grid vključiti Agencijo Republike Slovenije za okolje, Fakulteto za računalništvo in informatiko ter Fakulteto za gradbeništvo, v nadaljevanju leta pričakujemo vključitev še več obstoječih gruč.

2.9.3 Projekt vzpostavitve visoko pretočnega in visoko zmogljivega računanja

Priprava okolja za visoko prepustno računalništvo (HTC): sistem Lustre

Namen: hramba podatkov za strežnike v oblaku in računske naloge grida.

Opis: V letu 2011 pripravljamo različne storitve, ki bodo potrebovale precej prostora za hrambo podatkov. Lustre je datotečni sistem za hrambo podatkov in omogoča združitev večjih samostojnih podatkovnih shramb v enoten datotečni sistem. Za razliko od datotečnega sistema NFS omogoča večje število odjemalcev in visoke I/O operacije, zato je primeren za uporabo pri visoko prepustnem računanju. Prednost sistema je tudi njegova skalabilnost, saj je mogoče z dodajanjem strežnikov in diskovnih polj povečevati prepustnost sistema glede na rast potreb.

Vzpostavitev trajne hrambe podatkov z dCache

Namen: srednjeročna in dolgoročna hramba rezultatov računanja za uporabnike gruč.

Opis: Rezultate računanja bodo uporabniki lahko v sistemu dCache shranili za določen čas (npr. za 1 mesec, za 6 mesecev). Podatki v shrambi so dostopni preko vmesnikov grid, shramba pa omogoča tudi napredne servise, kot so replikacija, rezervacije ipd. S tem bomo uporabnikom zagotovili redundanco podatkov in izboljšali prepustnost omrežja, saj podatkov ne bo treba večkrat prenašati na različne lokacije. Sistem je po potrebi mogoče vključiti v omrežja podobnih sistemov posameznih mednarodnih virtualnih organizacij.

Vzpostavitev okolja za visoko zmogljivo računanje – HPC (high performance computing)

Namen: omogočanje paralelnega visoko zmogljivega računanja

Opis: Glede na izkazan interes uporabnikov (ARSO, Fakulteta za strojništvo ipd.) je smiselno razširiti gručo grid za paralelno visoko zmogljivo računanje. Potreben bo nakup novih, zmogljivejših strežnikov z vmesnikom Infiniband in ustreznih stikal. Tako bomo razširili obstoječo infrastrukturo grid in obenem vzpostavili sistem za paralelno visoko zmogljivo računanje, ki ga lahko po potrebi spremenimo v namenski sistem HPC ali uporabljamo za običajne paralelne naloge. Za vzpostavitev takšnega sistema je potreben zmogljiv diskovni sistem in visoko zmogljive nizko-latenčne povezave med posameznimi računskimi vozlišči (npr. Infiniband).

Dejavnosti projekta:

- priprava tehničnega načrta in izvedba razpisa za nakup močnejše strojne opreme za upravljanje gruče;
- razvoj nadzornih in kontrolnih spletnih vmesnikov in orodij;
- priprava dokumentacije za uporabnike in organizacije;
- tehnična pomoč za uporabnike;
- priprava tehničnega načrta in izvedba razpisa za nakup močnejše strojne opreme za podatkovne shrambe gruče;
- priprava tehničnega načrta in izvedba razpisa za nakup močnejše strojne opreme računsko vozlišča s hitro povezavo (tipa Infiniband);
- namestitvev in prilagoditev nameščene vmesne programske opreme na novo delovanje gruče (namestitvev in konfiguracija MPICH2/MVAPICH2 paralelnega okolja na strežnike);
- integracija različnih tipov nalog (paralelne, HPC, naloge z virtualizacijo).

Faze in mejniki:

- organizacija nabave strojne opreme (do septembra 2011);
- integracija opreme v infrastrukturo centra za grid (do novembra 2011);
- testno obratovanje (integracija tipov nalog, razvoj nadzornih in kontrolnih vmesnikov, dokumentacija, do decembra 2011);
- vključevanje in usposabljanje uporabnikov (prva polovica leta 2012).

2.9.4 Ocena potrebnega dela

Nacionalna iniciativa za grid	čm
Vzdrževanje in nadzor centralnih servisov	10
Tehnična podpora	8
Vzpostavitev HPC in HTC	4
Skupaj	22

2.10 Tehnologije AAI, Federacija ArnesAAI in Eduroam

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

Arnes je v letu 2009 vzpostavil Federacijo ArnesAAI. Federacija je pravni in tehnološki okvir za vzpostavitev vmesne (ang. middleware) infrastrukture za enotno prijavo uporabnikov slovenske izobraževalne in raziskovalne sfere v elektronske aplikacije in storitve. Federacija je vzpostavljena v skladu s podobnimi evropskimi in svetovnimi federacijami, zasnovanimi na standardu SAML 2.0. V letu 2011 bo poudarek na širitvi uporabe te tehnologije tako v univerzitetna okolja, institute, kot tudi v srednje in osnovne šole. Arnes bo pripravil rešitve, ki bodo tehnologijo naredile primerno tudi za manjše organizacije. Poleg že razvite rešitve za hitro vzpostavitev AAI na lokalnih strežnikih organizacij bo nadgrajena tudi rešitev za gostovanje strežnikov AAI posameznih organizacij na Arnesu (strežniki LDAP in IdP).

Eduroam so mednarodna, standardizirana, varna in uporabniku prijazna brezžična omrežja ter sistem, ki omogoča mobilnost uporabnikov. V letu 2011 bomo preko projektov MVZT in MŠŠ nadaljevali z vzpostavljanjem Eduroam omrežij v samostojnih raziskovalnih ustanovah, srednjih in osnovnih šolah ter knjižnicah. Prav tako pa bomo pomagali uvajati tehnologijo brezžičnih Eduroam v državni upravi, ustanovah s področja kulture in druge.

2.10.1 Redne aktivnosti

Eduroam

- nadaljnji razvoj in vzdrževanje vrhnjega strežnika RADIUS za slovensko izobraževalno, raziskovalno in kulturno sfero, koordinacija hierarhije strežnikov ter razvoj shem za organizacijo podatkov v strežnikih (siEduPerson, eduPerson, SCHAC, ...) na slovenski in evropski ravni;
- svetovanje ter tehnična podpora organizacijam pri vzpostavljanju omrežij Eduroam. Pregledi postavitve, vzdrževanje in izpopolnjevanjem spletnih strani s tehnično dokumentacijo in vzorčnimi nastavitvami;
- sodelovanje pri mednarodni koordinaciji (projekti v okviru GN3 in TERENA);
- če bodo tudi letos razpisi ministrstev za razvoj omrežij Eduroam, bo Arnes sodeloval pri izdelavi razpisne dokumentacije;
- tehnična podpora organizacijam pri uporabi odjemalca SecureW2 za priklop v omrežje Eduroam („eduroam client“);
- vzdrževanje in posodabljanje spletne strani Eduroam s tehničnimi navodili ter navodili za uporabnike;
- PR aktivnosti za seznanjanje možnih uporabnikov o Eduroamu;
- sodelovanje z IZUMom pri vpeljevanju in nadgradnjah omrežij Eduroam in Libroam v knjižnicah; novih 20 omrežij Eduroam v srednjih in osnovnih šolah (odvisno od sofinanciranja s strani MŠŠ);
- vsaj ena delavnica oz. izobraževanje IT osebja na organizacijah ter zunanjih izvajalcev.

Federacija ArnesAAI

- okrepljeno sodelovanje z organizacijami iz sfere izobraževanja in raziskovanja pri vpeljevanju novih ali prilagoditvi obstoječih storitev. Predvidena je včlanitev ponudnikov vsebin (preko CTK in IZUMa: John Willey, IEEE Digital Library, Thomson Reuters), Microsoft (Live@EDU, Dreamspark, MSDA, licence za študente), Google;
- vzdrževanje spletne aplikacije za upravljanje povezave organizacije v federacijo AAI;
- vzdrževanje orodja za hitro vzpostavitev AAI (dodatni sklop v orodju „eduroam in a box“);
- zagotavljanje gostovanja posameznim uporabnikom („navidezna domača organizacija“) ter gostovanja strežnikov IdP/LDAP za manjše organizacije;
- urejanje spletne strani za federacijo AAI z vzorčnimi nastavitvami, navodili za uporabo in včlanitev v federacijo ter predstavitev vseh storitev AAI;
- sodelovanje pri Evropskem projektu eduGAIN;
- promocijske aktivnosti za seznanjanje možnih uporabnikov o federaciji AAI;
- sodelovanje na konferencah: SIRIKT, Informatika v javni upravi;
- ciljno obveščanje ključnih deležnikov (posebna predavanja in predstavitve na univerzah...);
- vsaj ena delavnice oz. izobraževanje o tehnologiji AAI;

2.10.2 Načrtovani projekti v 2011

Eduroam

- izdelava odjemalcev Eduroam;
- nadaljevanje testiranja IPv6 podpore za Eduroam, s poudarkom na varnostnih funkcijah;
- nadgradnja in vzorčne nastavitve rešitve za povečanje zanesljivosti strežnikov LDAP ter replikacijo podatkov na redundantne strežnike (OpenLDAP ter Fedora Directory Server);
- izdelava rešitve za povečanje zanesljivosti povezav med avtentikacijskimi strežniki RADIUS (tehnologija RadSec ter redundantni strežniki);
- posodobitev in nadgradnja orodja za enostavno vzpostavitev, vzdrževanje in nadzor sistema Eduroam (Eduroam in a Box) ter nadgradnja spletne aplikacije WebIDM za vnos in posodabljanje podatkov o uporabnikih pri gostovanju strežnikov IdP/LDAP. Našteta orodja bodo prilagojena potrebam manjših izobraževalnih in raziskovalnih organizacij, v katerih se vse bolj zanimajo za Eduroam;
- dokončanje in vpeljava sistema za učinkovito spremljanje rabe omrežij Eduroam ter za lažje odkrivanje in odpravljanje problemov;
- razvoj spletne aplikacije za preverjanje delovanja uporabniškega imena za Eduroam;
- razvoj storitve gostovanja strežnikov Radius.

Tehnologije AAI in Federacija Arnes AAI

- pilotno delovanje ter vpeljava nove storitve za organizacije: „gostovanje AAI strežnika IdP ter LDAP“;
- spoznavanje s tehnologijami infrastrukturne programske opreme za podporo sodelovanju (oblikovanje skupin uporabnikov, navideznih organizacij, ...).

2.10.3 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog se v letu 2011 načrtuje skupno delo v višini 36 človek mesec.

Tehnologije AAI, federacija ArnesAAI in Eduroam	čm
redne aktivnosti	26
projekti Eduroam	5
projekti AAI za spletne aplikacije (Shibboleth, SimpleSAML)	5
Skupaj	36

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 8 čm študentskega dela.

2.11 Komunikacija in sodelovanje z uporabniki

Ker se Arnes bolj kot klasičen ponudnik storitev profilira kot del izobraževalno-raziskovalne skupnosti, je izjemno pomembno, da vse svoje aktivnosti pelje skozi tesen dialog s to skupnostjo in njenimi končnimi uporabniki.

Zato Arnes vzdržuje redno komunikacijo s ključnimi deležniki, kot so:

- univerze, inštituti in MVZT;
- MŠŠ in projekt E-šolstvo;
- knjižnice oz. IZUM, muzeji, MK in projekt DC-NET;
- partnerji doma in v tujini, ki bodisi združujejo interese uporabnikov ali jim nudijo storitve.

Skupaj z njimi:

- načrtujemo prilagajanje infrastrukture in storitev posebnim potrebam uporabnikov;
- izvajamo informiranje in izobraževanje o novih tehnologijah, storitvah in možnostih izrabe e-infrastrukture;
- se aktivno vključujemo v projekte, ki spodbujajo uporabo IKT v izobraževanju, raziskovanju in kulturnih ustanovah.

V letu 2011 bomo skladno z načrtom razvoja storitev posebno pozornost posvetili sodelovanju s partnerji oz. interesnimi skupinami, ki jih posebej zadevajo naslednja področja:

- širitev federacije ArnesAAI in novih storitev v njenem okviru;
- možnosti izkoriščanja nacionalne grid infrastrukture in potrebe po zmogljivem računanju;
- upravljanje identitet uporabnikov v šolstvu in na univerzah;
- uporaba multimedijskih storitev na Arnesu.

