



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_uo705c.docx
2. 2. 2012

Program dela in razvoja ter finančni načrt Arnesa za leto 2012

Obravnavano in sprejeto na 27. Seji Strokovnega sveta Arnesa dne 17.11.2011

Sprejeto na 70. Seji Upravnega odbora Arnes dne 8.12.2011

Soglasje Vlade RS dne 2.2.2012

Kazalo

1	Dolgoročni cilji	4
1.1	Namen in vloga Arnesa	4
1.2	Usmeritve in cilji.....	5
1.3	Uporabniki Arnesa	6
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	9
2.1	Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2012	9
2.2	Glavne novosti pri razvoju omrežja in storitev v letu 2012	10
2.3	Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih.....	11
2.4	Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave.....	11
2.5	Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES	20
2.6	Uporabniške storitve	23
2.7	Podpora storitvam za končne uporabnike omrežja ARNES.....	32
2.8	Multimedijske storitve	34
2.9	Infrastruktura za grid in visoko zmogljivo računalništvo.....	39
2.10	Tehnologije AAI, Federacija ArnesAAI in Eduroam	42
2.11	Komunikacija in sodelovanje z uporabniki	45
2.12	Nacionalni center za varnejši internet.....	49
2.13	SI-CERT, Slovenski center za posredovanje pri omrežnih incidentih	50
2.14	Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika	54
2.15	Človeški viri	62
2.16	Prostori.....	63
3	Zakonske in druge pravne podlage, ki pojasnjujejo delovno področje Arnesa	64
4	Finančni plan	66
4.1	Planirani izkazi prihodkov in odhodkov	66
4.2	Plan investicij.....	71
5	Izhodišča in kazalci, na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev	72
5.1	Pogodba z MVZT o sofinanciranju dejavnosti za leto 2011	72
5.2	Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti.....	72
5.3	Število zaposlenih se ne spreminja.....	73
5.4	Plan prihodkov za izvedbo programa dela v letu 2012	73
5.5	Plan odhodkov za izvedbo programa dela za 2012.....	74
5.6	Planirani poslovni izid	74
5.7	Planirane investicije v letu 2012.....	74
5.8	Plan zasedenih delovnih mest v letu 2012	76

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 utemljujejo 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 notnimi 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 kakovostne e-infrastrukture, ki slovensko izobraževalno in raziskovalno sfero enakovredno vključuje v evropska in svetovna informacijska omrežja in sodelovanja. Pri tem e-infrastruktura obsega:
 - a. zmožljive, kakovostne in varne omrežne povezave zavodov med seboj, do raziskovalnih in izobraževalnih omrežij v drugih državah (GÉANT) in v svetovni internet
 - b. strežniško in programsko infrastrukturo (middleware) za podporo skupnim omrežnim oz. spletnim storitvam ter strežniške kapacitete (v oblaku) na voljo uporabnikom
 - c. nacionalno infrastrukturo za grid (NGI) kot del evropske in svetovne infrastrukture
 - d. infrastruktura za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI), ki omogoča povezovanje ponudnikov identitet in storitev v nacionalne, evropske in svetovne federacije (prim. Eduroam, ArnesAAI)
2. Nudenje primerljivih storitev, kot jih zagotavljajo NREN-i v drugih državah, torej storitev, ki jih potrebujejo ciljni segmenti uporabnikov (raziskovanje, izobraževanje, kultura) za svoje delo in sodelovanje ob stalnem uvajanju oz. povečani uporabi IKT, upoštevajoč posebne zahteve oz. potrebe te skupnosti v domačem in tudi enotnem evropskem informacijskem prostoru.
3. 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.
4. 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.).
5. Nudenje storitev MJU in APEKu.

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.

Pomembna komponenta Arensove dejavnosti (in NREN-ov nasploh) je tudi prenos znanja in podpora pri uvajanju informacijskih storitev. Ta podpora je v nekaterih segmentih še premalo razvita in Arnes z omejenimi človeškimi viri težko sledi vsem potrebam skupnosti.

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. Po podpisu memoranduma v 2011 načrtujemo v prihajajočem letu tesnejše sodelovanje z Ministrstvom za kulturo v okviru projekta DC-NET, 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 višjenivojskih storitev.

Posameznikom oz. upravičenim končnim uporabnikom bo v letu 2012 na voljo vedno več 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 lahko organizacije same dodeljujejo svojim uporabnikom dostop do teh storitev.

Za posameznike, ki še nimajo lastnega ponudnika e-identitete, oziroma njihove matične organizacije še niso vključene v federacijo ArnesAAI, ponuja Arnes v okviru osebnega paketa storitev tudi gostovanje e-identitete. To omogoča vsem na Arnesu registriranim uporabnikom uporabo prej naštetih storitev, ki zahtevajo identifikacijo uporabnika. E-identiteto oz. uporabniško ime in geslo lahko dobijo posamezniki s pooblastilom matične organizacije. V preteklosti je bil na ta način mogoč tudi individualni dostop do omrežja, vendar ostaja trenutno v občasni uporabi le še storitev dostopa preko telefonskega omrežja. Število uporabnikov takega dostopa (predvsem v ruralnih predelih, kjer ni drugih možnosti) pa ob širitvi širokopasovnega interneta stalno upada, proti koncu 2011 pod številom 650.

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 EGI.eu¹¹. Poleg tega je soustanovitelj DANTE¹² in član NREN PC¹³.

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 EGI.eu (European Grid Infrastructure)

¹² DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe)

DANTE se bo v letu 2012 predvidoma preoblikoval iz neprofitne delniške družbe v neprofitno CLG (Private company limited by guarantee).

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

¹³ NREN PC (National Research and Education Programme Committee)

¹⁴ ENISA (European Network and Information Security Agency)

¹⁵ GAC (Governmental Advisory Committee)

2 Prikaz letnih ciljev in aktivnosti

V tem poglavju so najprej povzete osnovne aktivnosti Arnesa in glavne novosti programa v letu 2012. 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 2012 in potrebne aktivnosti za njihovo izvedbo. Kjer je to možno predvideti, so ocenjeni tudi dejavniki tveganja in posledice. Opis posamezne dejavnosti se zaključuje s podrobno oceno potrebnega dela za posamezne aktivnosti. Človeški viri so navedeni v človek-leto 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 2012 izvajal Arnes.

2.1 Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2012

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 našteje dejavnosti se izvajajo skozi med seboj tesno prepletene aktivnosti:

- načrtovanje in razvojne aktivnosti;
- vzdrževanje infrastrukture in storitev;
- podpora uporabnikom pri uporabi storitev;
- komunikacija z uporabniki, analiza potreb, 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 2012

Poudarki ali spremembe v letu 2012 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 gruče 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 2012 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 in da bi Arnes lahko sledil razvoju v drugih razvitih evropskih državah, bi bilo potrebno še deset strokovnjakov s področja računalništva in telekomunikacij. Ker pa trenutno nove zaposlitve v javnem sektorju niso mogoče, bo Arnes po najboljših močeh izvajal program z ekipo trenutno zaposlenih.

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 2011	Plan 2012
Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	50	53
Povezovanje lokalnih omrežij v omrežje ARNES	90	93
Uporabniške storitve	80	82
Podpora storitvam za posamične končne uporabnike	7	10
Multimedijske storitve	29	28
Infrastruktura za grid in visoko zmogljivo računalništvo	22	22
Tehnologije AAI, federacija ArnesAAI in Eduroam	36	35
Komunikacija in sodelovanje z uporabniki	31	32
Nacionalni center za varnejši internet	9	6
SI-CERT	46	46
Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika	71	69
Interna IT podpora	18	18
Skupne službe	56	58
Skupaj	545	552

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 Arnesovih storitev. Prenosna oprema, stikala in usmerjevalniki prometa v vozliščih ter telekomunikacijske povezave med njimi se imenujejo tudi hrbtnica omrežja ARNES.

Hrbtencično 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: od 1 Gb/s do 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.

Povezave med vozlišči omrežja ARNES so zasnovane 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 visoko zanesljivost storitev, saj se v primeru izpada ene optične povezave v zanki ohranja povezljivost do vseh vozlišč v sklopu iste zanke.

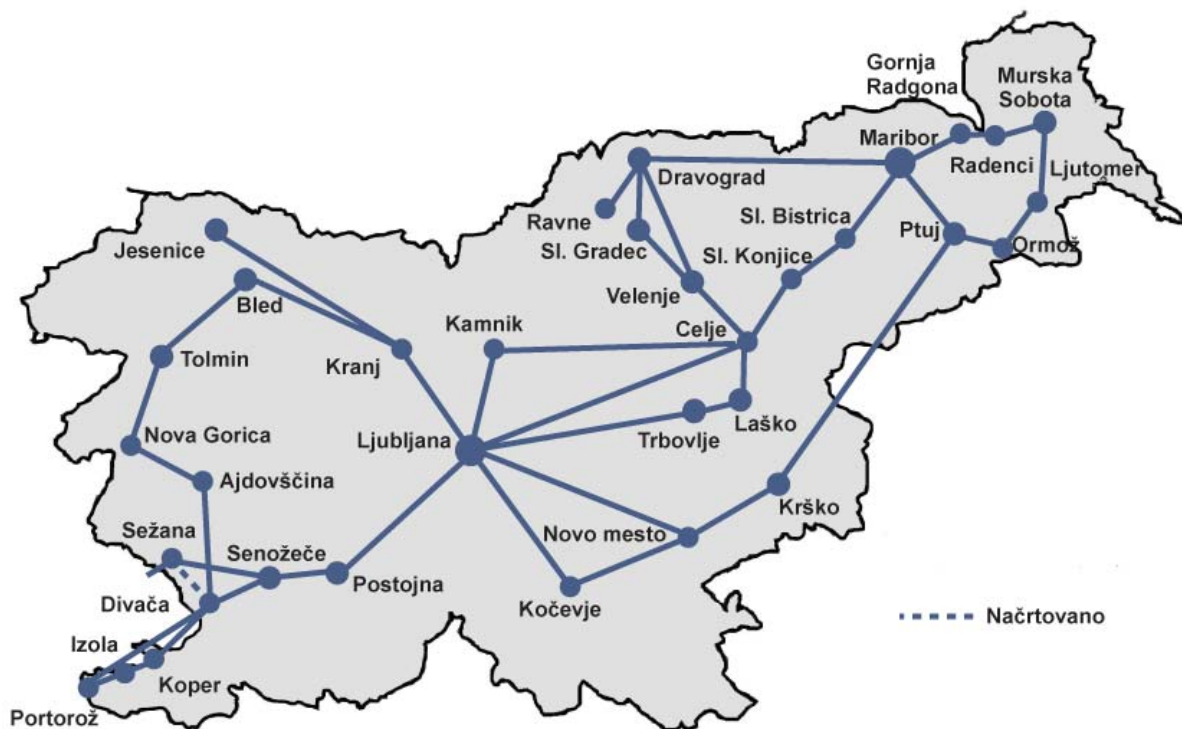
Obe storitvi omrežja Arnes (IP povezljivost ter povezave točka-točka) sta realizirani s pomočjo tehnologije CWDM oz. DWDM, ki omogočata prenos več hkratnih komunikacijskih kanalov preko enega optičnega vlakna. Uporabljena oprema DWDM omogoča prenos do 16 hkratnih kanalov prepustnosti 10 Gb/s, CWDM pa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

Organizacije so povezane s hrbtenico omrežja ARNES z lastno opremo. 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 zahtevnim uporabnikom, hkrati pa z obročno topologijo zagotavlja stabilnost in razpoložljivost omrežja.