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

2.11.1 Informiranje in izobraževanje uporabnikov

Pomemben del Arnesovih aktivnosti zajema informiranje o novih tehnologijah in storitvah, spodbujanje njihove uporabe in izobraževanje oz. usposabljanje uporabnikov.

V letu 2011 načrtujemo **razširitev komunikacijskih kanalov**:

- vsebinsko dopolnitev Arnesovega spletnega mesta;
- dopolnitev funkcionalnosti prenovljenega spletnega portala;
- prisotnost Arnesa v družabnih omrežjih (Twitter, Facebook);
- podporo objavi neformalnih strokovnih objav (blog);
- povečanje števila objav/publikacij (vsaj za 25 %).

Informiranje sicer poteka skozi naslednje redne aktivnosti:

- spletne predstavitve in promocijo;
 - opisi storitev in možnosti uporabe;
 - navodila in pomoč pri uporabi;
 - objava novic, dogodkov in zanimivosti;
- tiskanje in distribucija publikacij in promocijskih materialov;
- predavanja ali predstavitve za konkretne ciljne skupine na informativno-izobraževalnih dogodkih;
- komunikacija z mediji.

Informiranje bomo ne glede na vrsto organizacije prilagajali trem glavnim skupinam:

- vodstvu uporabniške organizacije;
- osebam, ki v organizaciji zagotavljajo informacijsko-tehnično podporo;
- končnim uporabnikom.

Izobraževanje uporabnikov

Pomemben del Arnesove vloge je tudi prenos znanja v izobraževalno in raziskovalno skupnost uporabnikov.

Arnes načrtuje v letu 2011 organizacijo in izvedbo več strokovno-izobraževalnih dogodkov (s predavanji in strokovnimi delavnicami), deloma skozi program Konferenca Arnes v okviru SIRIKT 2011.

Festival dogodkov SIRIKT 2011 se bo odvijal v tednu od 13. do 17. aprila, pričakujemo pa preko 1000 udeležencev. En dan je v celoti namenjen konferenci uporabnikov Arnesovega omrežja in storitev, strokovne delavnice pa Arnes prireja tudi druge dni festivala. Na letošnji konferenci bo tema Arnesove konference računalništvo v oblaku, k sodelovanju pa bomo povabili tudi strokovnjake drugih raziskovalno-izobraževalnih institucij doma in v tujini.

Arnes bo pomagal pri organizaciji, programski in tehnični izpeljavi celotnega festivala SIRIKT 2011 (zagotovitev omrežne infrastrukture, izvedba videokonferenčnega dneva in multimedijška podpora dogodka). Pri pripravi konference Arnes sodeluje s projektom E-šolstvo, MVZT in MŠŠ, univerzami in večjimi inštituti.

Poleg sodelovanja na SIRIKT-u bo Arnes v letu 2011 organiziral naslednja izobraževanja oz. delavnice:

- izobraževanja o uporabi spletnih aplikacij in drugih storitev, ki za overjanje istovetnosti uporabljajo infrastrukturo AAI;
- delavnice za izvajalce v podjetjih, ki pomagajo pri vzpostavljanju rešitve Eduroam in AAI na R&I ustanovah; tako bomo znanje o teh tehnologijah prenašali iz R&I tudi v gospodarsko sfero;
- strokovno usposabljanje učiteljev-multiplikatorjev v programih MŠŠ in ZRSS, oziroma svetovalcev projekta E-šolstvo (ekspertna vloga na področjih vzpostavitev lokalnih omrežij, videokonferenc, varovanja omrežja, varnost v spletu itn.);
- izobraževanja za uvajanje tehnologije IPv6 v Sloveniji;
- izobraževanja o internetni varnosti.

2.11.2 Mednarodno sodelovanje

Evropski NREN razvijajo na skupni infrastrukturi enotne ali vsaj primerljive rešitve za svoje uporabnike. Zato se storitve načrtujejo, razvijajo in tudi predstavljajo uporabnikom skozi mednarodno sodelovanje v različnih delovnih telesih ali z neposredno izmenjavo znanja. Tako bomo tudi v letu 2011 nove storitve uvajali skladno z dobro prakso v drugih državah.

Posebna pozornost bo usmerjena na modele drugih držav pri uvajanju AAI v evropskem okolju, uvajanje storitev v oblaku in razvoj evropske infrastrukture za grid in zmogljivo računanje (EGI, European Grid Initiative).

Arnes bo v okviru tega sodelovanja organiziral srečanje delovnih skupin TERENA TF-NOC in GEANT APM), ki bo potekalo v Ljubljani februarja 2011, pripravljali pa se bomo tudi na sodelovanje pri organizaciji velikega mednarodnega srečanja RIPE NCC v letu 2012.

2.11.3 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog s področja načrtovanja in promocije storitev, sodelovanja na projektih, spletnega uredništva in sodelovanja s ključnimi partnerji in skupinami uporabnikov v letu 2011 načrtujemo delo v višini 31 človek mesec. Predvidevamo tudi povečan delež aktivnosti projektnega vodenja in administracije, kjer bo potrebna tudi pomoč študentov, prav tako pa se bo delno povečala obremenitev skrbnikov storitev ter vodij razvojnih projektov na Arnesu.

Komunikacija in sodelovanje z uporabniki	čm
Arnesov spletni portal in druge spletne predstavitve	6
Potrebe univerz in raziskovalnih enot, projektno sodelovanje z MVZT	2
IKT v šolstvu in sodelovanje s projekti MŠŠ	1
Sodelovanje z MK, knjižnicami, muzeji, DC-NET	1
Projekt: prenova ponudbe in naročanja storitev	3
Mednarodna konferenca SIRIKT in drugi izobraževalni dogodki	7
Koordinacija, projektno vodenje, publikacije in promocija	11
Skupaj	31

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 1 čm študentskega dela.

2.12 Nacionalni center za varnejši internet

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

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

- nacionalno točko osveščanja o varnejši rabi internet (SAFE-SI¹⁷);
- nacionalno točko obveščanja o ilegalnih vsebinah na internetu (»Spletno oko«¹⁸);
- telefon za pomoč mladim v stiski (»Nasvet za net«¹⁹);

Ciljne skupine nacionalne točke osveščanja o varnejši rabi interneta so predvsem otroci in mladostniki, njihovi starši in učitelji, učinki pa so naravnani na celotno slovensko javnost. Mednarodno sodelovanje pa poteka skozi omrežje INSAFE, ki povezuje nacionalne centre osveščanja. V letu 2011 se bo nadaljevalo osveščanje ob sodelovanju medijev, domačih in mednarodnih dogodkov, kot je Safer Internet Day, prenosom tujih izkušenj v slovenske razmere, z izobraževanjem učiteljev ter uvajanjem tematike varnejšega interneta v šole. Arnesovi strokovnjaki redno aktivno sodelujejo tudi v programu regionalnih predavanj za starše.

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

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

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

¹⁷ http://www.safe.si/2009/12/m/O_projektu

¹⁸ <http://www.spletno-oko.si/>

¹⁹ <http://www.nasvetzanet.si/>

2.12.1 Aktivnosti v letu 2011

- Sodelovanje s kampanjo osveščanja o varnosti omrežij informacij, ki jo vodi SI-CERT.
- Izobraževanje učiteljev in staršev:
 - izvedba vsaj 8 regionalnih izobraževanj za starše;
 - priprava izobraževalnih vsebin in tečajev/seminarjev (vsaj 1 seminar za tehnično varnost učiteljev, vsaj 1 tečaj za starše);
 - izobraževanje dodatnih predavateljev (vsaj 1 dodatni predavatelj projekta);
 - okrepljeno sodelovanje s projektom E-šolstvo na področju izobraževanja in osveščanja o internetni varnosti.

Nacionalni center za varnejši internet	čm
Izobraževanje uporabnikov	4
Priprava gradiv	2
Domače in mednarodno sodelovanje	2
Promocija Varnejšega interneta in aktivnosti nacionalnih točk	1
Skupaj	9

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 1 čm študentskega dela.

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

ARNES v sklopu svojih storitev od leta 1995 upravlja nacionalni center za posredovanje pri varnostnih incidentih v slovenskih omrežjih, SI-CERT²⁰. 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.

2.13.1 Redne dejavnosti

Obravnava incidentov

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

Obravnava prejetih prijav ima prednost pred vsemi ostalimi dejavnostmi centra, zato lahko ob nenadnem povečanju števila prijav pride do zakasnitev pri drugih nalogah. K obdelovanju

²⁰ angl. Slovenian Computer Emergency Response Team

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.

Izvajanje nalog vladnega odzivnega centra

Arnes in Ministrstvo za javno upravo sta na podlagi sklepa Vlade RS na seji aprila 2010 (št. 38600-3/2009/21) dne 31.5.2010 podpisala sporazum o sodelovanju na področju informacijske varnosti. Sporazum določa, da bo Arnesov varnostni center SI-CERT pomagal pri vzpostavitvi vladnega CERT centra (delovno ime SIGOV-CERT), do takrat pa bo tudi opravljal naloge koordinacije varnostnih incidentov za vse informacijske sisteme javne uprave.

Med načrtovanimi aktivnostmi v letu 2011 so: priprava postopkov in osnovne komunikacijske infrastrukture za opravljanje dejavnosti, sodelovanje pri opredeljevanju nalog in obsega dela SIGOV-CERT in izobraževanje kadra vladnega odzivnega centra.

Predavanja in delavnice

Izkušnje in strokovno znanje bomo tudi v letu 2011 predstavljali v obliki predavanj. Poleg strokovnih srečanj in Arnesove konference v sklopu dogodka SIRIKT 2011, načrtujemo tudi predavanja študentom slovenskih univerz, konferenci FRiSK, Dnevi slovenske informatike in dogodku Informatika v javni upravi.

SI-CERT fokus

S prehodom na nov spletni portal cert.si v letu 2010 smo pričeli objavljati prispevke v rubriki SI-CERT fokus,²¹ ki je namenjen predstavitvi aktualnega dela in aktivnosti centra. S tem približujemo aktivnost širši javnosti in medijem, tudi s pomočjo sodobnih družabnih omrežij, kot sta recimo Facebook in Twitter. Odziv javnosti in medijev je bil pozitiven, tako da bomo v letu 2011 s fokusom nadaljevali, vključili pa ga bomo tudi v kampanjo osveščanja *Varni na internetu*.

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. Načrtujemo potrebno strojno nadgradnjo opreme laboratorija.

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«).²² Področje

²¹ <http://www.cert.si/fokus-blog.html>

²² <http://www.cert.si/varnostne-groznje/spam/zakonodaja-in-spam.html>

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 2011 izvajala pod nadzorom centra SI-CERT (ime je spremenjeno v TCS, *Terena Certificate Service*).

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

Projekt TCS omogoča, da Arnes izdaja²³ brezplačna overjena potrdila vsem strankam svojega omrežja, ne glede na število izdanih potrdil in število ustanov, ki za potrdila zaprosijo. Pristop k TCS sporazumu Arnes plača s fiksno pristopno ceno, ki je glede na ceno digitalnih potrdil na trgu zelo ugodna. Zaradi tega mora Arnes vedno pred izdajo potrdila preveriti, ali je zanj zaprosila ustanova, ki je do storitev akademskega omrežja upravičena. Potrdilo je overjeno pri podjetju Comodo Limited, ki je na seznamu overiteljev v spletnih brskalnikih (izbran je bil na podlagi Tereninega javnega razpisa). Storitve podeljevanja zanesljivih digitalnih potrdil je eden izmed nujnih pogojev za razvoj visoko kakovostne računalniške omrežne infrastrukture za slovenske izobraževalne in raziskovalne organizacije.