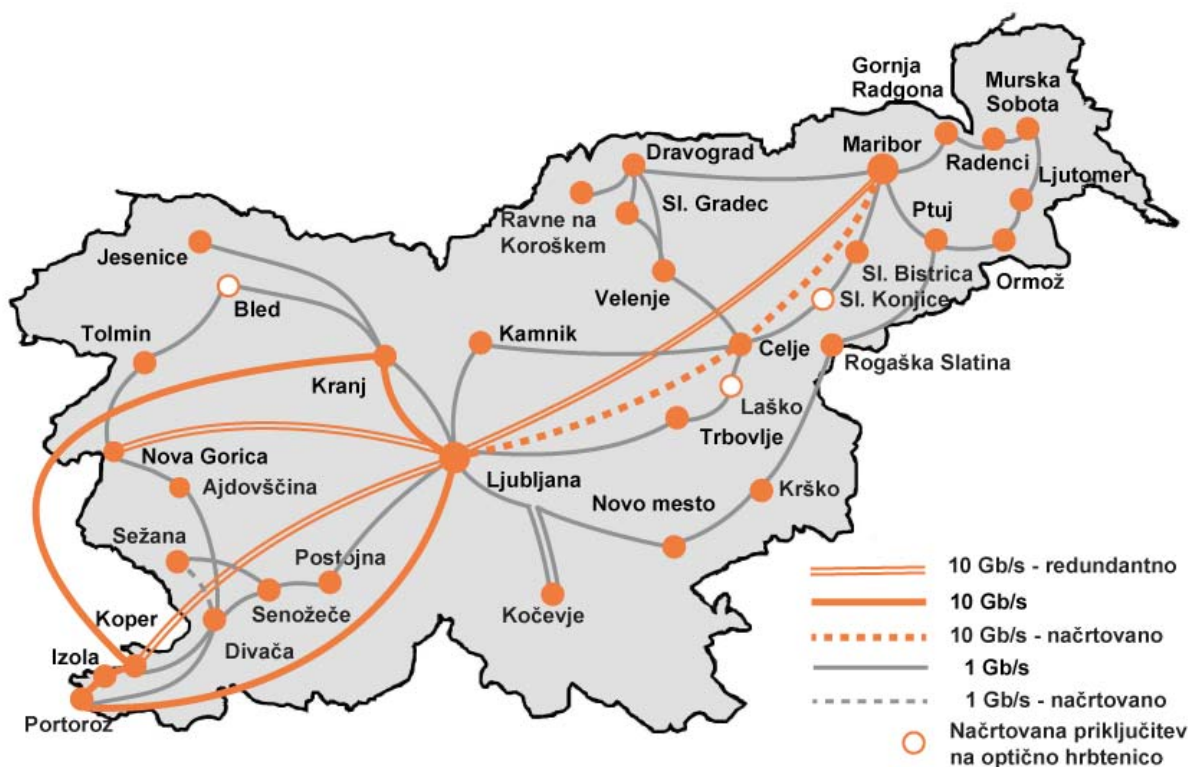
Slika 1 prikazuje topologijo zakupljenih medkrajevnih optičnih vlaken za leto 2012. Predvideno je, da se obstoječa topologija dopolni z redundantnimi povezavami do vozlišč, ki imajo zgolj enojne povezave (Jesenice, Ravne na Koroškem in Sežana). V kolikor zakup optične povezave ne bo možen, bomo redundanco poskušali zagotoviti z zakupom pasovne širine. Planiran je tudi zakup dodatnih optičnih vlaken med glavnima vozliščema v Ljubljani (Tehnološki park Ljubljana ter Institut Jožef Stefan).



Slika 1: Plan zakupljenih medkrajevnih optičnih povezav v letu 2012

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.

V letu 2012 bodo na optičnih povezavah po potrebi vzpostavljene dodatne več 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. Realizacija bo odvisna od dinamike uvajanje nove storitve na Univerze. Slika 2 prikazuje obstoječe in planirane povezave: Celje bo z 10 gigabitno povezavo povezano na Ljubljano in Maribor.

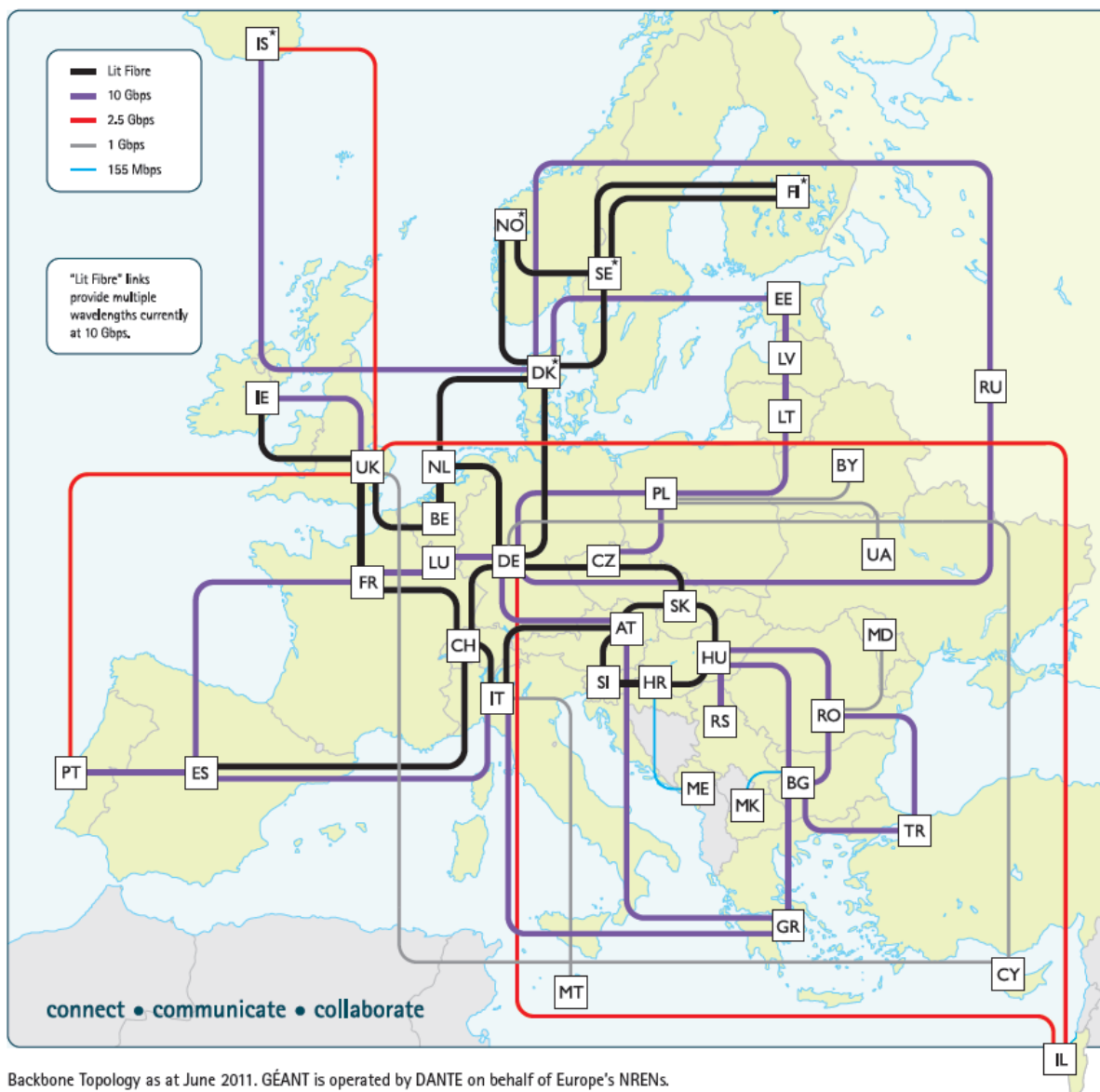


Slika 2: Plan medkrajevskih gigabitnih povezav v letu 2012

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 2012 bo zaradi povečanja prometa potrebno nadgraditi povezavo v GÉANT ter povezavo do komercialnega dela interneta. Javna naročila za optične vode in opremo za mednarodne povezave izvaja DANTE, ki je koordinator projekta GN3. V letu 2012 bo omrežje GÉANT nadgrajeno z novo generacijo opreme. Predvideno povečanje zmogljivosti povezav bo zahtevalo nadgradnjo opreme za povezavo omrežja ARNES v omrežje GÉANT.



Slika 3: Omrežje GÉANT (junij 2011)

Za potrebe čezmejnega povezovanja izobraževalno raziskovalnih omrežij bomo preko obstoječe optike med Sežano in Trstom vzpostavili povezavo med omrežjema ARNES in GARR (italijanski NREN). Poskušali bomo zakupiti tudi optično povezavo med Krškim in mejo s Hrvaško zaradi neposredne povezave s CARNetom ter raziskati možnosti povezave z Madžarsko in Avstrijo.

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 19 ponudnikov interneta: Arnes, Amis, Datacenter, IT TEL, KRS Networks, Ljubljanski kabel, Mega M,

NETSI, Perftech, Simobil, Softnet, Stelkom, T-2, Telekom Slovenije (SiOL), Telemach, Triaera, Tušhosting, Tušmobil in Velkom.

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

Prepustnost teh povezav je tipično 1 Gb/s, večji ponudniki so povezani z 10 Gb/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 10 Gb/s.

V letu 2012 pričakujemo povečano zanimanje za nadgradnjo povezav iz 1 Gb/s na 10 Gb/s, ter več ponudnikov z dvema povezavama kapacitete 10 Gb/s. Povečalo se bo število članov, ki izmenjujejo tudi IPv6 promet. Zaradi konsolidacije ponudnikov interneta v Sloveniji bistvenega povečanja števila članov SIX-a ne pričakujemo, verjetno pa se bodo kmalu pojavili prvi mednarodni ponudniki.

V 2012 načrtujemo izboljšanje kakovosti informacij na spletni strani ter nadaljevanje vpeljave storitve »strežnik usmerjevalnih poti« (ang. Route Server), ki bo zmanjšala količino dela, potrebnega za nastavljanje mehanizmov za zagotavljanje pravilne izmenjave usmerjevalnih podatkov med ponudniki. Preučili bomo tudi možnosti za zagotovitev cenovno učinkovitih povezav prepustnosti 40 Gb/s.

2.4.4 Uvajanje IPv6

Krovna organizacija IANA je 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, ti uporabniki ne bodo mogli neposredno dostopati. Zato smo ponudniki internetnih storitev in vsebine dolžni posodobiti naša omrežja in storitve na IPv6. Poskrbeti bomo morali tudi za primerne translacijske mehanizme med obema protokoloma.

V Arnesu že uporabljamo IPv6 kot standarden protokol. 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. V letu 2011 smo zato nadaljevali postopno prenavo storitev in prilagoditev na novi internetni protokol. Nekaterne storitve so bile že prenovljene (imenski strežniki – DNS, spletni strežnik WWW, FTP, spletni posrednik (angl. »cache«), strežniki za sinhronizacijo časa – NTP, multimedijske storitve, omrežno diagnostično orodje NDT, gostovanje spletišč in e-učilnic itd.). V letu 2012 načrtujemo še posodobitev elektronske pošte. 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. Po dogovoru z e-šolstvom bo Arnes v začetku leta 2012 organiziral tudi delavnice, kjer se bodo administratorji lokalnih omrežij seznanili s posebnostmi IPv6 ter pridobili znanja, potrebna za njegovo uvedbo v lokalna omrežja. V letu 2012 nameravamo okrepiti podporo organizacijam pri spoznavanju tehnologije IPv6 in svetovanju glede potrebne funkcionalnosti omrežnih naprav. Objavili bomo tudi dokument, ki je nastal na podlagi praktičnega testiranja v Arnesovem laboratoriju, v katerem so opisani najpogosteje uporabljeni tranzicijski mehanizmi za prehod na IPv6.

Nova dostopovna oprema je večinoma pripravljena za IPv6. V letu 2012 zato pričakujemo nadaljevanje rasti števila organizacij, ki bodo povezane po protokolu IPv6. Posodobili bomo tudi opremo, na kateri zaključujemo IPv6-povezave do organizacij, ki še nimajo primerne komunikacijske opreme in se v IPv6-omrežje ARNES povezujejo preko tunelov.

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 srečanje s strokovnimi delavnicami na temo IPv6 za slovenske ponudnike interneta, državne ustanove, izobraževalne in raziskovalne ustanove, ponudnike vsebin ter podjetja. V letu 2012 bo organizirano eno samo IPv6-srečanje, saj se običajni pomladni termin pokriva s srečanjem skupnosti RIPE, ki bo v Ljubljani aprila 2012 (<http://ripe64.ripe.net/>). Srečanje RIPE je že tradicionalno bogato z IPv6-vsebino, zato je dodatno slovensko IPv6-srečanje nepotrebno. Arnesovi strokovnjaki se bomo srečanja RIPE udeležili in na njem sodelovali s strokovnimi prispevki.

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:
 - pripravljanje, vzdrževanje in shranjevanje konfiguracij omrežnih elementov (usmerjevalnikov, stikal, optičnih pretvornikov, CWDM in DWDM opreme);
 - stabilnost delovanja omrežja:
 - nadzorovanje stanja v omrežju (tako povezav kot omrežnih elementov v hrbtenici omrežja ter stalnih povezav in opreme, ki omrežja priključenih organizacij povezuje na hrbtenico);
 - nadzorovanje delovanja klicnih in CATV dostopov;
 - določanje postopkov ob detekciji/prijavi napak;
 - odpravljanje napak na povezavah in omrežnih elementih;
 - koordinacija pri testiranjih povezav, opreme, pri odpravi napak, zamenjavi opreme med vzdrževalci povezav/opreme in organizacijami;
 - 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;
 - zagotavljanje delovanja strežnika usmerjevalnih poti (ang. Route Server);
- širitev omrežja ARNES:
 - načrtovanje širitev;
 - izbiranje primernih lokacij za nova vozlišča ter njihova vzpostavitve;
 - 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 2012

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 2012 spadajo predvsem:

- testiranje in vpeljevanje IPv6, med drugim podpora IPv6 za višje nivojske storitve Arnesa;
- testiranje in vpeljevanje cenovno učinkovitih načinov povezav predvsem z uporabo optičnih komunikacij, uporabi mehanizmov za zagotavljanje IP QoS. V letu 2012 bo poseben poudarek na:
 - preučitvi možnosti nadgradnje DWDM omrežja na prepustnosti 40 Gb/s ter 100 Gb/s;
 - študiji in testiranju rešitev za zagotavljanje namenskih povezav točka-točka za posamezne projekte ter navidezne zasebne (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 storitev ter izdelavo poročil in statistik, s poudarkom na kompatibilnosti s mednarodno arhitekturo perfSonar, ki jo izobraževalno-raziskovalna omrežja razvijamo v okviru projekta GN3.

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 2012 načrtuje načrtuje delo v višini 53 človek mesec.

Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	čm
Upravljanje in širitev hrbtenice ter mednarodnih povezav	39
Povezave točka-točka, VPN	5
QoS na hrbtenici	1
IPv6	5
SIX	2
Testiranje opreme	1
Skupaj	53

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 59 točkah priklopa. S povezavami različnih tehnologij je v omrežje Arnes povezano 1126 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 (v finančnem planu je namenjeno tudi nekaj sredstev za nakup primerne opreme na lokaciji zavoda);
- 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;
- vzpostavitve prioritiziranih mehanizmov (QoS) oz. njihovih nastavitvev za potrebe zavoda;
- aktiviranje uporabnikove registrirane domene na Arnesovem imenskem strežniku;
- vodenje postopka ob pojavu napak, izpadu povezav, obveščanje ostalih administratorjev;
- sodelovanje z operaterji;
- v letu 2012 bomo nadaljevali z aktivnostmi širitve možnosti povezovanja uporabnikov: s Telekomom Slovenije bomo poskušali doseči dogovor o ugodni ponudbi za najem neosvetljenih optičnih vlaken, Etherneta preko optičnega vlakna s hitrostjo 1 Gb/s, tehnologijo FTTH.
- 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 storitev uporabo mehanizmov, ki omogočajo, da izbrani paketi protokola IP pridejo od 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 hrbtensko omrežje že uporablja mehanizme za zagotavljanje kakovosti storitev, zato jih je v letu 2012 potrebno uvesti še na dostopovno opremo zavodov, kjer to še ni bilo opravljeno v letu 2011;
- vzpostavljene povezave točka-točka in navideznih zasebnih omrežij (VPN);
- sodelovanje 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 2012 bomo nadaljevali večletni razvoj integriranega sistema za nadzor delovanja omrežja in storitev, 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

Vpeljava protokola IPv6 v lokalna omrežja zavodov

Vodja projekta izobraževanja: Matjaž Straus Istenič

Trajanje projekta: november 2011 – december 2012

Pri vpeljavi protokola Ipv6 v lokalna omrežja organizacij je potrebnih še nekaj korakov. V prvi fazi bo Arnes v sodelovanju s projektom E-šolstvo organiziral izobraževanja o protokolu IPv6 za skrbnike lokalnih omrežij šol. Kasnejše aktivnosti vpeljave so odvisne od finančnih sredstev, ki bodo namenjena za nabavo primerne opreme in pa od pripravljenosti ponudnikov za uvajanje protokola IPv6 na dostopovnem omrežju.

Vzpodbujanje izgradnje in najema optične infrastrukture

Vodja projekta: Jože Hanc

Trajanje projekta: april 2011 – december 2012

V letu 2012 bo Arnes nadaljeval aktivnosti na tem področju. Glede na izkušnje iz leta 2011 bomo zasnovali projekt za optično povezovanje zavodov s področja izobraževanja in raziskovanja na področju MOL.

Glede na novo ponudbo Telekoma Slovenije bomo v letu 2012 preko optične infrastrukture GOŠO povezovali zavode z območij belih lis.

Spletni vmesnik za zavode

Vodja projekta: Ksenija Furman Jug

Trajanje projekta: januar 2011 – september 2012

1. del Specifikacije jedra in prvega modula: prva četrtina 2012
2. del Implementacija jedra in prvega modula: druga in tretja četrtina 2012
3. del Zagon pilotske različice: četrta četrtina 2012

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 kakovost storitev, avtomatično prilagajanje varnostnih mehanizmov na opremi za dostop itd. Arnes v letu 2012 načrtuje izvedbo 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	76
Registracija IP naslovnega prostora	3
Testiranje opreme in razvoj sistema za nadzor	14
Skupaj	93

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

2.6 Uporabniške storitve

Arnes bo v letu 2012 nadaljeval z vpeljavo računalništva v oblaku¹⁶ in sledil svojemu poslanstvu dostave naprednih storitev za področje izobraževalne in raziskovalne sfere v Sloveniji. V letu 2011 razvit samostojni privatni oblak bomo nadgradili z dodatnimi strojnimi viri in dodatnimi funkcionalnostmi.

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 2011 smo v povprečju posredovali okrog 350.000 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;
 - reševanje primerov zlorabe elektronske pošte;
 - izdelava statistik;

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.

- storitev distribucijskih seznamov elektronske pošte: vzpostavitev, vzdrževanje in pomoč pri administraciji distribucijskih seznamov za uporabnike oziroma za interesne skupine uporabnikov;
- storitev elektronskega poštne 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 poštne 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 nastavljati svojih odjemalcev za delo izven omrežja ARNES.

V letu 2012 nameravamo sistem za elektronsko pošto posodobiti in ga narediti uporabniku karseda prijaznega.

Večji projekt v 2012 v okviru elektronske pošte:

Nadaljevanje razvoja sistema za označevanje nezaželene elektronske pošte za organizacije z lastnim poštnim strežnikom

Storitev označevanja nezaželene elektronske pošte za organizacije je storitev, ki smo jo začeli razvijati že v letu 2010, vendar je prišla v pilotno uporabo v letu 2011. V letu 2012 bomo storitev iz pilotne faze prenesli med splošne storitve in jo še dodatno nadgradili z dodatnimi strojnimi viri kot tudi z dodatno programsko opremo.

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:

- prehod iz pilotne faze v produkcijo: februar 2012
- razvoj dodatnih funkcionalnosti: marec-april 2012

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 2012 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;
- prikaz stanja delovanja celotnega omrežja na način, ki bo uporabnikom na enostaven način prikazal obseg delovanja našega omrežja in trenutno stanje v njem.
- Portal in nacionalni katalog e-vsebin Slovenskega izobraževalnega omrežja SIO
 - Tudi v letu 2012 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 2012 zagotavljal tehnično podporo samemu delovanju portala in repozitorija ter podpiral razvoj oz. nadgradnjo funkcionalnosti.
 - Portal Skupnosti slovenskega izobraževalnega omrežja SIO, ki deluje že kar nekaj let na strežnikih za katere zagotavljamo tehnično podporo.

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. Oktobra 2011 smo tako gostovali več kot 850 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 postavitve 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 za izdelavo spletnih mest Joomla in obenem spletno učilnico Moodle. V letu 2011 smo v vse pakete dodali nadzorno ploščo preko katere uporabniki sami upravljajo s svojim strežnikom.

Nadgradnja obstoječega sistema gostujočih virtualnih strežnikov

V letu 2012 nameravamo obstoječi sistem gostujočih virtualnih strežnikov (GVS) razširiti in posodobiti tako, da bodo uporabniki ob pridobitvi novega GVS sistema pridobili najnovejšo programsko opremo.