Mednarodno in domače sodelovanje

V letu 2011 načrtujemo sodelovanje v Terenini delovni skupini evropskih varnostnih centrov TF-CSIRT in njeni podskupini »Trusted Introducer«²⁴. Slednji preko postopka akreditacije združuje znane in aktivne centre, ki si lahko na zaprtih sestankih z večjo mero zaupanja izmenjujejo informacije. V svetovnem združenju FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams) bomo namenili poudarek delu v skupini za sodelovanje z organi pregona (Law-Enforcement SIG) in se udeležili tehničnih kolokvijev, ter letne konference in skupščine združenja.

Ker je del preiskovanja omrežnih incidentov tudi digitalna forenzika, bomo na tem področju 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 vsakodnevni obravnavi varnostnih incidentov, zato se bomo udeleževali strokovnih srečanj združenja FIRST, delovne skupine TF-CSIRT in drugih ustreznih predavanj.

²³ Natančneje: gre za sodelovanje pri overjanju identitete prosilca za potrdilo.

²⁴ "Trusted introducer for CSIRTs in Europe", <http://www.trusted-introducer.org/>

2.13.2 Načrtovani projekti

Promocijska kampanja Varni na internetu

V letu 2010 je bil v redno dejavnost uvrščen program osveščanja s področja omrežne in informacijske varnosti, ter varovanja zasebnosti in se bo nadaljeval tudi v letu 2011. Program je namenjen širši javnosti (podsklop pa naslavlja mala podjetja in samostojne podjetnike) ter črpa znanje, zbrano v Arnesovem centru SI-CERT. Skupaj z izkušnjami in znanjem, zbranim v repozitorijih evropske agencije za omrežno in informacijsko varnost Enisa, bodo vsebine naslavljalne aktualne probleme pri uporabi elektronskih omrežij. Osrednja točka programa osveščanja je spletni portal *Varni na internetu*,²⁵ kjer obiskovalci dobijo ustrezne nasvete s tega področja. V prvi polovici leta 2011 bo opravljena splavitev spletnega portala *Varni na internetu*, ki je bil zasnovan v okviru začetnih dejavnosti že konec leta 2010. Spletni portal bo redno osveževan z informacijami in nasveti o uporabi spleta in družabnih omrežij. Lastne vsebine bomo dopolnili s prevodi relevantnih materialov Enise (Evropske agencije za omrežno in informacijsko varnost) in drugih nacionalnih kampanj osveščanja po Evropi.

Faze projekta:

1. izdelava projektnega načrta (predvidoma januar 2011),
2. izdelava medijske strategije (predvidoma februar 2011),
3. izdelava promocijskih materialov (marec-april 2011),
4. medijski zakup, produkcija in distribucija (marec-december 2011).

Promocija spletnega portala *Varni na internetu* bo opravljena z ustreznim medijskim zakupom, ki bo predstavljal večji del stroškov in bo sledil medijski strategiji, izbrani v prvih mesecih leta 2011. Na podlagi izbrane strategije bo izdelan pripadajoč promocijski material. (letaki, video vsebine, značke ipd), ki bo služil usmerjanju na portal.

Z mobilno stojnico bomo izvedli obisk relevantnih dogodkov, kjer bomo lahko dosegli ciljno publiko (odrasli domači uporabniki, samostojni podjetniki in mala podjetja). Tiskovine bodo distribuirane na eVem točke, namenjene podjetnikom. Načrtujemo tudi izdajo obsežnejše brošure z nasveti za posameznike. Pomemben del kampanje bo sodelovanje z vsemi drugimi ustanovami, katerih delo se vsaj nekoliko nanaša na isto področje (Informacijski pooblaščenec, projekt SAFE-SI, Zveza potrošnikov Slovenije, Agencija za pošto in elektronske komunikacije, Združenje bank Slovenije itn).

Glavni dejavniki tveganja, ki bodo vplivali predvsem na časovni okvir realizacije, so povezani s formalnimi postopki javnega naročanja.

Obdelava in vizualizacija podatkov

Na osnovi *honeypot* sistema, ki je bil postavljen v letu 2010 in preko katerega spremljamo poskuse napadov in zlorab na ne-dodeljen naslovni prostor, ter ob integraciji podatkov o okužbah in *fast-flux* omrežjih, bomo vzpostavili sistem za samodejno obdelavo zbranih podatkov. Ta bo omogočil učinkovito obveščanje slovenskih uporabnikov in operaterjev, poleg tega pa bo omogočal ustrezno

²⁵ <http://www.varninainternetu.si>

vizualizacijo podatkov. Med vire podatkov bo dodana Snort sonda, ki bo namenjena zaznavi podtaknjene zlonamerne kode na spletnih straneh, gostovanjih na Arnesu.

2.13.3 Ocena potrebnega dela

SI-CERT	čm
Obravnava incidentov	12
Izvajanje nalog vladnega odzivnega centra	5
Program osveščanja	5
Predavanja, delavnice in tečaji	3
SI-CERT fokus	1
Preiskovalni laboratorij	1
Zakonodaja s področja elektronskega oglaševanja	<1
Overjena digitalna potrdila za strežnike	1
Mednarodno in domače sodelovanje	1
Izobraževanje	2
Druge dejavnosti znotraj Arnesa	<1
Promocijska kampanja Varni na internetu	12
Obdelava in vizualizacija podatkov	2
Skupaj	46

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 2 čm študentskega dela.

2.14 Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika

2.14.1 Predstavitev področja

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

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

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

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

2.14.2 Redne aktivnosti registra za .si

Upravljanje vrhnjega DNS strežnika za .si

Glede na statistiko leta 2010 in predvidene trende rasti bodo v letu 2011 DNS strežniki za .si v eni sekundi v povprečju odgovorili na 1000 zahtevkov, rekurzivni DNS strežniki pa na 1500 zahtevkov.

Redne aktivnosti upravljanja vrhnjega DNS strežnika za .si obsegajo:

- načrtovanje, nadgradnjo in vzdrževanje strojne in programske opreme za primarni in sekundarne domenske strežnike za .si;
- nadgradnje programske opreme ob varnostnih grožnjah;
- testiranje in postopno vpeljevanje ipv6 na domenskih strežnikih in vpisovanje ipv6 glue zapisov v zono .si;
- vpeljava in nadzor anycast servisa za .si domeno (Netnod in CommunityDNS);
- vzpostavitev nadzora dosegljivosti domenskih strežnikov za .si (RIPE DNSMON);
- vzdrževanje domenskega strežnika za domeno .edus.si;
- generiranje .si zone;
- preverjanje in vnos DNS strežnikov za sekundarne domene pod .si
- vzdrževanje sekundarnih strežnikov za .si;
- zbiranje in obdelava statistik za .si;
- vzdrževanje in koordinacija strežnikov za reverzne preslikave za Arnesov naslovni prostor v vrhnjih domenah .in-addr.arpa in ip6.arpa.

Glede na ključni pomen DNS-a Arnes nenehno skrbi za povečanje stabilnosti in zanesljivosti DNS sistema. V letu 2009 sta bili v ta namen sklenjeni 2 pogodbi s profesionalnimi gostitelji anycast DNS strežnikov, v letu 2010 pa je register pričel sodelovati še z dvema anycast ponudnikoma. Vzpostavljen je bil tudi sistem spremljanja DNS strežnikov za .si DNSMON (pri RIPE NCC). V letu 2011 register planira, da bodo vsi sekundarni strežniki podpirali tudi IPv6.

Registracija domen

Ključne naloge registra so:

- priprava pravil in postopkov za registracijo domen pod .si;
- zagotavljanje registracije domen pod .si in delovanje DNS sistema za .si;
- razvoj in vzdrževanje tehničnega sistema za registracijo domen;
- sklepanje pogodb z registrarji, redna komunikacija z njimi;
- zastopanje .si v mednarodnih organizacijah;
- spremljanje razvoja in novosti na področju registracije domen, vključno s poznavanjem tehničnih standardov tega področja;
- administracija postopka administrativnega reševanja domenskih sporov (postopek ARDS);
- promocija nacionalne vrhnje domene .si.

Število registriranih domen pod .si stalno narašča. Konec leta 2010 je bilo registriranih približno 90.000 domen. Ob upoštevanju rasti v preteklih letih, deleža podaljšanih domen za leto 2009 in

ocene števila novih registracij v 2011 Arnes ocenjuje, da bo rast med 10 in 15%, torej bo konec leta 2011 pod .si registriranih med 100.000 in 105.000 domen.

Sodelovanje z registrarji

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

Število registrarjev se od same uvedbe sistema registrarjev ni bistveno spreminjalo in ocenjujemo, da bo tudi v letu 2011 delovalo okrog 100 registrarjev. Podobno kot v drugih evropskih državah opazimo, da je med registrarji le nekaj velikih, velika večina pa upravlja med 100 do 200 domen. Tako je največjih 5 registrarjev v 2010 upravljal kar 48% vseh registriranih domen pod .si, največjih 10 registrarjev pa približno 61% vseh domen. Trend rasti velikih registrarjev v Evropi se nadaljuje že nekaj let, zato ocenjujemo, da bo se delež domen največjih registrarjev v letu 2011 še povečal.

Arnes z registrarji dobro sodeluje. V letu 2011 načrtujemo 1 srečanje z registrarji, na katerem 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, socialnih omrežij, kakor po telefonu, predvsem pa preko portala za registrarje, kjer se redno objavljajo obvestila, novice in zanimivosti, namenjene registrarjem.

Ker velika večina registrarjev opravi le okrog 150 registracij in podaljšanj domen letno, je njihovo poznavanje pravil in sistema za registracijo zelo slabo. Zato je Arnes v letu 2010 uvedel novost: brezplačna izobraževanja za registrarje. Izobraževanja so bila med registrarji zelo dobro sprejeta, zato bo Arnes v letu 2011 organiziral vsaj 4 delavnice za registrarje. Teme bodo določene glede na interes in potrebe, ki jih bodo izrazili registrarji (inštalacija odjemalca in izvedba transakcij z domenami, administrativni postopki, DNSSEC, ...).

Arnes v vlogi registrarja

Arnes v skladu s Splošnimi pogoji za registracijo domen pod .si nastopa v vlogi registrarja za upravičence/nosilce, ki so uporabniki omrežja Arnes. Organizacije, ki so v skladu s kriteriji, ki jih je sprejela vlada RS, upravičene do storitev omrežja ARNES, lahko neposredno pri Arnesu brezplačno registrirajo oz. podaljšajo registracijo do dveh domen pod vrhno domeno .si. Število domen, za katere je Arnes registrar, je v letu 2010 naraslo za približno 9%, kar je počasneje od rasti števila domen pod .si. Ocenjujemo, da bo ta rast v letu 2011 manjša in da bo konec leta 2011 Arnes registrar za približno 1350 domen.

Vloga registrarja je dejansko le del palete storitev, ki jo Arnes nudi svojim uporabnikom. S širjenjem nabora storitev se zaradi želje, da bi bile storitve uporabnikom omrežja ARNES dostopne na enostaven in prijazen način, delno pa tudi zaradi nezdržljivosti funkcije registrarja in registra, vlogo registrarja postopno ločujemo od dejavnosti registra in postaja del storitev za uporabnike omrežja ARNES.

Arnes bo v vlogi registrarja do konca leta 2011 testiral možnost, da bi za domene Arnesovih strank ponudil možnost DNSSEC-a.

Komunikacija z javnostjo

Ker je registracija domen ena redkih storitev, ki je namenjena vsem, ne le zaprtemu krogu Arnesovih uporabnikov, je to področje pogosto zanimivo tudi za medije, zato Arnes preko vseh komunikacijskih kanalov (splet, socialna omrežja, novinarji...) redno obvešča javnost tako o novostih na področju .si kakor tudi zanimivosti o generičnih ali drugih vrhnjih domenah.

Ne glede na to, da registracija domen poteka izključno preko registrarjev, Arnes vsakodnevno odgovarja na vprašanja nosilcev oz. potencialnih nosilcev. Glede na prejeta vprašanja nosilcev oz. prosilcev Arnes sproti dopolnjuje obsežen seznam pogosto zastavljenih vprašanj in odgovorov, ki je objavljen na spletnih straneh. Vse informacije na spletnih straneh se sproti posodablja in dopolnjujejo. V letu 2010 je bil register zelo aktiven na področju komunikacije z javnostjo. V celoti je bila prenovljena spletna stran registra, na katerih je register redno objavljala novice o .si in drugih vrhnjih domenah. Na spletni strani je register objavljala tudi ankete, ki so imele kar dober odziv in dajejo indikacijo o mnenju zainteresirane javnosti o določenih vprašanjih, vezanih na registracijo domen. V letu 2010 sta bila aktivirana dva dodatna kanala za komunikacijo z nosilci in javnostjo: Facebook in Twitter. Register se je pogosto pojavljala tudi drugih medijih (članki, intervjuji).