V splošnem to pomeni, da bodo lahko uporabniki, ki bodo izbrali paket Polni, uporabljali novo različico programske opreme za izdelavo spletnih mest Joomla 1.7 ter nove spletne učilnice, ki bodo temeljile na programski opremi Moodle 2.1.

Terminski plan:

- priprava novega paketa Polni: januar-marec 2012
- vpeljava novih rešitev v obstoječ sistem GVS: april-avgust 2012

2.6.4 Arnesov oblak

Zaradi velikega povpraševanja smo v letu 2011 pričeli s projektom dodatne storitve gostovanja strežnikov v oblaku (»računalništvo v oblaku«), ki večjim organizacijam omogoča pridobitev strežnika v oblaku glede na njihove potrebe. Tako organizaciji ni več potrebno skrbeti za strojno opremo, ki zagotavlja delovanje in načrtovanje le-te, obenem pa storitev omogoča večji nadzor nad strežnikom.

Privatni oblak, ki je bil razvit v letu 2011, omogoča dodeljevanje, upravljanje in razširjanje strežnikov v oblaku. Trenutno je projekt v pilotni fazi, kjer upravičene organizacije lahko same kreirajo tak strežnik v oblaku in ga polno upravljajo. Ta storitev je prvi korak v slovenski akademski sferi, ki ponuja tako imenovano infrastrukturo kot storitev – IaaS, ki je ena od nosilnih storitev računalništva 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.

Večji projekti, ki jih bomo izvedli v letu 2012 v sklopu gostovanja strežnikov v oblaku:

Nadgradnja storitve gostovanja strežnikov v oblaku

Ker je projekt gostovanja strežnikov v oblaku še v pilotni fazi, bomo v letu 2012 zagotovili polno produkcijsko delovanje storitve za vse upravičene organizacije, vključno z vsemi pravnimi aspekti storitve (dostop do storitve, upravičenost, osebni podatki, obdelovanje podatkov, itd.).

V letu 2012 bomo obstoječe sisteme gostovanja strežnikov v oblaku nadgradili z dodatnimi strojnimi viri kot tudi zagotovili še lažje upravljanje s storitvijo za uporabnike. Obenem bomo za boljšo prepoznavnost storitve in tudi lažjo uporabo izvedli izobraževanje, ki bo pokrivalo uporabo te storitve.

Terminski plan:

- prehod iz pilotne faze v produkcijo: marec 2012

- izobraževanje za vse uporabnike oblaka: april-maj 2012
- razvoj dodatnih funkcionalnosti Arnesovega oblaka: januar-junij 2012
- testiranje dodatnih funkcionalnosti: junij-september 2012
- vpeljava dodatnih strojnih virov v oblak: september-oktober 2012

2.6.5 Shranjevanje podatkov v oblaku

V letu 2011 smo ponudili poleg gostovanja strežnikov tudi storitev shranjevanja podatkov v oblaku za tiste uporabnike, ki imajo na voljo dovolj hitro povezavo z Arnesovimi strežniki. Storitve je namenjena predvsem shranjevanju podatkov na ločeni lokaciji od same organizacije.

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

Večji projekti, ki jih bomo izvedli v letu 2012 v sklopu shranjevanja podatkov v oblaku:

Nadgradnja storitve shranjevanja podatkov

V letu 2012 bomo obstoječo storitev shranjevanja podatkov nadgradili z dodatno strojno opremo, ki bo omogočala večjo zanesljivost delovanja in omogočala še večjo fleksibilnost pri uporabnikih.

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 2012
- namestitev, konfiguracija in optimizacija strežnika: julij-september 2012

2.6.6 Storitve namenjene končnim uporabnikom

Izmenjava večjih datotek preko spletnega vmesnika.

Uporabnikom naših storitev smo v letu 2011 ponudili spletno storitev, ki omogoča enostavno izmenjevanje 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 izmenjevali večje količine podatkov (več od 1GB).

V letu 2011 smo tako v sodelovanju z nekaterimi člani organizacije TERENA uspeli zagotoviti nadaljni razvoj programske opreme FileSender, ki je temelj te storitve. Tako bo storitev še naprej aktivno vzdrževana, obenem bo pa dobila nekaj dodatnih funkcionalnosti.

V letu 2012 tako nameravamo obstoječo programsko opremo nadgraditi na novejšo verzijo in dodatno povečati diskovni prostor namenjen tej storitvi.

Spletna storitev organiziranja terminov sestankov

V letu 2011 smo na Arnesu ponudili uporabnikom enostaven sistem za organiziranje terminov sestankov. Storitve 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).

V prihajajočem letu bomo storitev še dodatno nadgradili z dodatnimi opcijami in možnostjo avtentikacije preko AAI infrastrukture.

Okolje dinamičnih spletnih strani

V zadnjem letu smo implementirali okolje dinamičnih spletnih strani, ki temelji na odprtokodni rešitvi Wordpress. Tako so uporabniki dobili zmogljiv sistem za upravljanje spletnih predstavitev, ki podpira enostavno dodajanje vsebine kot tudi omogoča enostavno urejanje slik in podobnih vsebin. V takem okolju lahko sedaj uporabniki izdelajo interaktivne spletne predstavitve..

V letu 2012 bomo na podlagi želja uporabnikov dodali nekatere napredne funkcionalnosti in pripravili različne delavnice uporabe celotnega sistema za dinamične spletne strani.

Spletna storitev dostopa do svojih podatkov na našem FTP strežniku

V prihajajočem letu bomo uporabnikom osebnega dostopa omogočili dostop do svojih podatkov na strežniku preko spletnega vmesnika. Na tak način bodo uporabniki na enostaven način dostopali do datotek in imeli možnost lažjega upravljanja z njimi. Sedaj morajo uporabniki za to uporabljati posebno programsko opremo (FTP odjemalec), medtem ko bo ta rešitev vse funkcionalnosti ponudila preko spletnega vmesnika, kar bo olajšalo delo uporabnikom.

Terminski plan:

- testiranje programske opreme: junij 2012
- namestitev, konfiguracija in prilagoditve: julij-september 2012

Spletna storitev anketnik

V letu 2012 bomo uporabnikom omogočili spletno storitev anketnik, ki bo omogočala enostavno vzpostavitev spletnih vprašalnikov in anket. Naši uporabniki so namreč izrazili željo po taki storitvi in zato bomo poskušali zadovoljiti take potrebe.

Storitev bo v prvi fazi omogočala enostavno kreiranje in upravljanje z anketami za posameznike, kot tudi za potrebe organizacij. Dostop bo omogočen preko AAI infrastrukture.

Terminski plan:

- testiranje programske opreme: avgust 2012
- namestitev in izvedba prilagoditev: september 2012

2.6.7 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. V letu 2012 bomo storitev FTP dodatno razširili z dodatnimi kopijami FTP spletišč in dodatno strojno opremo;
- 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 2012 načrtujemo postopno zmanjševanje obsega USENET konferenc, ki jih prenašamo, tako da bomo postopoma (predvidoma v letu 2012) storitev zaradi zastarelosti ukinili;
- storitev PROXY strežnika za protokole HTTP, HTTPS, FTP:
 - 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.

2.6.8 Sistemsko vzdrževanje in podpora

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

Redne aktivnosti v okviru sistemskega vzdrževanja in podpore so:

- omogočanje uporabe Arnesovih strežnikov: vzdrževanje strežnikov in odjemalcev za tiste uporabnike, ki nimajo svojih računalniških zmogljivosti ter spremljanje trendov in problemov na tem področju;
- postavitve in vzdrževanje dodatnih strežnikov za potrebe storitev Slovenskega izobraževalnega omrežja;
- vzdrževanje in razvoj skupnega imenika uporabnikov za potrebe enotne avtentikacije in avtorizacije uporabe storitev (LDAP) ;
- vzdrževanje lokalnega omrežja, strežnikov in osebnih računalnikov (UNIX, Windows):
 - nadzor nad delovanjem sistemov;
 - nameščanje in vzdrževanje sistemske programske opreme;
 - nameščanje popravkov sistemske programske opreme;
 - nameščanje in vzdrževanje dodatne programske opreme za delo;
 - vzdrževanje varnostnih kopij (back-up);
- letu 2009 smo prenovili sistem nadzora strežnikov v realnem času. V letu 2012 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
- 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 2012 bomo izvajali naslednje večje projekte:

Nadaljevanje projekta prehoda na tehnologijo "gručé" na centralnem sistemu za gostovanje uporabnikov

V letih 2009 in 2010 smo zasnovali centralni uporabniški strežnik tako, da deluje na sistemu »gručé« strežnikov in s tem omogočili boljšo zanesljivost, hitrost ter obenem razpoložljivost storitev za naše uporabnike. Zaradi pomanjkanja človeških resursov v letu 2011 je prišlo do zamud pri vpeljavi tehnologije gruče v sistem in zato bomo s tem projektom nadaljevali v letu 2012 bomo in v gruči nadomestili dva strežnika ter obenem dodali dodatna dva.

Terminski plan:

- dodajanje strežnikov v gručo: januar 2012
- zamenjava obstoječih strežnikov v gruči: februar-april 2012

Vpeljava sistema za upravljanje domenskih zapisov

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 sistema za upravljanje domenskih zapisov: november 2011-junij 2012
- razvoj sistema: september-december 2012
- vpeljava sistema v testno okolje: november 2012 – januar 2013
- vpeljava sistema v portal članic: začetek 2013

Nadgradnja 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 ta čas občutno zmanjšujemo in na enostaven način urejamo konfiguracije po strežnikih.

V letu 2012 tako načrtujemo nadgradnjo sistema, ki skrbi za enovite konfiguracije čez celoten sistem strežnikov, ki jih vzdržujemo.

Terminski plan:

- postavitve in optimizacija novega strežnika: oktober 2012
- nadgradnja sistema: oktober – december 2012

Izobraževanje

Zaradi velikega obsega dela bomo tudi v letu 2012 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, RIPE Anti-Abuse WG, Message anti-abuse working group, 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.

2.6.9 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 2012 načrtuje delo v višini 80 človek mesecev.

Uporabniške storitve	čm
Elektronska pošta – redne aktivnosti	8
Projekt: Nadaljevanje razvoja sistema za označevanje nezaželene elektronske pošte za organizacije z lastnim poštnim strežnikom	4
Svetovni splet, portali in gostovanje spletišč – redne aktivnosti	12
Projekt: Nadgradnja obstoječega sistema gostujočih virtualnih strežnikov	4
Projekt: Nadgradnja storitve gostovanja strežnikov v oblaku	8
Projekt: Nadgradnja storitve shranjevanja podatkov	4
Projekt: Storitve dinamičnih spletnih strani	3
Druge centralizirane storitve – redno delo	5
Sistemska vzdrževanje in podpora – redno delo	16
Projekt: Nadaljevanje projekta prehoda na tehnologijo “gruče” na centralnem sistemu za gostovanje uporabnikov	5
Projekt: Vpeljava sistema za upravljanje domenskih zapisov	7
Projekt: Nadgradnja centralnega sistema konfiguracij	6
Skupaj	82

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 2 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 raznovrstnih 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 (slednjega sicer uporablja trenutno le še nekaj sto občasnih uporabnikov, pretežno v ruralnih predelih, a je zanje pomemben).

V ta t.im. osebni paket storitev sodijo tudi različne spletne storitve za končne uporabnike, ki se postopno razvijajo in dodajajo v portfelj: planer, filesender, uporaba spletnih konferenc VOX in prihajajočega video portala ter drugih storitev, načrtovanih v letu 2012. Hkrati ponuja ta paket gostovanje e-identitete, s katero je mogoč dostop do storitev preko infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI) v federaciji ArnesAAI.

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 2012 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:

- registracija oz. administriranje podatkov o uporabnikih, vnos sprememb podatkov;
- priprava navodil za uporabo Arnesovih storitev
- tehnična podpora pri dostopu do storitev in njihovi uporabi;
- 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;
- obravnava pritožb glede kršitev dopustne rabe omrežja Arnes in težav zaradi nezaželene elektronske pošte ali virusov;

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 se bo 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 2012

Zagotovili bomo pomoč uporabnikom pri uvajanju novih storitev:

- gostovanje identitete uporabnika v federaciji ArnesAAI;
- osebna servisna stran (portal) za končne uporabnike;
- storitve za končne uporabnike, razvite v 2011;
- načrtovane storitve v 2012

To bo prineslo veliko dodatnega administrativnega dela z uporabniki, registriranimi na Arnesu, medtem ko bodo organizacije z urejeno AAI lahko administracijo uporabnikov opravljale same.

Da ne bi administriranje uporabnikov preveč naraščalo, smo v 2011 razvili portal za končne uporabnike, ki uporabnikom z uporabniškim računom v federaciji ArnesAAI omogoča, da si sami kreirajo, upravljajo in glede na status v svoji domači organizaciji tudi podaljšujejo uporabniški račun na Arnesu. V začetku leta 2012 bo portal v pilotnem delovanju, s poletjem pa načrtujemo njegovo vpeljavo v produkcijo.

Potrebno bo tudi dodatno izobraževanje za pomoč pri novih storitvah.

2.7.4 Ocena potrebnega dela

Zaradi gostovanja identitete v federaciji ArnesAAI ter novih storitev za končne uporabnike pričakujemo večje zanimanje za Arnesov osebni paket, s tem pa tudi povečano podporo. Za administracijo uporabnikov in pomoč pri uporabi storitev potrebuje Arnes veliko sodelavcev, zaradi omejitev zaposlovanja pa večino tega dela opravijo študenti. Od vseh študentov, ki jih Arnes zaposluje, jih tako večina dela prav v podpori uporabnikov, pred tem pa jih Arnes ustrezno usposobi.

Narašča potreba po napredni oz. specializirani podpori za posamezne storitve, ki jo težje opravljajo študenti, poleg tega študentsko delo na predstavlja trajne rešitve. Zato kritično narašča potreba po redno zaposlenih kadrih za podporo uporabnikom.

Podpora storitvam za posamične končne uporabnike	čm
Delo s komisijo za odločanje o upravičenosti dostopa	1
Administracija in osnovna podpora uporabnikom	4
Tehnična podpora uporabnikom	2
Koordinacija osnovne podpore uporabnikom	3
Skupno	10

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 104 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 (strežnika 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 strežnika omogočata 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 predstavitve, predavateljev spletni brskalnik in druge predavateljeve aplikacije.

Posamezne videokonference, vključno z drugo sliko z namizja predavateljevega računalnika (H.239, BFCP), 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.

Od začetka junija 2011, s svetovnim IPv6 dnevom, videokonference na MCU strežniku podpirajo H.323 in SIP videokonferenčno povezovanje preko IPv6. Z avgustom 2011 MCU podpira tudi visoko kakovost: slika do vključno FullHD 1920x1080 točk, osveževanje slike do vključno 60 slik/s in zvok primerljiv s kakovostjo zvoka na zgoščenkah, do 20 kHz.

Konec leta 2011 se je začelo pilotno obratovanje spletnega portala za rezervacijo in upravljanje videokonferenc na večtočkovnem videokonferenčnem sistemu (MCU). Portal omogoča uporabnikom, prijavljenim s pomočjo tehnologije AAI, rezervacijo in moderiranje lastnih H.323/SIP videokonferenc, snemanje in prenos videokonferenc v živo preko strežnikov VCR, ter registriranje videokonferenčnih sistemov v mednarodno videokonferenčno omrežje GDS.

2.8.2 Spletne konference VOX

Spletne konference (webconferencing) omogočajo, že z uporabo povprečnega računalnika z zvočniki in spletnim brskalnikom, zelo enostavno in uporabniku prijazno videokonferenčno komunikacijo med več uporabniki. Pri tem uporabniki ne potrebujejo hitre povezave v internet, ni jim potrebno kupovati drage opreme, ni potrebno prilagajati požarnih zidov. Spletne konference VOX se množično uporabljajo v izobraževalni sferi. Tipični primeri uporabe:

- videokonferenčni sestanki z več strokovnimi sodelavci hkrati, za sodelovanje pri pripravi dokumentov (npr. sodelovanje v mednarodnih skupinah);
- posamezno predavanje ali pa kar letoletni program za posamezen predmet se lahko izpelje preko spletnih konferenc VOX (uporabi se lahko vedno isti URL);
- zanimiva predavanja za splošno javnost se s pomočjo kamere prenaša v splet preko spletnih konferenc VOX, 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.

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

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 Video na zahtevo ter prenosi v živo

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 tehnologij flash. Ker je predvajalnik flash 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 2011 se je začelo pilotno obratovanje spletnega video portala, ki omogoča uporabnikom, prijavljenim s pomočjo tehnologije AAI, nalaganje video posnetkov na splet. Ob nalaganju posnetkov dodajo tudi podatke o avtorju, opis, in kategorijo ter definirajo pravice do ogleda posnetka: ogled posnetkov je lahko omejen na določene uporabnike prijavljene prek AAI, lahko pa so tudi javno dostopni. Po nalaganju se posnetki avtomatsko pretvorijo v obliko, primerno za pretočni video v formatu flash. Prijavljeni uporabniki lahko posnetke tudi komentirajo, označujejo kot dobre, povežejo s Facebookom ali twitterjem, na morebitne neprimerne vsebine pa lahko opozorijo skrbnike sistema.

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);
 - GDS strežnike:
 - vrhnji strežnik za Slovenijo (GK-SI);
 - strežnik za Arnes registrirane uporabnike (GK-ARNES);
 - odprti strežnik za mobilne, začasne in tuje uporabnike (GK-FZ);
 - strežnika za interne potrebe MCU, VCR in RVGW strežnika (GK-MCU, GK-GW);
 - 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, FMS);
 - spletne konference Adobe Connect (AC) s spletnim vmesnikom za upravljanje (VOX);
 - spletnega strežnika za pretočni video;
 - spletnega video portala;
- za posebne dogodke večjega pomena je na voljo osnovna oprema sobnega H.323/SIP videokonferenčnega sistema, s katerim nudimo videokonferenčno podporo na oddaljenih lokacijah;
- 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;
- IP QoS glede na prepustnost omrežnih povezav uporabnikov in možnosti nastavljanja QoS mehanizmov na obstoječi omrežni opremi (pomembno predvsem za organizacije, ki še nimajo optične povezave na Arnes/internet omrežje);
- testiranje nastavitvev videokonferenčnih sistemov in omrežja organizacij za optimalno delovanje videokonferenc;
- pomoč pri identificiranju in odpravljanju tehničnih težav na opremi pri uporabnikih kakor tudi na Arnesovih strežnikih (ob pomoči ponudnikov in proizvajalcev opreme);
- 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;
- promocija multimedijskih storitev z organizacijo večjih videokonferenčnih dogodkov (SIRIKT videokonference, IPv6 srečanja, konferenca e-demokracija,...) 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 Projekti

Spletni portal za upravljanje MCU

V prvi polovici leta 2012 se bo nadaljevalo pilotno obratovanje spletnega portala za upravljanje MCU, nato sledi njegova uvedba v produkcijo. Hkrati s pilotnim obratovanjem bomo nadaljevali z razvojem dodatnih funkcionalnosti. Zaradi obsežnosti projekta in pomanjkanja človeških virov bo razvoj potekal po fazah:

- v prvi polovici leta 2012:
 - dodatne funkcijame, ki jih omogoča strežnik MCU;
 - podpora IPv6 v H.323 gatekeeper strežniku;
- v drugi polovici leta 2012:
 - avtomatska pretvorba posnetkov H.323/SIP videokonferenc v Flash format in nalaganje le-teh v video portal;
 - snemanje videokonferenc na VCR v visoki ločljivosti HD 1280x720;
- v prihodnjih letih:
 - prenos H.323/SIP videokonferenc v živo v formatu flash s pomočjo podpore SIP v strežniku Adobe Flash Media Streaming;
 - podpora SIP prisotnosti za uporabnike osebnih računalnikov;

Video portal

V prvi polovici leta 2012 se bo nadaljevalo pilotno obratovanje Video portala, nato sledi njegova uvedba v produkcijo. Hkrati s pilotnim obratovanjem bomo nadaljevali z razvojem

dodatnih funkcionalnosti. Zaradi obsežnosti projekta in pomanjkanja človeških virov bo razvoj potekal po fazah:

- v prvi polovici leta 2012:
 - video prenosi dogodkov v živo preko strežnika Flash Media Streaming;
 - nalaganje vsebin na video portal s pomočjo FTP;
 - podpora za pretočni video preko IPv6;
- v drugi polovici leta 2012:
 - podpora novim video tehnologijam (Apple streaming, 3D, 360°);
- v prihodnjih letih pa bomo v video portal dodali še:
 - mobilna verzija portala;
 - snemanje video prenosov v živo preko strežnika Flash Media Streaming;
 - 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;
 - podpora za HTML5.

Sistem za avtomatsko snemanje predavanj

Predavatelji pogosto želijo svoja predavanja posneti za kasnejšo uporabo. Ker zvečine niso strokovnjaki za multimedijo, potrebujejo sistem, ki bo čim enostavnejši za uporabo, obenem pa tudi cenovno sprejemljiv. Zato bomo v letu 2012 testirali različne tehnologije za avtomatsko snemanje predavanj, strežnik za shranjevanje in obdelavo posnetkov (Matterhorn) ter preučili možnosti za avtomatski uvoz posnetkov v Video portal.

2.8.6 Ocena potrebnega dela

V letu 2012 se zaradi finančne krize pričakuje umirjena rast uporabe sobnih videokonferenčnih sistemov. Povečano uporabo H.323/SIP sistemov pričakujemo zaradi novega spletnega vmesnika za delo z Arnes MCU in VCR strežniki in javno objavljenega imenika preko 150 registriranih H.323 uporabnikov. Zaradi uvajanja novih tehnologij v šolstvo se bo nadaljevala množična uporaba spletnih konferenc VOX. Opažamo veliko povpraševanje uporabnikov po pretočnem videu flash, zato pričakujemo veliko porast uporabe videa na zahtevo. Posledično bomo za nadaljnji razvoj video portala potrebovali precej človeških virov in veliko diskovnega prostora. Pričakujemo tudi rast potreb po podpori uporabnikov pretočnega videa in videa na zahtevo.