V skladu s planom 2010 in dogovorom z registrarji je Arnes v zadnji četrtini leta izvedel obširno promocijsko akcijo vrhnje domene .si, katere ključni cilji so bili:

- v Sloveniji okrepiti pozicijo vrhnje domene .si kot prve izbire za registracijo domene;
- povečati rast števila registriranih domen pod .si;
- povečati število domen, katerih nosilci so fizične osebe;
- povečati število domen, registriranih za daljše obdobje.

Arnes meni, da je ena od pomembnejših nalog nacionalnega registra skrbeti za ozaveščanje slovenske javnosti o nacionalni domeni .si, zato v letu 2011 načrtuje ponovitev promocijske akcije vrhnje domene .si ter namerava še dodatno okrepiti svojo prisotnost v medijih, seminarjih, konferencah, spletu in socialnih omrežjih.

V letu 2011 register načrtuje:

- vsaj enkrat tedensko objavo novic, obvestil na vseh komunikacijskih kanalih (spletna stran registra, Facebook, Twitter);
- vsaj enkrat letno izdajo biltena registra, namenjenega širši javnosti s ciljem ozaveščanja o .si vrhnji domeni;
- sodelovanje vsaj na enem izobraževalnem dogodku v Sloveniji s predstavitevjo registra oz. novosti;
- redno prenavljanje informacij na spletnih straneh registra;
- nadaljevanje promocijske akcije imej.si (druga polovica leta 2011).

Reševanje domenskih sporov

Arnes je ob prenovi sistema za registracijo aprila 2005 uvedel tudi Postopek alternativnega reševanja domenskih sporov (postopek ARDS). To je postopek, ki na relativno hiter in cenovno ugoden način rešuje spore med nosilci domen pod .si in pritožniki, ki menijo, da so jim bile z

registracijo domene pod .si kršene pravice. Predsednik razsodišča je prof.dr. Krešimir Puharič, ki je za razsodnike imenoval pravne strokovnjake, ki odločajo o sproženih sporih. Postopek ARDS je enostaven in transparenten, saj so vse odločitve javno objavljene na Arnesovih spletnih straneh.

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

Število domenskih sporov je nizko, od leta 2005 smo prejeli le nekaj več kot 40 vlog, v letu 2010 8. Zaradi uvedbe IDN domen 20.10.2010 register pričakuje, da se bo število prejetih vlog v konec leta 2010 in v začetku leta 2011 nekoliko povečalo. Ocenjujemo, da bo Arnes nudil podporo v 10 do 15 postopkih ARDS. Kljub nizkemu številu domenskih sporov je zanimanje za tovrstno reševanje vprašanj v zvezi z domenami zelo veliko. Narašča število telefonskih klicev, stranke in novinarji želijo več informacij, primerjavo s tujino, itd. – včasih celo podporo pri vsebinskem reševanju, ki je Arnes kot administrator ne more nuditi (saj to delo opravljajo zunanji razsodniki).

V letu 2011 bo register ob sodelovanju zunanjih pravnih strokovnjakov pripravil predlog nekoliko spremenjenega postopka ARDS. Predvidoma bodo nova pravila postopka ARDS objavljena v drugem četrtletju 2011.

Mednarodno sodelovanje

Zaposleni v oddelku za registracijo domen bodo tudi v letu 2011 aktivno sodelovali v združenju evropskih registrov vrhnjih nacionalnih domen CENTR ter se udeleževali strokovnih delavnic s tehničnega, administrativnega, marketinškega in pravnega področja. Vodja .si registra bo sodelovala na srečanju DomainPulse ter se kot svetovalka slovenskega predstavnika v GAC (Governmental Advisory Committee) pri ICANN udeležila enega srečanja v organizaciji ICANN. Arnes bo skrbno spremljal novosti na področju domen (uvajanje IDN vrhnjih domen, novih generičnih vrhnjih domen, tehnične novosti, upravljanje s tveganji...) ter z njimi seznanjal registrarje in zainteresirano javnost.

Na tehničnem področju se bodo zaposleni udeležili vsaj enega srečanja RIPE ter delavnice na temo DNSSec, VMWare, MySQL ter drugih strokovnih vsebin. Arnes bo v letu 2011 vzdrževal po en sekundarni strežnik za vrhnji domeni .eu in .mk (Makedonija) ter strežnik za CommunityDNS.

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

2.14.3 Projekti

Projekt: Reorganizacija baze ter standardizacija EPP strežnika

Vodja: Benjamin Zwitter

Trajanje: november 2010 – marec 2012

Opis projekta:

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

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

Reorganizacija podatkovne baze bo med drugim zagotavljala večjo sledljivost, bolj zanesljivo zgodovino transakcij ter izboljšala zanesljivost in funkcionalnost sistema. Prehod na novejšo verzijo MySQL bo omogočil dodatno funkcionalnost, ki je obstoječa verzija ne podpira. Obenem z reorganizacijo baze bo potekala prilagoditev portala za registrarje Mat-si, ki ga je razvil Arnes v letu 2005. To je portal, preko katerega registrarji spremljajo vse podatke o domenah svojih strank, stanje na računu registrarja, obvestila za registrarje, itd. Spremembe portala bodo omogočile nekaj novih funkcionalnosti za registrarje. Standardizacija EPP strežnika je nujna tudi s stališča podpore za uvedbo DNSSEC.

Faze projekta:

- priprava dokumentacije reorganizacije baze, entitetnih modelov in načrt prehoda (zaključeno);
- nadgradnja programske opreme za bazo (iz obstoječe verzije mysql-4.0.26 na mysql-5.1.51 (ali novejšo)) (konec januarja 2011);
- vpeljava novih funkcionalnosti, čiščenje baze in preimenovanje tabel, razvoj programske opreme, ki jo bomo potem uporabili na produkcijski bazi (konec julija 2011);
- postavitve proxy strežnika za SQL poizvedbe (julij 2011);
 - vse SQL poizvedbe se vršijo preko proxy strežnika (SOAP);
 - logika poizvedb na enem mestu;
 - dodatna zaščita pred neavtoriziranimi poizvedbami;
 - enotna programska oprema;
- sprememba strežnika za registracijo domen (oktober 2011);
 - dostop do baze preko proxy vmesnika;
 - standardizacija EPP protokola;

- draft-ietf-provreg-epp-07 na rfc3730,
 - draft-ietf-provreg-epp-contact-05 na rfc3733,
 - draft-ietf-provreg-epp-domain-05 na rfc3731,
 - draft-ietf-provreg-epp-host-05 na rfc3732,
- dodatna razširitev za DNSSEC podporo (rfc5910);
- prilagoditev odjemalca za registracijo domen;
- prilagoditev portala za registrarje;
- vse SQL poizvedbe se vršijo preko proxy strežnika (SOAP) ;
- 'prevetrena' funkcionalnost;
- testiranje (do konca 2011):
 - interno;
 - za registrarje;
- vpeljava razvitih rešitev v produkcijsko okolje (marec 2012).

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

Projekt: Uvedba DNSSEC

Vodja projekta: Benjamin Zwittnig

Trajanje projekta: junij 2010 – december 2012

Opis projekta:

DNS protokol je nastajal pred 30 leti s ciljem, da bi internetu zagotovil razširljivost, robustnost in prilagodljivost. Varnost sistema ni bila ena od prioritet, saj protokol ni bil zasnovan z mislijo, da ga bo uporabljalo na milijone ljudi, zato so zlorabe vsakodnevni problem. Ker je DNS jedro internet infrastrukture, od katerega je odvisno vse več ljudi v virtualnem svetu, je zaupanje v DNS nujno potrebno za nadaljnji razcvet interneta.

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

Zaradi distribuirane narave DNS sistema bo DNSSEC uporaben šele, ko ga bo implementiralo dovolj veliko število t.i. DNS data providers – to so ponudniki, ki gostijo DNS strežnike svojih strank (registri, registrarji, ISPji, ...). Vsekakor pa se mora uvajanje DNSSEC začeti pri skrbnikih DNS strukture – vrhnjih registrih in root strežnikih. Root strežnik (.) je bil podpisan šele v letu 2010.

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

V letu 2011 se bo nadaljeval projekt DNSSEC, ki se je začel v letu 2009. Po testiranju strojne in programske opreme, ki je potekalo v letu 2010, bo Arnes v prvi četrtini leta 2011 zaključil postopek dokumentiranja internih postopkov in pripravo dokumentacije o DNSSEC, ki bo omogočila varen podpis .si zone z DNSSEC ter pomagala registrarjem, da se bodo lahko pripravili na uvedbo DNSSEC. Pri tem bo sodeloval z registri, ki so DNSSEC že uvedli, po potrebi pa tudi z drugimi tehničnimi in pravnimi strokovnjaki. Za uspešno implementacijo DNSSEC za sekundarne domene je potrebna prilagoditev podatkovne baze, ki bo podpirala uvedbo DNSSEC ter EPP strežnika (trenutna verzija EPP DNSSEC ne podpira).

Faze projekta:

- testiranje OpenDNSSEC programske opreme (september 2010 – januar 2011);
- testiranje strojne opreme za šifriranje (september 2010 – januar 2011);
- priprava dokumentacije internih postopkov (december 2010 – maj 2011);
- priprava dokumentov za objavo (navodila, informativne brošure, spletna stran o DNSSECu) (februar 2011 – maj 2011);
- organizacija informativnega dneva o DNSSEC;
- vklop DNSSEC validacije na rekurzivnih strežnikih za .si (februar 2011);
- vzpostavitev testnega okolja (marec 2011);
 - primarni strežnik za .si z podpisano .si zono;
 - rekurzivni strežnik, ki zna validirati tudi poizvedbe pod .si,
- podpis .si zone (april 2011);
- izvedba vsaj dveh izobraževanj o DNSSEC za registrarje (junij – december 2011);
- uvedba testnega okolja za DNSSEC za Arnes v vlogi registrarja (podpis domen za Arnesove stranke) (december 2011);
- vzpostavitev testnega okolja za registrarje (december 2011 – februar 2012);
- testno obdobje (marec 2012 – september 2012);
- produkcija (konec 2012);
 - sprejemanje DS zapisov;
 - vključevanje DS zapisov poddomen v .si zono.

Ovire, težave, tveganja:

Uvedba DNSSECa je zelo kompleksen projekt, ki zahteva spremembo in dokumentacijo številnih postopkov ter novo programsko in strojno opremo, ki se sproti razvija in dopolnjuje. Za vzpostavitev je potrebno sodelovanje registra, registrarjev in nosilcev. Posamezna tveganja so podrobneje pojasnjena v posebnem dokumentu in se nanašajo na:

- programsko opremo (opendnssec),
- strojno opremo (HSM),
- pomanjkanje znanja in sredstev, ki so za uvedbo DNSSEC potrebna na strani registrarjev in nosilcev.

2.14.4 Ocena potrebnega dela

Primerjava podatkov o številu zaposlenih v evropskih nacionalnih registrih, ki jo je konec novembra izvedel CENTR, kaže, da je Arnes tako absolutno kot relativno glede na število domen kadrovske izredno podhranjen. Arnes storitev registracije domen pod .si in vzdrževanja vrhnjega

DNS strežnika za .si nudi vsem, ne le zaprti sferi uporabnikov akademskega omrežja, zato je dolžan zagotavljati stabilno in zanesljivo delovanje DNS sistema. Brez zadostnega števila zaposlenih tega ni mogoče zagotoviti,

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog v okviru registracije domen in upravljanja vrhnjega DNS strežnika se v letu 2011 načrtuje skupno delo v višini 6 FTE, zato je predvidena nova zaposlitev v Oddelku za domene za področje upravljanja vrhnjega DNS strežnika in sistemsko podporo. V primeru, da dovoljenja za novo zaposlitev register ne bo dobil, bo za leto 2011 odložen projekt uvedbe DNSSEC, ki je eden od prioritet MVZT.

Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika	čm
Upravljanje vrhnjega DNS strežnika za .si, tehnična pomoč registrarjem	5
Redno delo v vlogi registra	18
Redno delo v vlogi registrarja (za uporabnike omrežja ARNES)	2
Administracija ARDS postopka	4
Sistemska administracija, podpora in vzdrževanje platforme za registracijo domen	8
Mednarodno sodelovanje (CENTR, ICANN, DNSSEC,...)	2
Projekt: Reorganizacija domenske baze in prenova EPP strežnika	22
Projekt: Uvedba DNSSEC	10
Skupaj redne dejavnosti in projekti	71

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 6 čm študentskega dela.

2.15 Človeški viri

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

Konec leta 2010 je bilo na Arnesu zaposlenih 46 ljudi, od tega je ena sodelavka na porodniškem dopustu, zato je bilo izplačanih 45 plač. V drugi polovici leta 2011 predvidevamo zaposlitev strokovnjaka za zagotovitev varnega in zanesljivega delovanja registracije domen, upravljanje vrhnjega DNS strežnika in priprave za uvedbo DNSSEC.

Ker zaposlitev še ne bo v začetku leta, je v povprečju preko leta predvideno delo v približnem obsegu 45,4 človek let in v finančnem načrtu sredstva za 45,4 zaposlenih.

Poleg tega bo preko študentskega servisa pri izvedbi aktivnosti Arnesa v letu 2011 sodelovalo predvidoma do 20 študentov, ki bodo opravili približno 190 človek-mesec dela.

2.16 Prostori

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

V letu 2011 bo potrebno opraviti še manjša dela v prostorih v Tehnološkem parku ter dokupiti še nekaj miz in stolov. Na nekaterih mestih je potrebno urediti zvočno izolacijo in rešiti probleme s statično elektriko v pisarnah.

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

2.17 Plan investicij

	EUR
A. Oprema za hrbtnico omrežja	
1. Komunikacijske omare za vozlišča	6.900
2. Pretvorniki za povezavo vozlišč	31.000
3. UPS (neprekinjeno napajanje vozlišč) + nove baterije	23.000
4. Hladilni agregat za vozlišče	45.000
5. Oprema za pohitritev hrbtnice	186.000
6. Diagnostična oprema	42.000
7. Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	47.000
Skupaj	380.900
B. Oprema za centralne aktivnosti	
1. Strežniki	66.900
2. Diskovne kapacitete	52.000
3. Osebni računalniki	23.800
4. Programska oprema za osebne računalnike	7.000
5. Programska oprema za strežnike	34.000
6. Multimedijaska oprema	163.800
7. Stikala za povezavo strežnikov	21.600
8. Stikala IB	14.000
9. Oprema za WLAN (Eduroam)	17.300
10. Ureditev telefonije	2.400
11. Rešitev za anti-spam	12.000
12. Oprema prostorov (sejna soba, dodatno pohištvo)	37.000
13. Prilagoditev novih prostorov	12.000
Skupaj	463.800
C. Oprema za priklop organizacij	
1. Oprema za priklop preko Etherneta	35.300
2. Izgradnja optike	20.000
Skupaj	55.300
Skupaj A, B, C	900.000
D. Oprema za domene	
1. Strežniki	22.000
2. Osebni računalniki	3.700
3. Fax	700
Skupaj	26.400

Plan investicij je ocena potrebnih investicij v letu 2011. Izvajal se bo v skladu s prioriteta in finančnimi možnostmi. V primeru, da se bodo med letom 2011 pokazale potrebe po investicijah, ki niso načrtovane, so pa potrebne za nemoteno delovanje Arnesa in uporabnikov, se bodo le te izvedel v okviru finančnih možnosti.

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.

Trenutno veljavni Statut Arnesa iz leta 2003 ni usklajen z zadnjo verzijo Akta o ustanovitvi Akademske in raziskovalne mreže Slovenije (Uradni list RS, št. 61/2005). V kratkem bo Akt o ustanovitvi Arnesa znova spremenjen zaradi spremembe naslova sedeža Arnesa kot posledice selitve na novo lokacijo in zaradi upoštevanja Sklepa Vlade RS o načinu sprejemanja finančnih načrtov posrednih uporabnikov.

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 Finanční plan

Izkaz prihodkov in odhodkov – določenih uporabnikov

Plan od 1. januarja do 31. decembra 2011

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	ZNESEK			Indeks 11/10
			2009	2010	Plan 2011	
1	2	3	4	5		
	A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (861+862-863+864)	860	5.754.062	5.964.663	5.934.789	0,99
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	861	5.754.062	5.964.663	5.934.789	0,99
	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) FINANČNI PRIHODKI	865	5.916	5.179	0	
763	C) DRUGI PRIHODKI	866	1.917	54	0	
	Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (868+869)	867	15.096	12.569	0	
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	868	0	0	0	
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	869	15.096	12.569	0	
	D) CELOTNI PRIHODKI (860+865+866+867)	870	5.776.991	5.982.465	5.934.789	0,99
	E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (872+873+874)	871	4.269.073	4.393.421	4.122.200	0,94
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODANEGA MATERIALA IN BLAGA	872	0	0	0	
460	STROŠKI MATERIALA	873	70.815	58.895	58.600	0,99
461	STROŠKI STORITEV	874	4.198.258	4.334.526	4.063.600	0,94
	F) STROŠKI DELA (876+877+878)	875	1.335.536	1.460.650	1.580.000	1,08
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	876	1.033.463	1.135.252	1.229.521	1,08
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	877	171.365	188.635	204.219	1,08
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	878	130.708	136.763	146.259	1,07
462	G) AMORTIZACIJA	879	79.674	100.922	100.000	0,99
463	H) REZERVACIJE	880	0	0	0	
del 465	J) OSTALI DRUGI STROŠKI	882	6.460	4.731	0	
467	K) FINANČNI ODHODKI	883	0	582	0	
468	L) DRUGI ODHODKI	884	1.542	11.619	0	
	M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI (886+887)	885	433	0	0	
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	886	0	0	0	
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	887	433	0	0	
	N) CELOTNI ODHODKI (871+875+879+880+881+882+883+884+885)	888	5.692.718	5.971.925	5.802.200	0,97
	O) PRESEŽEK PRIHODKOV (870-888)	889	84.273	10.540	132.589	
	P) PRESEŽEK ODHODKOV (888-870)	890	0	0	0	
	Davek od dohodka pravnih oseb		13.668	29.101	24.950	
	Presežek prihodkov z upoštevanjem DDoh				107.639	
	Presežek odhodkov z upoštevanjem Ddoh			18.561		
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let, namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	891	0	144.046	0	
	Povprečno število zaposlenih na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju (celo število)	892	38	43	45,4	
	Število mesecev poslovanja	893	12	12	12	

Izkaz prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov po vrstah dejavnosti

Plan od 1. januarja do 31. decembra 2011

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	2009		2010		Plan 2011	
			Prihodki in odhodki za izvajanje javne službe	Prihodki in odhodki od prodaje blaga in storitev na trgu	Prihodki in odhodki za izvajanje javne službe	Prihodki in odhodki od prodaje blaga in storitev na trgu	Prihodki in odhodki za izvajanje javne službe	Prihodki in odhodki od prodaje blaga in storitev na trgu
1	2	3					4	5
	A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (661+662-663+664)	660	5.164.632	589.430	5.114.709	849.954	5.044.789	890.000
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	661	5.164.632	589.430	5.114.709	849.954	5.044.789	890.000
	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) FINANČNI PRIHODKI	665	5.759	157	4.965	214		
763	C) DRUGI PRIHODKI	666	1.917	0	48	6		
	Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (668+669)	667	15.096	0	10.889	1.680	0	0
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	668	0	0	0	0	0	0
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	669	15.096	0	10.889	1.680	0	0
	D) CELOTNI PRIHODKI (660+665+666+667)	670	5.187.404	589.587	5.130.611	851.854	5.044.789	890.000
	E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (672+673+674)	671	4.087.990	181.083	4.083.453	309.968	3.800.950	321.250
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODAJNEGA MATERIALA IN BLAGA	672	0	0	0	0		
460	STROŠKI MATERIALA	673	65.589	5.226	54.454	4.441	54.000	4.600
461	STROŠKI STORITEV	674	4.022.401	175.857	4.028.999	305.527	3.746.950	316.650
	F) STROŠKI DELA (676+677+678)	675	1.088.161	247.375	1.174.517	286.133	1.236.000	344.000
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	676	834.416	199.047	902.805	232.447	950.065	279.457
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	677	138.722	32.643	150.542	38.093	158.422	45.797
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	678	115.023	15.685	121.170	15.593	127.513	18.746
462	G) AMORTIZACIJA	679	0	79.674	0	100.922	0	100.000
463	H) REZERVACIJE	680	0	0	0	0	0	
del 465	I) DAVEK OD DOBIČKA	681	0	0	0	0		
del 465	J) OSTALI DRUGI STROŠKI	682	6.182	278	4.593	138		
467	K) FINANČNI ODHODKI	683	0	0	501	81		
468	L) DRUGI ODHODKI	684	1.488	54	11.593	26		
	M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI (686+687)	685	433	0	0	0	0	0
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	686	0	0	0	0	0	0
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	687	433	0	0	0	0	0
	N) CELOTNI ODHODKI (671+675+679+680+681+682+683+684+685)	688	5.184.254	508.464	5.274.657	697.268	5.036.950	765.250
	O) PRESEŽEK PRIHODKOV (670-688)	689	3.150	81.123	0	154.586	7.839	124.750
	P) PRESEŽEK ODHODKOV (688-670)	690	0	0	144.046	0	0	0
	Davek od dohodka pravnih oseb		5	13.663		29.101		24.950
	Presežek prihodkov z upoštevanjem Ddoh		3.145	67.460		125.485	7.839	99.800
	Presežek odhodkov z upoštevanjem Ddoh				144.046			
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let, namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	691	0	0	144.046	0	0	0

Izkaz prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov po načelu denarnega toka