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju multimedijskih storitev se v letu 2012 načrtuje delo v višini 28 človek mesec.

Multimedijske storitve	čm
Redne aktivnosti	13
Izobraževanje uporabnikov in spletne strani	4
Novi projekti	11
Skupaj	28

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 27 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 storitev, 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 storitev 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 storitve, 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 storitev v sklopu mednarodnega projekta EGI_InSPIRE:

- nadzor nad delovanjem strežnikov;
- vzdrževanje centralnih storitev;
- nameščanje popravkov sistemske 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 preteklem letu smo v slovensko grid omrežje uvrstili nove organizacije, ki sedaj izvajajo svoje računske naloge tudi na naši gruči. V letu 2012 pričakujemo nadaljno rast celotnega grid omrežja z vključevanjem novih uporabnikov iz različnih novih raziskovalnih področij.

2.9.3 Razvojne aktivnosti

V letu 2012 nameravamo obstoječo infrastrukturo tudi razširiti z nekaterimi dodatnimi storitvami, ki bodo omogočili naprednejše storitve za naše končne uporabnike kot tudi olajšali vzdrževanje celotne infrastrukture:

- vpeljava sistema za podporo uporabnikov xGUS: sistem xGUS predstavlja programsko okolje, ki omogoča enostavno komunikacijo z uporabniki v primeru težav z računanjem na grid infrastrukturi;
- vpeljava IPv6 protokola v celotno grid infrastrukturo: IPv6 je v zadnjem času še kako pomemben protokol, ki mora dobiti primerno mesto tudi v grid infrastrukturi. Vpeljava protokola IPv6 nam bo omogočila, da bomo raziskali vse možne težave, ki se lahko pojavijo v naši infrastrukturi;
- vpeljava avtorizacijske infrastrukture Argus, ki je razvita v sklopu EMI¹⁷: z vpeljavo podpore Argus programski opremi bomo omogočili enostavnejši način za avtorizacijo uporabnikov na grid infrastrukturi in na tak način povečali uporabnikost celotnega grid omrežja;

¹⁷ European Middleware Initiative – Evropska iniciativa za vmesno programsko opremo, ki skrbi za usklajen razvoj programske opreme za potrebe grid infrastrukture.

- nadgradnja storitev grid infrastrukture. V sklopu EMI so poenotili tudi vse storitve, ki omogočajo delovanje grid infrastrukture in zato bomo v letu 2012 nadgradili obstoječe storitve, ki delujejo še na starejši programski opremi, s storitvami, ki so podprte v EMI repozitorijih in tako poenostavili vzdrževanje v prihodnosti. Projekt prehoda na novejšo verzijo storitev iz EMI repozitorijev je večji poseg, ki bo zahteval veliko človeških resursov.

2.9.4 Nadaljevanje projekta vzpostavitve visoko pretočnega in visoko zmogljivega računanja

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

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

Opis: V letu 2011 smo pripravili različne storitve, ki potrebujejo 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 storitve, 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: Zaradi zamika nakupa strojne opreme in pomanjkanja človeških resursov bo vzpostavitev okolja za visoko zmogljivo računanje eden od vidnejših projektov. Glede na izkazan interes uporabnikov (ARSO, Fakulteta za strojništvo ipd.) bomo razširili gručo grid za paralelno visoko zmogljivo računanje. 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:

- 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 januarja 2012);
- integracija opreme v infrastrukturo centra za grid (do marca 2012);
- testno obratovanje (integracija tipov nalog, razvoj nadzornih in kontrolnih vmesnikov, dokumentacija, do aprila 2012);
- vključevanje in usposabljanje uporabnikov (druga polovica leta 2012).

2.9.5 Ocena potrebnega dela

Nacionalna iniciativa za grid	čm
Vzdrževanje, nadzor in razvoj centralnih storitev	6
Tehnična podpora	8
Vzpostavitev HPC in HTC	8
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 2012 bo poudarek na nadaljevanju širitve 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). Arnes bo tudi sodeloval pri projektu IDM na MŠŠ.

Eduroam so mednarodna, standardizirana, varna in uporabniku prijazna brezžična omrežja ter sistem, ki omogoča mobilnost uporabnikov. V letu 2012 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 drugje. Da bi storitev približali tudi manjšim organizacijam, bomo ponudili tudi storitev gostovanja strežnikov Radius.

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 izpopolnjevanje spletnih strani s tehnično dokumentacijo in vzorčnimi nastavitvami;
- sodelovanje pri mednarodni koordinaciji (projekti v okviru GN3 in TERENA);
- v primeru razpisov 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“ ter spletni čarovnik za izdelke Apple);
- vzdrževanje in posodabljanje spletne strani Eduroam s tehničnimi navodili ter navodili za uporabnike;
- izdelava odjemalcev Eduroam;
- 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), Microsoft (Live@EDU, Dreamspark, MSDA, licence za študente), ProQuest, morda tudi Google;
- vzdrževanje spletne aplikacije za nadzor delovanja in statistike uporabe AAI;
- vzdrževanje orodja za hitro vzpostavitev AAI (AAI modula v „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;

- pomoč pri dodajanju novih storitev v federacijo ArnesAAI;
- 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 2012

Eduroam

- nadaljevanje testiranja IPv6 podpore za Eduroam, s poudarkom na varnostnih funkcijah; izdelava rešitve za povečanje zanesljivosti povezav med avtentikacijskimi strežniki RADIUS. Aktivnost poteka čez celo leto 2012;
- posodobitev in nadgradnja orodja za enostavno posodabljanje podatkov o uporabnikih pri gostovanju strežnikov IdP/LDAP. Planirano konec leta 2012;
- pilot storitve gostovanja strežnikov Radius v prvi polovici leta 2012, sledi uvedba v produkcijo;
- testiranje tehnologije Cui za povečanje zasebnosti pri gostovanju. Pilotno delovanje jeseni 2012.

AAI za spletne aplikacije

- pilotno delovanja storitve »gostovanje AAI strežnika IdP ter LDAP« do julija 2012, sledi uvedba v produkcijo;
- spoznavanje s tehnologijami infrastrukturne programske opreme za podporo sodelovanju v federativnem okolju (oblikovanje skupin uporabnikov, navideznih organizacij, ...). Aktivnost poteka čez celo leto 2012;
- testiranje tehnologij za varnejšo prijavo (multi-factor authentication,...). Aktivnost poteka čez celo leto 2012;
- priprava na pridružitvev eduGAIN - zvezi izobraževalno raziskovalnih federacij AAI. Aktivnost poteka v drugi polovici leta 2012.

2.10.3 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog se v letu 2012 načrtuje skupno delo v višini 35 človek mesec.

Tehnologije AAI, federacija ArnesAAI in Eduroam	čm
redne aktivnosti	23
projekti Eduroam	3
projekti AAI za spletne aplikacije	9
Skupaj	35

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 10 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 2012 bo fokus komunikacije sledil trem glavnim smerem:

- predstavitev in promocija novih storitev za končne uporabnike, ki so se razvijale v 2011 in prihajajočih v 2012
 - ob tem promocija tudi ArnesAAI, ki omogoča dostop do teh storitev zelo širokemu krogu uporabnikom
 - upravljanje identitet uporabnikov v šolstvu in na univerzah;
- potrebe po e-infrastrukturi – IaaS, potrebe po zmogljivem računanju in možnosti izkoriščanja nacionalne grid infrastrukture in;
- obeležitev 20 let delovanja Arnesa

Vse našete aktivnosti praviloma potekajo ob aktivni vlogi MVZT in skladno z ustreznimi projekti Ministrstva. Podobno velja tudi za Ministrstvo za šolstvo ter Ministrstvo za Kulturo, ki zastopata pomembna segmenta uporabnikov, zato pripravljamo za vsa tri ministrstva posebne predstavitve, ki bodo osvetlile vse možnosti izkoriščanja infrastrukture, storitev in znanja Arnesa.

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.

Na področju informiranja in izobraževanja poleg izvajanja rednih dejavnosti v letu 2012 načrtujemo:

- povečanje prisotnosti Arnesa na vseh treh ključnih družabnih omrežjih (Twitter, Facebook, LinkedIn); 20% povečanje števila pokritih dogodkov;
- podporo objavi neformalnih strokovnih objav (blog);
- vsebinsko dopolnitev Arnesovega spletnega mesta;

- izvajanje in dopolnitev začrtane komunikacijske strategije z novimi kanali komunikacije (neposredno obveščanje uporabnikov).

Informiranje uporabnikov 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.

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

Arnes načrtuje v letu 2012 organizacijo in izvedbo več strokovno-izobraževalnih dogodkov (s predavanji in strokovnimi delavnicami), deloma skozi program Konferenca Arnes v okviru SIRIKT 2012. Poleg tega pa v jeseni 2012 načrtujemo nov večji izobraževalni dogodek, namenjen tehnično najzahtevnejšim uporabnikom, v aprilu pa veliko mednarodno srečanje RIPE NCC (gl. naslednji razdelek).

Konferenca Arnes in festival SIRIKT 2012

Festival dogodkov SIRIKT 2012 se bo odvijal v tednu od 19. do 22. marca, pričakujemo pa preko 1000 udeležencev. En dan (21. marec) je v celoti namenjen Konferenci Arnes, namenjeni uporabnikom Arnesovega omrežja in storitev, strokovne delavnice pa Arnes prireja tudi druge dni festivala. Na letošnji konferenci bo tema Arnesove konference povezana z 20 leti delovanja zavoda, k sodelovanju pa bomo povabili tudi ugledne strokovnjake drugih raziskovalno-izobraževalnih institucij doma in v tujini.

Arnes bo pomagal pri organizacijski, programski in tehnični izpeljavi celotnega festivala SIRIKT 2012 (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.

Drugi izobraževalni dogodki v 2012

Poleg sodelovanja na SIRIKT-u bo Arnes v letu 2012 organiziral naslednja izobraževanja oz. delavnice:

- izobraževanja o uporabi spletnih aplikacij in drugih storitev, ki za overjanje istovetnosti uporabljajo infrastrukturo AAI (nove storitve za končne uporabnike);
 - posebej izobraževanja za novi multimedijški oz. video portal

- srečanja in izobraževanja grid skupnosti v okviru NGI, širitev uporabe grid tehnologije
- izobraževanja za uvajanje tehnologije IPv6 v Sloveniji;
- izobraževanja o internetni varnosti.
- 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 svetovalcev projekta E-šolstvo (ekspertna vloga na področjih vzpostavitve lokalnih omrežij, videokonferenc, varovanja omrežja, varnost v spletu itn.);

Soorganizacija konference e-demokracija 2012 (avgust 2012 – oktober 2012)

Konferenca o elektronski demokraciji združuje različne stroke na polju elektronske demokracije. Obravnava tako tehnološke, kot družboslovne vidike elektronske participacije in je namenjena različnim profilom strokovnjakov, med drugim tudi zaposlenim v javni upravi, ki se ukvarjajo z načrtovanjem e-storitev.

2.11.2 Obeležitev 20 let razvoja nacionalnega raziskovalno-izobraževalnega omrežja ARNES

Arnes v letu 2012 praznuje 20-letnico ustanovitve. Ob tej priložnosti bomo predstavili kontinuiteto razvoja nacionalnega omrežja, ki predstavlja pomemben del e-infrastrukture in storitev za raziskovalno in izobraževalno, postopoma pa tudi kulturno sfero.

Skozi vse aktivnosti komunikacije bomo v navezavi z 20-letnico delovanja poudarjali

- Dolgoletno vpetost v sodelovanje v skupnosti
- Skrb za specifične potrebe uporabnikov
- Celovitost rešitev
- Izmenjavo izkušenj in prenos znanja

Za obeležitev obletnice oz. usmeritev pozornosti bomo uporabili mutirano obliko logotipa, ki bo skupaj z vsebinskimi poudarki označeval rdečo nit večjih izobraževalnih dogodkov in publikacij. Vsaj ena publikacija bo namenjena posebej obeležitvi 20-letnice, poleg že naštetih vsebin pa bomo posebej poudarili pomen sodelovanja pri razvoju in uvajanju omrežnih tehnologij in storitev.

20 let delovanja Arnesa bomo obeležili tudi s posebnim dogodkom v jeseni, kjer se bomo ob poudarjanju omenjenega sodelovanja spomnili tudi prispevkov različnih institucij in posameznikov. Dogodek bo vsebinsko združen s strokovnim srečanjem, kjer bomo ob mednarodni udeležbi načrtali nadaljnjo pot razvoja.

Ob tej priložnosti načrtujemo vsaj eno strokovno publikacijo, namenjeno prenosu znanja v konkretno prakso.

Vse dogodke in namenske aktivnosti bomo, kolikor bodo dopuščala sredstva, dodatno promovirali skozi različne kanale obveščanja in z izdajo promocijskega materiala.

2.11.3 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 2012 nove storitve uvajali skladno z dobro prakso v drugih državah.

Arnes bo v sodelovanju z zavodom Go6 in RIPE NCC sodeloval pri organizaciji velikega mednarodnega srečanja RIPE NCC, ki bo potekalo od 16. do 20. aprila 2012.

Po zelo uspešnem strokovnem srečanju, ki smo ga organizirali v oktobru 2011, bomo nadaljevali s prenosom znanja v sodelovanju s projektom Campus Best Practice. V ospredje prihaja tudi povezanost e-infrastruktur NREN in e-kulture, kjer skozi projekt DC-NET in konkretne projekte raziskujemo nove možnosti uporabe tehnologije.

Skladno z modeli drugih – predvsem evropskih - držav bomo sledili trendom pri uvajanju AAI v evropskem okolju, uvajanju storitev v oblaku in razvoju evropske infrastrukture za grid ter zmogljivo računanje (EGI, European Grid Initiative).

V okviru našega delovanja znotraj TERENA delovne skupine TF-CPR bomo v letu 2012 pripravili študijo uporabe družabnih omrežij s stališča NREN. Naša naloga bo analizirati obstoječo uporabo, izpostaviti primere dobrih praks in pripraviti predloge za uspešen nastop NREN na družabnih omrežjih.

V februarju bomo gostili srečanje mednarodne delovne skupine TF-STORAGE.

V primeru uspešnih dogovorov med partnerji projekta Dot-award, v katerem mednarodna komisija izbere najboljše spletne strani evropskih učencev in dijakov, bomo tudi v letu 2012 sodelovali pri organizaciji, pripravi razpisnih kriterijev in promociji mednarodnega tekmovanja v Sloveniji.

2.11.4 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 2012 načrtujemo delo v višini 32 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 druga spletna komunikacija	4
Potrebe univerz in raziskovalnih enot, projektno sodelovanje z MVZT	2
IKT v šolstvu in sodelovanje s projekti MŠŠ	2
Sodelovanje z MK, knjižnicami, muzeji, DC-NET	1
Projekt: promocija storitev za končne uporabnike in AAI	3
Projekt (sodelovanje): portal članic	1
Mednarodna konferenca SIRIKT in drugi izobraževalni dogodki	7
Koordinacija, projektno vodenje, publikacije in promocija	12
Skupaj	32

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 4 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). V februarju se izteka projekt SIP-SI, v marcu pa začnemo z izvajanjem nadaljevanja projekta pod imenom SIC-SI (Safer Internet Center Slovenia), ki ga bomo izvajali Fakulteta za družbene vede Univerze v Ljubljani, Arnes in Zveza prijateljev mladine 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-SI¹⁸);
- nacionalno točko obveščanja o ilegalnih vsebinah na internetu (»Spletno oko«¹⁹);
- telefon za pomoč mladim v stiski (»Nasvet za net«²⁰);

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 2012 se bo nadaljevalo osveščanje ob sodelovanju medijev, domačih in mednarodnih dogodkov, kot je Safer Internet Day, prenosom tujih izkušenj v slovenske

¹⁸ http://www.safe.si/2009/12/m/O_projektu

¹⁹ <http://www.spletno-oko.si/>

²⁰ <http://www.nasvetzanet.si/>

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.

2.12.1 Aktivnosti v letu 2012

- Sodelovanje v izvedbi dogodkov Safer Internet Day 2012 – februar 2012
- 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
 - okrepljeno sodelovanje s projektom E-šolstvo na področju izobraževanja in osveščanja o internetni varnosti.

Nacionalni center za varnejši internet	čm
Izobraževanje uporabnikov	3
Priprava gradiv	1
Domače in mednarodno sodelovanje	1
Promocija Varnejšega interneta in aktivnosti nacionalnih točk	1
Skupaj	6

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-CERT²¹. 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

²¹ angl. Slovenian Computer Emergency Response Team

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 incidentov se šteje tudi vzdrževanje strojne in programske opreme, ki se uporablja za vodenje evidence obdelanih incidentov in gradnja in vzdrževanje interne baze znanja. Ta se uporablja pri prenosu znanja znotraj varnostnega centra in za usposabljanje morebitnih novih sodelavcev.

Program ozaveščanja Varni na internetu

Program ozaveščanja dopolnjuje delo odzivnega centra SI-CERT in je namenjen širši javnosti (podsklop pa naslavlja mala podjetja in samostojne podjetnike). Znanje, zbrano v odzivnem centru skupaj z izkušnjami in znanjem, zbranim v repozitorijih evropske agencije za omrežno in informacijsko varnost Enisa, naslavlja aktualne probleme pri uporabi elektronskih omrežij. Osrednja točka programa osveščanja je spletni portal *Varni na internetu*,²² kjer obiskovalci dobijo ustrezne nasvete s tega področja. Portal je redno osveževan z informacijami in nasveti o uporabi spleta in družabnih omrežij v skladu s primeri, ki se prijavijo odzivnemu centru. Vsebino dopolnjujejo kratka navodila »Spletni namig« v obliki *screencast* videa.

Promocija spletnega portala Varni na internetu bo opravljena z ustreznim medijskim zakupom. Na podlagi izbrane medijske strategije bo izbran tudi 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). Pomemben del kampanje je tudi sodelovanje z vsemi 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).

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

²² <http://www.varninainternetu.si>

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 2012 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 2012 predstavljali v obliki predavanj. Poleg strokovnih srečanj in Arnesove konference v sklopu dogodka SIRIKT 2012, načrtujemo tudi predavanja študentom slovenskih univerz, konferenci FRiSK, Dnevih slovenske informatike in dogodku Informatika v javni upravi.

SI-CERT fokus

SI-CERT fokus,²³ je namenjen predstavitvi aktualnega dela in aktivnosti centra. S tem blogom približujemo aktivnost širši javnosti in medijem, tudi s pomočjo sodobnih družabnih omrežij, kot sta recimo Facebook in Twitter. Fokus je vključen tudi v program ozaveščanja *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.

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«).²⁴ Področje neposrednega trženja s pomočjo elektronskih komunikacij (in posledično področje neželenih elektronskih sporočil in nenaročene oglasne pošte) v Sloveniji urejajo štiri zakoni, trije specialni (Zakon o elektronskih komunikacijah, Zakon o varstvu potrošnikov in Zakon o elektronskem poslovanju na trgu) ter sistemski zakon (Zakon o varstvu osebnih podatkov).

Overjena digitalna potrdila za strežnike

Arnes je v letu 2007 pričel z izdajanjem overjenih digitalnih potrdil za strežnike (t. im. »certifikati«) v sklopu Tereninega projekta *Terena Certificate Service*. Storitve se bo tudi leta 2012 izvajala pod nadzorom centra SI-CERT.

²³ <http://www.cert.si/fokus-blog.html>

²⁴ <http://www.cert.si/varnostne-groznje/spam/zakonodaja-in-spam.html>

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

Projekt TCS omogoča, da Arnes izdaja²⁵ 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 2012 načrtujemo sodelovanje v Terenini delovni skupini evropskih varnostnih centrov TF-CSIRT in njeni podskupini »Trusted Introducer«²⁶. 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.

SI-CERT je tudi član IMPACT skupine združenja International Telecommunications Union (ITU) pri Združenih narodih in nacionalna kontaktna točka za pri programu Network Defence Center pri Sekretariatu Sveta Evrope.

Ker je del preiskovanja omrežnih incidentov tudi digitalna forenzika, bomo na tem področju sodelovali z 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.

2.13.2 Načrtovani projekti

Namestitev AbuseHelper orodja (januar 2012 – maj 2012)

Orodje za samodejno obdelavo poročil o okuženih sistemih AbuseHelper omogoča sprotno obdelavo poročil, ki jih SI-CERT kot nacionalna točka prejema iz različnih virov. Količina prejetih podatkov že nekaj časa ne omogoča učinkovitega obveščanja slovenskih ponudnikov

²⁵ Natančneje: gre za sodelovanje pri overjanju identitete prosilca za potrdilo.

²⁶ "Trusted introducer for CSIRTs in Europe", <http://www.trusted-introducer.org/>

o okužbah njihovih uporabnikov. Orodje uporabljajo tudi nekateri drugi evropski CERT centri.

Varnost mobilnih naprav (april 2012 – december 2012)

Sodobni telefoni in tablični računalniki spreminjajo našo uporabo interneta in lahko zaradi enostavne uporabe pomenijo tudi določeno varnostno tveganje. S prenosom plačilnih instrumentov na njih se to tveganje le še bolj konkretizira. Na napravah, ki uporabljajo sodobne operacijske sisteme (iOS, Android in Windows 7) bodo opravljeni pregledi in izdelana priporočila za uporabnike.