Plan od 1. januarja do 31. decembra 2011

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK			Indeks 11/10
			2009	2010	Plan 2011	
1	2	3	4	5	6	
	I. SKUPAJ PRIHODKI (402+431)	401	7.123.937	6.926.112	6.995.267	1,01
	1. PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (403+420)	402	6.190.856	5.959.820	5.951.593	1,00
	A. Prihodki iz sredstev javnih financ (404+407+410+413+418+419)	403	6.123.052	5.901.670	5.920.393	1,00
	a. Prejeta sredstva iz državnega proračuna (405+406)	404	5.808.507	5.883.789	5.884.789	1,00
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za tekočo porabo	405	4.953.058	5.028.340	4.984.789	0,99
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za investicije	406	855.449	855.449	900.000	1,05
741	f. Prejeta sredstva iz državnega proračuna iz sredstev proračuna Evropske unije	419	314.545	17.881	35.604	1,99
	B) Drugi prihodki za izvajanje dejavnosti javne službe (421+422+423+424+425+426+427+428+429+430)	420	67.804	58.150	31.200	0,54
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev iz naslova izvajanja javne službe	421	59.395	48.551	24.000	0,49
del 7102	Prejete obresti	422	5.430	4.502	4.200	0,93
del 7141	Drugi tekoči prihodki iz naslova izvajanja javne službe	424	2.979	5.097	3.000	0,59
	2. PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (432+433+434+435+436)	431	933.081	966.292	1.043.674	1,08
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev na trgu	432	931.503	965.624	1.042.874	1,08
del 7141	Drugi tekoči prihodki, ki ne izhajajo iz izvajanja javne službe	436	1.578	668	800	1,20
	II. SKUPAJ ODHODKI (438+481)	437	6.336.116	6.788.081	6.958.100	1,03
	1. ODHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (439+447+453+464+465+466+467+468+469+470)	438	5.907.017	6.138.701	6.222.100	1,01
	A. Plače in drugi izdatki zaposlenim (440+441+442+443+444+445+446)	439	925.044	994.743	1.052.456	1,06
del 4000	Plače in dodatki	440	806.879	881.099	933.028	1,06
del 4001	Regres za letni dopust	441	24.591	26.772	29.141	1,09
del 4002	Povračila in nadomestila	442	65.920	71.676	76.222	1,06
del 4003	Sredstva za delovno uspešnost	443	8.739			
del 4004	Sredstva za nadurno delo	444	16.021	14.391	15.201	1,06
del 4005	Plače za delo nerezidentov po pogodbi	445	0	0		
del 4009	Drugi izdatki zaposlenim	446	2.894	640		0,00
	B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost (448+449+450+451+452)	447	159.497	171.009	183.544	1,07
del 4010	Prispevek za pokojninsko in invalidsko zavarovanje	448	77.971	84.458	90.637	1,07
del 4011	Prispevek za zdravstveno zavarovanje	449	58.963	63.490	68.279	1,08
del 4012	Prispevek za zaposlovanje	450	499	537	568	1,06
del 4013	Prispevek za starševsko varstvo	451	832	896	950	1,06
del 4015	Premije kolektivnega dodatnega pokojninskega zavarovanja, na podlagi ZKDPZJU	452	21.233	21.628	23.120	1,07
	C. Izdatki za blago in storitve za izvajanje javne službe (454+455+456+457+458+459+460+461+462+463)	453	4.159.844	4.026.129	4.086.100	1,01
del 4020	Pisarniški in splošni material in storitve	454	422.690	399.887	415.000	1,04
del 4021	Posebni material in storitve	455	0	0		
del 4022	Energija, voda, komunalne storitve in komunikacije	456	2.788.625	2.821.486	2.820.000	1,00
del 4023	Prevozniki stroški in storitve	457	3.926	3.025	3.100	1,02
del 4024	Izdatki za službena potovanja	458	88.627	83.513	86.000	1,03
del 4025	Tekoče vzdrževanje	459	295.932	276.008	300.000	1,09
del 4026	Poslovne najemnine in zakupnine	460	156.837	164.762	172.000	1,04
del 4029	Drugi operativni odhodki	463	403.207	277.448	290.000	1,05
	J. Investicijski odhodki (471+472+473+474+475+476+477+ 478+479+480)	470	623.690	946.820	900.000	0,95
4200	Nakup zgradb in prostorov	471	0	0		
4201	Nakup prevoznih sredstev	472	0	337		
4202	Nakup opreme	473	613.733	834.369	900.000	1,08
4205	Investicijsko vzdrževanje in obnove	476	0	70.466		
4207	Nakup nematerialnega premoženja	478	9.957	41.648		
4208	Študije o izvedljivosti projektov, projektna dokumentacija, nadzor, investicijski inženiring	479				
	2. ODHODKI IZ NASLOVA PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (482+483+484)	481	429.099	649.380	736.000	1,13
del 400	A. Plače in drugi izdatki zaposlenim iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	482	175.234	256.054	292.476	1,14
del 401	B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	483	29.672	42.634	49.524	1,16
del 402	C. Izdatki za blago in storitve iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	484	224.194	350.692	348.000	0,99
del 420	D. Investicijski odhodki				46.000	
	III/1 PRESEŽEK PRIHODKOV NAD ODHODKI (401-437)	485	826.763	138.031	37.167	0,27
	III/2 PRESEŽEK ODHODKOV NAD PRIHODKI (437-401)	486	0	0		

Izkaz računa finančnih terjatev in naložb določenih uporabnikov

Plan od 1. januarja do 31. decembra 2011

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	(v eurih, brez centov)	
			ZNESEK	
			Tekoče leto	Predhodno leto
1	2	3	4	5
750	IV. PREJETA VRAČILA DANIH POSOJIL (501+502+503+504+505+506 +507+508+509+510+511)	500	0	0
7500	Prejeta vračila danih posojil od posameznikov in zasebnikov	501	0	0
7501	Prejeta vračila danih posojil od javnih skladov	502	0	0
7502	Prejeta vračila danih posojil od javnih podjetij in družb, ki so v lasti države ali občin	503	0	0
7503	Prejeta vračila danih posojil od finančnih institucij	504	0	0
7504	Prejeta vračila danih posojil od privatnih podjetij	505	0	0
7505	Prejeta vračila danih posojil od občin	506	0	0
7506	Prejeta vračila danih posojil-iz tujine	507	0	0
7507	Prejeta vračila danih posojil-državnemu proračunu	508	0	0
7508	Prejeta vračila danih posojil od javnih agencij	509	0	0
7509	Prejeta vračila plačanih poroštev	510	0	0
751	Prodaja kapitalskih deležev	511	0	0
440	V. DANA POSOJILA (513+514+515+516 +517 +518+519+520+521+522+523)	512	0	0
4400	Dana posojila posameznikom in zasebnikom	513	0	0
4401	Dana posojila javnim skladom	514	0	0
4402	Dana posojila javnim podjetjem in družbam, ki so v lasti države ali občin	515	0	0
4403	Dana posojila finančnim institucijam	516	0	0
4404	Dana posojila privatnim podjetjem	517	0	0
4405	Dana posojila občinam	518	0	0
4406	Dana posojila v tujino	519	0	0
4407	Dana posojila državnemu proračunu	520	0	0
4408	Dana posojila javnim agencijam	521	0	0
4409	Plačila zapadlih poroštev	522	0	0
441	Povečanje kapitalskih deležev in naložb	523	0	0
	VI/1 PREJETA MINUS DANA POSOJILA (500-512)	524	0	0
	VI/2 DANA MINUS PREJETA POSOJILA (512-500)	525	0	0

Izkaz računa financiranja določenih uporabnikov

Plan od 1. januarja do 31. decembra 2011

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	(v eurih, brez centov)	
			ZNESEK	
1	2	3	Tekoče leto 4	Predhodno leto 5
50	VII. ZADOLŽEVANJE (551+559)	550	0	0
500	Domače zadolževanje (552+553+554+555+556+557+558)	551	0	0
5001	Najeti krediti pri poslovnih bankah	552	0	0
5002	Najeti krediti pri drugih finančnih institucijah	553	0	0
del 5003	Najeti krediti pri državnem proračunu	554	0	0
del 5003	Najeti krediti pri proračunih lokalnih skupnosti	555	0	0
del 5003	Najeti krediti pri skladih socialnega zavarovanja	556	0	0
del 5003	Najeti krediti pri drugih javnih skladih	557	0	0
del 5003	Najeti krediti pri drugih domačih kreditodajalcih	558	0	0
501	Zadolževanje v tujini	559	0	0
55	VIII. ODPLAČILA DOLGA (561+569)	560	0	0
550	Odplačila domačega dolga (562+563+564+565+566+567+568)	561	0	0
5501	Odplačila kreditov poslovnim bankam	562	0	0
5502	Odplačila kreditov drugim finančnim institucijam	563	0	0
del 5503	Odplačila kreditov državnemu proračunu	564	0	0
del 5503	Odplačila kreditov proračunom lokalnih skupnosti	565	0	0
del 5503	Odplačila kreditov skladom socialnega zavarovanja	566	0	0
del 5503	Odplačila kreditov drugim javnim skladom	567	0	0
del 5503	Odplačila kreditov drugim domačim kreditodajalcem	568	0	0
551	Odplačila dolga v tujino	569	0	0
	IX/1 NETO ZADOLŽEVANJE (550-560)	570	0	0
	IX/2 NETO ODPLAČILO DOLGA (560-550)	571	0	0
	X/1 POVEČANJE SREDSTEV NA RAČUNIH (485+524+570)-(486+525+571)	572	0	826.763
	X/2 ZMANJŠANJE SREDSTEV NA RAČUNIH (486+525+571)-(485+524+570)	573	0	0

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

5.1 Pogodba z MVZT o sofinanciranju dejavnosti za leto 2010

Pogodba med Arnesom in MVZT št. 3211-10-000011 o sofinanciranju dejavnosti v letu 2010 je določila naslednje: financiranje po tej pogodbi znaša 5.883.789,00 EUR bremeni proračunsko postavko PU 3211 številka 5682 »Arnes«, in sicer je bilo v letu 2010 izplačano za tekoče transfere 4.929.540 EUR (konto 4133) ter za investicijske transfere 765.796,87 EUR (konto 4323), v januarju 2011 pa za tekoče transfere 98.800,00 EUR (konto 4133) ter za investicijske transfere 89.652,13 EUR (konto 4323).

5.2 Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti

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

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

Od novembra 2008 pravila za registracijo domen pod .si omogočajo registracijo in podaljšanje za 1 do 5 let. Prihodki od registracije domen se zato v skladu z računovodskimi predpisi od novembra 2008 naprej razmejujejo na obdobje, na katerega se nanašajo. Ker ob registraciji oz. podaljšanju nastane največ stroškov, gre 30% letnega zneska takoj med prihodke, preostali znesek pa se razmeji glede na obdobje, na katerega se nanaša.

Pri razmejitvi odhodkov na dejavnost javne službe ter dejavnost prodaje blaga in storitev na trgu smo v planu odhodkov za 2011 uporabili enaka sodila kot v preteklih letih. Neposredni odhodki se planirajo pri dejavnosti, pri kateri nastanejo. Posredni stroški, ki se po svoji naravi nanašajo tako na opravljanje javne, kot tudi na opravljanje tržne dejavnosti, se vsako leto razmejijo na podlagi planiranega števila učinkovitih ur za opravljanje javne službe in planiranega števila učinkovitih ur za opravljanje tržne dejavnosti. V letu 2010 je bilo za dejavnost registra za .si planiranih 53,2 človek mesecev (čm), zato je v letu 2010 11,4% posrednih stroškov odpadlo na tržno dejavnost. Ker v letu 2011 v registru za .si zaradi povečanega obsega dela Arnes načrtuje novo zaposlitev ter projektno sodelovanje programerja (skupaj 71 čm), znaša ključ za leto 2011 14,5%.

Med odhodki tržne dejavnosti je v planu (za razliko od javne službe, kjer amortizacija ni priznan odhodek) upoštevana tudi planirana obračunana amortizacija za opremo, ki se uporablja za opravljanje tržne dejavnosti (100.000 EUR).

Za presežek prihodkov nad odhodki pri tržni dejavnosti je planiran tudi davek od dobička v višini 24.950 EUR. Manjši presežek v tržni dejavnosti je namenjen stabilnemu delovanju tega pomembnega segmenta delovanja interneta v Sloveniji. Pravilo vseh registrov je, da imajo finančno rezervo v višini enoletnega stroška delovanja. Arnes namreč ne sme morebitnega primanjkljaja pri registraciji domen financirati iz prihodkov za javno službo. Ko bo presežka pri registraciji domen dovolj, bo Arnes znižal cene za domene.

5.3 Utemeljitev potreb po eni dodatni zaposlitvi

Konec leta 2010 je bilo na Arnesu zaposlenih 46 ljudi (ena od zaposlenih je bila na porodniškem dopustu, torej je bilo število izplačanih plač v decembru 2010 45). Na področju izobraževanja in raziskovanja se uporablja vedno več opreme za vedno nove storitve. Arnes nudi storitve več kot tisoč zavodom in okoli 200.000 končnim uporabnikom. Za optimalno uporabo tehnične opreme na Arnesu ter izobraževalnih in raziskovalnih zavodih bi bilo potrebno zaposliti na Arnesu vsaj še deset strokovnjakov s področja računalništva in telekomunikacij. Ker velja v javnem sektorju omejitev zaposlovanja, predlagamo za leto 2011 zaposlitev le za enega novega inženirja. Potreben je za zagotovitev varnega in zanesljivega delovanja registracije domen, upravljanje vrhnjega DNS strežnika in priprave za uvedbo DNSSEC. V celoti bo financiran s strani tržne dejavnosti in ne bo bremenil proračunskih sredstev.

Ker bo ta zaposlitev realizirana šele v drugi polovici leta, je v povprečju preko leta predvideno delo v približnem obsegu 45,4 FTE in v finančnem načrtu sredstva za 45,4 zaposlenih.

5.4 Plan prihodkov za izvedbo programa dela v letu 2011

Sprejeti proračun Republike Slovenije za leto 2011 je za materialne stroške Arnesa namenil 4.984.789 EUR (v letu 2010 5.028.340 EUR), pri čemer je v ta znesek vključenih dodatnih 100.000 EUR, ki so namenjena izključno promocijski akciji ozaveščanja s področja omrežne in informacijske varnosti (v letu 2010 je bilo temu namenjenih 49.000 EUR). Ob upoštevanju tega je za redno dejavnost Arnesa iz proračuna RS namenjeno 94.551 EUR oz. 2% manj kot v preteklem letu. Arnes planira še 60.000 EUR nejavnih prihodkov za izvajanje javne službe. To so prihodki dveh mednarodnih projektov (EGI_InSPIRE in SIP-SI (Safer Internet)) ter planirani prihodki iz zaračunavanja poveztivosti.

V letih 2008 in 2009 je Arnes po posebni pogodbi »Izobraževanje izobraževalcev v Ro« s sredstvi Evropskega socialnega sklada opravljal dodatne storitve, za katere sta se dogovorila MVZT in MŠŠ. Manjši del teh sredstev je bil namenjen tudi aktivnostim, ki so del redne dejavnosti Arnesa (npr organizacija vsakoletne konference SIRIKT, razvoj nekaterih novih storitev za šole itd). Tako je Arnes v letu 2008 lahko uporabil za svojo redno dejavnost dodatnih 442.827 EUR in v letu 2009 215.093 EUR. Od leta 2010 Arnes nima več sredstev Evropskega socialnega sklada in so zato dejansko razpoložljiva sredstva za delovanje Arnesa precej nižja.

Planirani prihodki iz registracije domen v letu 2011 znašajo 890.000 EUR in so ocenjeni na podlagi predvidene 13% rasti števila registriranih domen pod .si in ob upoštevanju povprečne letne cene domene pod .si 9 EUR (brez DDV). V kolikor bi se med letom izkazalo, da je rast števila domen pod .si presegla napovedano, bo Arnes znižal ceno registracije oz. podaljšanja domen pod .si oz. izvedel cenovne promocijske akcije, s katerimi bi povečal število domen pod .si.. O tem se bo predhodno posvetoval z registrarji.

V letu 2010 je Arnes slabih 86 % prihodkov ustvaril iz naslova opravljanja javne službe, dobrih 14 % prihodkov pa iz naslova registracije domen. Tudi v letu 2011 Arnes planira približno enako razmerje med prihodki za dejavnost javne službe in prihodki za tržno dejavnost.

Planiran presežek za izvajanje tržne dejavnosti se ocenjujejo na 99.800 EUR, ki je potreben za zagotavljanje stabilnosti storitve dodeljevanja domen in vrhnjega DNS strežnika.

5.5 Plan odhodkov za izvedbo programa dela za 2011

Arnes bo za izvedbo programa dela potreboval 5.827.200 EUR, od tega za izvedbo programa dejavnosti javne službe 5.036.830 EUR in 790.370 EUR za izvajanje tržne dejavnosti. V celoti Arnes planira 3% znižanje odhodkov v primerjavi z letom 2010.

Plan odhodkov je pripravljen na podlagi sprejetih pogodbenih obveznosti in ob upoštevanju planiranih novih aktivnosti. Konec leta 2010 je bil zaključen razpis za zakup optičnih vodov za del hrbtenice, zato je pod točko B.1 (v tabeli Vsebinski prikaz odhodkov in prihodkov) planirano zmanjšanje stroškov za 24%. Prihranke bo Arnes uporabil za izvedbo planiranih projektov in aktivnosti, zato so pri določenih postavkah indeksi nekoliko večji, vendar so skupni planirani stroški v primerjavi z letom 2010 nižji za 3% in gre dejansko le za interno prerazporejanje odhodkov.

Rast nekaterih planiranih odhodkov Arnesa v letu 2011 je posledica naslednjih dejavnikov:

- povečanje prometa zaradi večanja števila uporabnikov in širitve storitev,
- vključevanje novih krajev v optično hrbtenico Arnesa,
- dodatne namenske povezave (t.im. »zasebne svetlobne poti«) za potrebe raziskovalnih projektov,
- dodatno gostovanje dinamičnih spletnih strani in aplikacij v upravljanju uporabnikov,
- izpopolnitev centralnih storitev za nacionalno grid koordinacijo,
- priprava okolja za HPC in HTC,
- postavitve portala za pretočni video in video na zahtevo ter portala za rezervacijo MCU,
- izvedba promocijske kampanje »Varni na Internetu«,
- nove storitve v registru .si,
- dražje vzdrževanje zaradi več materialne in programske opreme,
- več človeškega dela pri razvoju in predvsem pri tehnični pomoči uporabnikom zaradi novih storitev in večjega števila uporabnikov.

Povečanje stroškov za plače v višini 9 % ima več vzrokov:

- Pri izračunu planiranega stroška plač za leto 2011 je upoštevano 0,49% povečanje glede na stroške plač v letu 2010 (0,165% za povprečno letno povečanje dodatka za delovno dobo; 0,325% glede na strošek plač preteklega leta, ker je bila revalorizacija plač v letu 2010 izvedena 1.7.2010 za 0,65% in v letu 2010 vpliva na višje stroške dela le pol leta, v letu 2011 pa vse leto).
- 9 zaposlenih na Arnesu bo v letu 2011 pridobilo višjo izobrazbo in bodo premeščeni na druga delovna mesta.
- V skladu s planom za 2010 so bile realizirane 4 nove zaposlitve. Ker je bil program dela za 2010 sprejet šele 31. avgusta 2010, so bile zaposlitve realizirane kasneje kot planirano. Stroški za plače v 2010 so bili zato nižji od planiranih. Nove zaposlitve iz leta 2010 bodo predvsem obremenile proračun 2011. V letu 2010 je bilo povprečno število zaposlenih 42,7, konec leta 46 (ena delavka je na porodniškem dopustu).
- Arnes za izvedbo programa dela 2011 nujno potrebuje eno dodatno zaposlitev v registru za vrhno domeno .si. Stroški za to zaposlitev bodo v celoti pokriti s prihodki tržne dejavnosti.

Tako bo število zaposlenih konec leta 46, v finančnem načrtu pa so planirana sredstva za povprečno 45,42 zaposlenih (ker bi se nova zaposlitev realizirala šele v drugi polovici leta).

V stroških plač je planirano tudi izplačilo tržne delovne uspešnosti v višini 133.000 EUR. Gre za ocenjeno vrednost, končno izplačilo bo v višini, ki jo dovoljuje Uredba o delovni uspešnosti iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu (Ur.l.RS, 97/09).

5.6 Planirani poslovni izid

Za leto 2011 je načrtovan poslovni izid v skupni višini 107.639 EUR, od tega 99.800 EUR iz tržne dejavnosti. Presežek tržne dejavnosti je potreben za zagotavljanje stabilnosti dodeljevanja domen in vrhnjega DNS strežnika za .si. Pozitivno poslovanje se načrtuje tudi na področju javne službe, predvsem z obvladovanjem stroškov v okviru namenskih prihodkov.

Po načelu denarnega toka je načrtovan presežek prihodkov nad odhodki v višini 37.169 EUR. Presežek je predvsem posledica predplačniškega sistema registracije domen pod .si (to je tržna dejavnost).

5.7 Planirane investicije v letu 2011

Načrt nabave opreme podrobno navaja vso strojno in programsko opremo, potrebno za izvedbo programa dela Arnesa. Cena posameznih sklopov opreme je ocenjena po trenutnih informacijah na trgu. V primeru, da bodo uporabniki nujno potrebovali več storitev določenega tipa, se bo nakup opreme (znotraj danih finančnih okvirov) temu prilagodil.

Planirana sredstva za investicije za dejavnost Arnesa v proračunu RS za leto 2011 znašajo 900.000 EUR. Del investiciji, ki so bile planirane za leto 2010, bo zaključen šele v prvi polovici leta 2011, saj zaradi poznega sprejetja Programa dela Arnesa za leto 2010 vseh načrtovanih investicij ni bilo mogoče v celoti izvesti v letu 2010 tako zaradi dolgotrajnih postopkov kot tudi zaradi dolgih dobavnih rokov za določeno opremo.

Investicije za tržno dejavnost se bodo izvajale v višini obračunane amortizacije.

Vse investicije se bodo izvajale v skladu z zakonom o javnih naročilih.

5.8 Pogoji za izvedbo predlaganega programa dela in razvoja

Arnes bo izvedel načrtovane naloge opisane v programu dela in razvoja,

- če bo program potrjen na Vladi RS do konca maja 2011 in
- če bo odobrena dodatna zapolitev.

Sicer bo program izveden ustrezno kasneje oziroma v skrženi verziji.

5.9 Plan zasedenih delovnih mest v letu 2011

Zasedena delovna mesta 1. 1. 2011

	Delovno mesto	Tarifni razred	Plačni razred JU	Plačni razred BN	Plačni razred ZN
1	VODJA SEKTORJA I	VII/2	51	45	55
2	VODJA ODDELKA II	VII/2	47	42	52
3	VODJA ODDELKA II	VII/2	46	42	52
4	VODJA ODDELKA II	VII/2	46	42	52
5	VODJA ODDELKA II	VII/2	46	42	52
6	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC I	VII/2	43	37	47
7	VODJA ODDELKA IV	VII/2	42	40	50
8	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC I	VII/2	41	37	47
9	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC I	VII/2	41	37	47
10	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC I	VII/2	41	37	47
11	VODJA ODDELKA IV	VII/2	41	40	50
12	VODJA ODDELKA IV	VII/2	40	40	50
13	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC I	VII/2	40	37	47
14	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	39	33	43
15	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC II	VII/2	38	35	45
16	POMOČNIK DIREKTORJA ZA SPLOŠNE ZADEVE	VII/2	38	35	45
17	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC I	VII/2	37	37	47
18	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC II	VII/2	37	35	45
19	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC II	VII/2	36	35	45
20	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	36	33	43
21	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	35	33	43
22	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC II	VII/2	34	35	45
23	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	34	31	41
24	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	34	31	41
25	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	33	33	43
26	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	33	33	43
27	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	33	31	41
28	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	33	31	41
29	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	33	31	41
30	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	33	33	43
31	PRAVNIK VII/2	VII/2	32	32	42
32	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
33	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
34	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
35	PODROČNI SVETOVALEC III	VII/1	29	28	38
36	VIŠJI PODROČNI REFERENT I	VI	28	22	32
37	VODJA SPREJEMNE PISARNE	V	23	21	31
38	RAČUNALNIŠKI TEHNIK V	V	23	21	31
39	FINANČNO RAČUNOVODSKI DELAVEC V*	V	22	20	30
40	RAČUNALNIŠKI TEHNIK V	V	21	21	31
41	RAČUNALNIŠKI TEHNIK V	V	21	21	31
42	RAČUNALNIŠKI TEHNIK V	V	21	21	31
43	RAČUNALNIŠKI TEHNIK V	V	21	21	31
44	RAČUNALNIŠKI TEHNIK V	V	21	21	31
45	FINANČNO RAČUNOVODSKI DELAVEC V**	V	20	20	30

* delavka je na porodniškem dopustu

** nadomeščanje delavke na porodniškem dopustu

45 zaposlenih (+ direktor), izplačuje se 45 plač

Plan zasedenih delovnih mest 31. 12. 2011

	Delovno mesto	Tarifni razred	Plačni razred JU	Plačni razred BN	Plačni razred ZN
1	VODJA SEKTORJA I	VII/2	51	45	55
2	VODJA ODDELKA II	VII/2	47	42	52
3	VODJA ODDELKA II	VII/2	46	42	52
4	VODJA ODDELKA II	VII/2	46	42	52
5	VODJA ODDELKA II	VII/2	46	42	52
6	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC I	VII/2	43	37	47
7	VODJA ODDELKA IV	VII/2	42	40	50
8	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC I	VII/2	41	37	47
9	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC I	VII/2	41	37	47
10	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC I	VII/2	41	37	47
11	VODJA ODDELKA IV	VII/2	41	40	50
12	VODJA ODDELKA IV	VII/2	40	40	50
13	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC I	VII/2	40	37	47
14	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	39	33	43
15	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC II	VII/2	38	35	45
16	POMOČNIK DIREKTORJA ZA SPLOŠNE ZADEVE	VII/2	38	35	45
17	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC I	VII/2	37	37	47
18	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC II	VII/2	37	35	45
19	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC II	VII/2	36	35	45
20	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	36	33	43
21	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	35	33	43
22	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC II	VII/2	34	35	45
23	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	35	33	43
24	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	34	31	41
25	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	33	33	43
26	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	33	33	43
27	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	34	33	43
28	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	33	31	41
29	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	34	33	43
30	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	33	33	43
31	PRAVNIK VII/2	VII/2	32	32	42
32	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
33	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
34	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
35	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	32	31	41
36	VIŠJI PODROČNI REFERENT I	VI	28	22	32
37	VODJA SPREJEMNE PISARNE	V	23	21	31
38	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
39	FINANČNO RAČUNOVODSKI DELAVEC V	V	22	20	30
40	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
41	RAČUNALNIŠKI TEHNIK V	V	21	21	31
42	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
43	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
44	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
45	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
45 zaposlenih (+ direktor), izplačuje se 46 plač					

5.10 Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov:

	Plan 2010	Plan 2010	Plan 2010	Realizacija 2010	Realizacija 2010	Realizacija 2010	Plan 2011	Plan 2011	Plan 2011	Indeks	Indeks
	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	11/real10	11/plan10
A. Mednarodne linije in storitve v tujini											
1. GEANT		799.270,00	799.270,00		746.449,04	746.449,04		741.000,00	741.000,00	0,99	0,93
2. Članarina in projekti TERENA		20.200,00	20.200,00		15.467,88	15.467,88		18.500,00	18.500,00	1,20	0,92
3. Storitve RIPE (članarina in DNSMon)	4.000,00	2.550,00	6.550,00	2.000,00	2.600,00	4.600,00	4.000,00	4.150,00	8.150,00	1,77	1,24
4. Članarina CENTR	6.650,00		6.650,00	6.650,00		6.650,00	6.650,00		6.650,00	1,00	1,00
5. Članarina ICANN	4.000,00		4.000,00	3.711,67		3.711,67	4.000,00		4.000,00	1,08	1,00
6. Članarina Euro - IX		4.000,00	4.000,00		4.000,00	4.000,00		4.000,00	4.000,00	1,00	1,00
7. Članarina CEENet		2.600,00	2.600,00		1.964,00	1.964,00		2.000,00	2.000,00		0,77
8. Članarina FIRST		1.400,00	1.400,00		1.318,44	1.318,44		1.500,00	1.500,00	1,14	1,07
9. Anycast DNS	10.000,00		10.000,00	10.324,41		10.324,41	25.000,00		25.000,00	2,42	2,50
10. Članarina EGI.eu		10.000,00	10.000,00		9.985,00	9.985,00		13.500,00	13.500,00	1,35	1,35
11. Ostalo	0,00	2.000,00	2.000,00			0,00	1.500,00	2.500,00	4.000,00		2,00
Skupaj A:	24.650,00	842.020,00	866.670,00	22.686,08	781.784,36	804.470,44	39.650,00	787.150,00	826.800,00	1,03	0,95
B. Prenosne kapacitete v Sloveniji											
	Plan 2010	Plan 2010	Plan 2010	Realizacija 2010	Realizacija 2010	Realizacija 2010	Plan 2011	Plan 2011	Plan 2011	Indeks	Indeks
	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	11/real10	11/plan10
1. Zakup in vzpostavitev povezav med vozlišči		1.858.790,00	1.858.790,00		2.051.609,90	2.051.609,90		1.540.000,00	1.540.000,00	0,75	0,83
2. ISDN, ADSL in telefonska naročnina	2.500,00	55.600,00	58.100,00	2.487,93	50.833,15	53.321,08	3.500,00	49.400,00	52.900,00	0,99	0,91
2.1 ISDN, ADSL za uporabnike omrežja ARNES		36.000,00	36.000,00	63,58	31.274,39	29.700,00		28.600,00	28.600,00	0,96	0,79
2.2 Telefoni za pisarno	1.000,00	7.700,00	8.700,00	927,72	7.941,65	8.869,37	1.400,00	8.100,00	9.500,00	1,07	1,09
2.3 GSM	1.500,00	11.900,00	13.400,00	1.496,63	11.617,11	13.113,74	2.100,00	12.700,00	14.800,00	1,13	1,10
3. Stroški kolokacij (vozlišča)		100.000,00	100.000,00		97.328,72	97.328,72		99.000,00	99.000,00	1,02	0,99
3.1 Telekom + Stelkom		26.000,00	26.000,00		24.146,54	24.146,54		21.500,00	21.500,00	0,89	0,83
3.2 vozlišče IJS		6.000,00	6.000,00		6.027,60	6.027,60		6.000,00	6.000,00	1,00	1,00
3.3 vozlišče TP		68.000,00	68.000,00		67.154,58	67.154,58		71.500,00	71.500,00	1,06	1,05
4. Ureditev centralnega vozlišča		3.000,00	3.000,00					5.000,00	5.000,00		1,67
Skupaj B:	2.500,00	2.017.390,00	2.019.890,00	2.487,93	2.199.771,77	2.202.259,70	3.500,00	1.693.400,00	1.696.900,00	0,77	0,84
C. Vzdrževanje, najem in zavarovanje opreme											
	Plan 2010	Plan 2010	Plan 2010	Realizacija 2010	Realizacija 2010	Realizacija 2010	Plan 2011	Plan 2011	Plan 2011	Indeks	Indeks
	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	11/real10	11/plan10
1. Vzdrževanje opreme in licenčnine za pro	49.191,00	382.309,00	431.500,00	40.494,50	347.920,03	404.000,00	66.400,00	393.000,00	459.400,00	1,14	1,06
2. Zavarovanje opreme	2.850,00	22.150,00	25.000,00	153,76	21.104,18	23.000,00	3.500,00	20.500,00	24.000,00	1,04	0,96
3. Tehnični material	2.280,00	17.720,00	20.000,00	685,94	17.665,76	17.000,00	2.900,00	17.100,00	20.000,00	1,18	1,00
Skupaj C:	54.320,00	422.180,00	476.500,00	41.334,20	386.689,97	428.024,17	72.800,00	430.600,00	503.400,00	1,18	1,06

D. Plače s prispevki	Plan 2010	Plan 2010	Plan 2010	Realizacija 2010	Realizacija 2010	Realizacija 2010	Plan 2011	Plan 2011	Plan 2011	Indeks	Indeks
	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	11/real10	11/plan10
1. Plače s prispevki, davki ter KAD	159.700,00	1.241.400,00	1.401.100,00	150.842,96	1.174.517,77	1.325.360,73	211.000,00	1.236.000,00	1.447.000,00	1,09	1,03
2. delovna uspešnost- TRG	100.000,00		100.000,00	135.290,00		135.290,00	133.000,00		133.000,00	0,98	1,33
Stroški plač - skupaj	259.700,00	1.241.400,00	1.501.100,00	286.132,96	1.174.517,77	1.460.650,73	344.000,00	1.236.000,00	1.580.000,00	1,08	1,05
E. Ostalo	Plan 2010	Plan 2010	Plan 2010	Realizacija 2010	Realizacija 2010	Realizacija 2010	Plan 2011	Plan 2011	Plan 2011	Indeks	Indeks
	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	tržna dejavnost	javna služba	skupaj	11/real10	11/plan10
1. Najem prostorov	20.520,00	159.480,00	180.000,00	21.265,23	166.326,41	187.591,64	27.600,00	162.400,00	190.000,00	1,01	1,06
2. Pisarniški stroški	3.762,00	29.238,00	33.000,00	3.704,17	32.284,58	35.988,75	4.000,00	31.000,00	35.000,00	0,97	1,06
3. Potni stroški	16.000,00	111.200,00	127.200,00	13.669,59	81.303,14	94.972,73	16.500,00	106.500,00	123.000,00	1,30	0,97
4. Strokovno izobraževanje	10.000,00	96.000,00	106.000,00	6.172,51	94.944,07	101.116,58	10.000,00	105.000,00	115.000,00	1,14	1,08
5. Študentsko delo	14.820,00	115.180,00	130.000,00	15.251,98	118.537,27	133.789,25	19.900,00	118.100,00	138.000,00	1,03	1,06
6. Zunanje računovodstvo, notranja in zunanja	11.400,00	88.600,00	100.000,00	10.102,90	78.519,13	88.622,03	14.500,00	85.500,00	100.000,00	1,13	1,00
7. Zunanje storitve (svetovanje, prevodi, grafično oblikovanje, tisk, varnostni inženir, zdravniški pregledi, ..)	19.480,90	63.169,10	82.650,00	17.841,91	112.875,36	130.717,27	25.500,00	79.900,00	105.400,00	0,81	1,28
7.1 Pravno svetovanje	9.200,00	12.800,00	22.000,00	9.073,60	5.490,51	14.564,11	9.000,00	10.000,00	19.000,00	1,30	0,86
7.2 ARDS odločitve	3.800,00	0,00	3.800,00	4.421,72	0,00	4.421,72	5.000,00		5.000,00	1,13	1,32
7.3 Tisk	2.280,00	17.720,00	20.000,00	592,34	19.295,85	19.888,19	5.000,00	25.000,00	30.000,00	1,51	1,50
7.5 Zdravniški pregledi	410,40	3.189,60	3.600,00	516,62	4.114,71	4.631,33	700,00	4.300,00	5.000,00	1,08	1,39
7.6 Varnostni inženir	142,50	1.107,50	1.250,00	250,11	1.943,73	2.193,84	300,00	2.100,00	2.400,00	1,09	1,92
7.7 Druge zunanje storitve	1.938,00	15.062,00	17.000,00	2.012,46	24.631,18	26.643,64	4.000,00	30.000,00	34.000,00	1,28	2,00
7.8 Grafično oblikovanje	1.710,00	13.290,00	15.000,00	975,06	11.047,31	12.022,37	1.500,00	8.500,00	10.000,00	0,83	0,67
8. Zunanji razvojni projekti	7.000,00	49.000,00	56.000,00	5.274,00	4.922,40	10.196,40	6.000,00	54.000,00	60.000,00	5,88	1,07
9. Organizacija strokovnih srečanj	3.000,00	41.500,00	44.500,00	57,35	20.305,46	20.362,81	3.000,00	30.000,00	33.000,00	1,62	0,74
10. Strokovna literatura	547,20	4.252,80	4.800,00	557,45	5.658,52	6.215,97	600,00	5.600,00	6.200,00	1,00	1,29
12. Reprezentanca	285,00	2.215,00	2.500,00	115,40	183,15	298,55	300,00	2.200,00	2.500,00	8,37	1,00
13. Promocija	140.000,00	55.500,00	195.500,00	149.495,30	50.601,56	200.096,86	77.000,00	106.500,00	183.500,00	0,92	0,94
Projekt promocije informacijske varnosti		49.000,00	49.000,00		46.331,50	46.331,50		100.000,00	100.000,00	2,16	2,04
Promocija .si	140.000,00		140.000,00	149.495,30		149.495,30	77.000,00		77.000,00	0,52	0,55
Promocija Arnes		6.500,00	6.500,00		4.270,06	4.270,06		6.500,00	6.500,00	1,52	1,00
14. Ostalo	230,28	1.789,72	2.020,00	194,85	11.780,47	11.975,32	400,00	3.100,00	3.500,00	0,29	1,73
Skupaj E:	247.050,00	817.120,00	1.064.170,00	243.702,79	731.893,08	975.595,87	205.300,00	889.800,00	1.095.100,00	1,12	1,03
F. Amortizacija (domene)	90.000,00		90.000,00	100.922,00		100.922,00	100.000,00		100.000,00	0,99	1,11
Skupaj odhodki brez investicij	678.220,00	5.340.110,00	6.018.330,00	697.265,96	5.274.656,95	5.971.922,91	765.250,00	5.036.950,00	5.802.200,00	0,97	0,96