Organizacija srečanja Terena TF-CSIRT (avgust 2012-september 2012)

Arnes bo v letu 2012 septembra gostil evropsko skupino centrov za obravnavo varnostnih incidentov, TF-CSIRT. Skupina je bila ustanovljena leta 2000 in združuje varnostne centre iz akademske, komercialne in vladnih sfer.

2.13.3 Ocena potrebnega dela

SI-CERT	čm
Obravnava incidentov	12
Izvajanje nalog vladnega odzivnega centra	5
Predavanja, delavnice in tečaji	15
Izdelava vsebin (SI-CERT fokus, navodila, video vodiči)	3
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
Vpeljava AbuseHelper	1
Varnost mobilnih naprav	3
Organizacija dogodkov	1
Skupaj	46

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 2011 in predvidene trende rasti bodo v letu 2012 DNS strežniki za .si v eni sekundi v povprečju odgovorili na 1000 zahtevkov, rekurzivni DNS strežniki pa na 4000 zahtevkov. Zaradi vpeljave DNSSEC protokola se bo občutno povečala velikost odgovorov.

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;
- vpeljevanje ipv6 na domenskih strežnikih in vpisovanje ipv6 glue zapisov v zono .si;
- vpeljava in nadzor anycast storitve za .si domeno (Netnod, CommunityDNS, PCH, ISC so obstoječi ponudniki, v letu 2012 planiramo še enega);
- 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, v letu 2012 je predvidena sklenitev pogodbe še z enim ponudnikom. Za spremljanje delovanja DNS strežnikov za .si register uporablja aplikacijo, ki jo je razvil RIPE NCC DNSMON.

V letu 2012 bo Arnes pripravil t.i. disaster recovery plan, v katerega sodi tudi načrt postavitve rezervne lokacije registra izven Ljubljane in nakup dodatne tehnične opreme.

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 reševanje domenskih sporov (postopek ARDS);
- promocija nacionalne vrhnje domene .si.

Število registriranih domen pod .si stalno narašča. Ob upoštevanju rasti v preteklih letih, deleža podaljšanih domen za leto 2010 in ocene števila novih registracij v 2012 Arnes ocenjuje, da bo rast med 8 in 12%, torej bo konec leta 2012 pod .si registriranih med 108.000 in 112.000 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 2012 delovalo okrog 100 registrarjev. Podobno kot v drugih evropskih državah opazamo, da je med registrarji le nekaj velikih, velika večina pa upravlja med 100 do 200 domen. Tako 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 bo delež domen največjih registrarjev v letu 2012 še povečal.

Register za .si za registrarje zahteva lokalno prisotnost. Povpraševanje tujih registrarjev, evropska zakonodaja in vzpostavitev novih vrhnjih domen v letu 2012 kažejo, da je smiselno, da Arnes to zahtevo opusti in omogoči registracijo .si domen vsaj registrarjem, ki so registrirani v Evropski uniji. To zahteva prevod pogodbe za registrarje in posvetovanje s pravnimi strokovnjaki glede potrebne spremembe splošnih pogojev za registracijo.

Arnes z registrarji dobro sodeluje. V letu 2012 načrtujemo pripravo srečanja 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. V letu 2012 planiramo izobraževanje za registrarje o DNSSEC. Registrarjem bo vsake 3 mesece na voljo tudi izobraževanje o sistemu za registracijo, ponudili pa bomo tudi predavanja ali izobraževanja glede na interes in

potrebe, ki jih bodo izrazili registrarji (namestitev odjemalca in izvedba transakcij z domenami, administrativni postopki, DNSSEC, ARDS...).

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 bilo počasneje od rasti števila domen pod .si. Ocenjujemo, da bo ta rast v letu 2012 približno 8% in da bo konec leta 2012 Arnes registrar za približno 1440 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 je v vlogi registrarja v letu 2011 že testiral možnost, da bi za domene Arnesovih strank ponudil možnost DNSSEC-a in bo s testiranjem nadaljeval tudi v letu 2012.

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, register 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 2011 je bil register zelo aktiven na področju komunikacije z javnostjo. Na spletni stran registra je register redno objavljajal novice o .si in druge zanimivosti s tega področja. Register je objavljajal 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, ki jih je register izkorščal tudi v letu 2011. Register se je pogosto pojavljajal tudi drugih medijih (članki, intervjuji).

V skladu s planom in dogovorom z registrarji je Arnes v zadnji četrtini leta 2010 izvedel obširno promocijsko akcijo vrhnje domene .si, ki se je v nekoliko spremenjeni obliki in novimi cilji ponovila tudi v drugi polovici leta 2011.

Arnes meni, da je ena od pomembnejših nalog nacionalnega registra skrbeti za ozaveščanje slovenske javnosti o nacionalni domeni .si, zato tudi za leto 2012 načrtuje promocijske akcije vrhnje domene .si ter namerava še dodatno okrepiti svojo prisotnost v medijih, seminarjih, konferencah, spletu in socialnih omrežjih. S pojavom novih vrhnjih domen v letu 2012 bo ozaveščanje in promocija nacionalnih domen za registre še mnogo bolj pomembno. Promocija

vrhnje domene .si se bo v letu 2012 naslonila na 20-letnico .si domene in 100.000-o .si domeno, ki bo registrirana konec leta 2011 ali v začetku leta 2012.

V letu 2012 register načrtuje:

- vsaj enkrat tedensko objavo novic, obvestil na enem do komunikacijskih kanalov (spletna stran registra, Facebook, Twitter, portal za registrarje);
- vsaj enkrat letno izdajo biltena registra, namenjenega širši javnosti s ciljem ozaveščanja o .si vrhnji domeni;
- redno prenavljanje informacij na spletnih straneh registra;
- nadaljevanje promocijske akcije imej.si (druga polovica leta 2012).

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. 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 je register ob sodelovanju zunanjih pravnih strokovnjakov pripravil predlog nekoliko spremenjenega postopka ARDS, ki bo predvidoma objavljen v drugem četrtletju 2012.

Mednarodno sodelovanje

Zaposleni v oddelku za registracijo domen bodo tudi v letu 2012 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 se kot svetovalka slovenskega predstavnika v GAC (Governmental Advisory Committee) pri ICANN udeležila enega ali dveh srečanj v organizaciji ICANN. Arnes bo skrbno spremljal novosti na področju domen (uvajanje IDN vrhnjih domen, novih generičnih vrhnjih domen, tehnične novosti, upravljanje s tveganji...) ter z njimi seznanjal registrarje in zainteresirano javnost.

Na tehničnem področju se bodo zaposleni udeležili vsaj enega srečanja RIPE ter delavnice na temo DNSSEC, VMWare, MySQL ter drugih strokovnih vsebin. Arnes bo v letu 2012 vzdrževal po en sekundarni strežnik za vrhnji domeni .eu in .mk (Makedonija), root DNS strežnik ter strežnik za CommunityDNS (anycast).

V letu 2012 bo register za .si v Ljubljani gostil enodnevno CENTR administrativno delavnico, za kar so v finančnem načrtu planirana posebna sredstva.

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

2.14.3 Projekti

Projekt: Reorganizacija baze ter standardizacija EPP strežnika

Vodja: Benjamin Zwitter

Trajanje: november 2010 – december 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 s pomočjo razširitev, ki so del protokola (extensions). 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 v testnem okolju z realnimi podatki (iz obstoječe verzije mysql-4.0.26 na mysql-5.1.51 (ali novejšo)) (zaključeno);

- 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 (zaključeno);
 - 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;
 - dostop do baze preko proxy vmesnika (januar 2012);
 - standardizacija EPP protokola: (januar 2012)
 - 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) (februar 2012);
 - prilagoditev odjemalca za registracijo domen (februar 2012);
 - prilagoditev portala za registrarje (maj 2012);
 - vse SQL poizvedbe se vršijo preko proxy strežnika (SOAP) (maj 2012);
 - 'prevetrena' funkcionalnost;
- testiranje:
 - interno (junij 2012);
 - za registrarje (september 2012);
- vpeljava razvitih rešitev v produkcijsko okolje (december 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 Zwitter

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 neznamenit 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 2012 se bo nadaljeval projekt DNSSEC, ki se je začel v letu 2009. Po testiranju strojne in programske opreme, ki je potekalo v letu 2010, je Arnes v 2012 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 Arnes sodeluje 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, zaključeno);
- testiranje strojne opreme za šifriranje (september 2010 – januar 2011, zaključeno);
- priprava dokumentacije internih postopkov (december 2010 – maj 2011, zaključeno);
- priprava dokumentov za objavo (navodila, informativne brošure, spletna stran o DNSSECu) (februar 2011 – maj 2011, zaključeno);
- organizacija informativnega dneva o DNSSEC (20.4.2011);
- vklop DNSSEC validacije na rekurzivnih strežnikih za .si (zaključeno);
- vzpostavitev testnega okolja (zaključeno);
 - primarni strežnik za .si z podpisano .si zono;
 - rekurzivni strežnik, ki zna validirati tudi poizvedbe pod .si,
- podpis .si zone (november 2011);
- izvedba vsaj dveh izobraževanj o DNSSEC za registrarje (januar – junij 2012);
- uvedba testnega okolja za DNSSEC za Arnes v vlogi registrarja (podpis domen za Arnesove stranke) (mar 2012);
- vzpostavitev testnega okolja za registrarje (april 2012 – junij 2012);
- testno obdobje (julij 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 2010 izvedel CENTR, kaže, da je Arnes tako absolutno kot relativno glede na število domen kadrovsko 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 delovanja 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 2012 načrtuje skupno delo v višini 6 FTE.

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	19
Redno delo v vlogi registrarja (za uporabnike omrežja ARNES)	2
Administracija ARDS postopka	3
Sistemska administracija, podpora in vzdrževanje platforme za registracijo domen	10
Mednarodno sodelovanje (CENTR, ICANN, DNSSEC,...)	2
Projekt: Reorganizacija domenske baze in prenova EPP strežnika	18
Projekt: Uvedba DNSSEC	10
Skupaj redne dejavnosti in projekti	69

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

2.15 Človeški viri

V drugi polovici leta 2011 je bilo na Arnesu zaposlenih 47 ljudi, od tega je bila ena zaposlitev začasna zaradi nadomeščanja sodelavke na porodniškem dopustu. Izplačevalo se je 46 plač. Zaradi omejitve zaposlovanja v javnem sektorju v letu 2012 ne predvidevamo novih zaposlitev (razen morebitnih začasnih nadomeščanj v primeru porodniških dopustov).

Poleg tega bo preko študentskega servisa pri izvedbi aktivnosti Arnesa v letu 2012 sodelovalo predvidoma do 20 študentov, ki bodo opravili približno 190 človek-mesec dela.

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. Če bo Slovenija želela okrepiti prehod v informacijsko družbo na področju znanosti in šolstva, bo potrebno v prihodnje zaposliti par novih tehničnih strokovnjakov. Poleg tega bi moral Arnes po nasvetu notranje revizije čim prej zaposliti računovodjo. Trenutno se uporablja zunanje računovodstvo. Če bi lahko zaposlili lastnega računovodjo, bi bili stroški nižji, predvsem pa

bi imeli boljši pregled in nadzor nad tekočim finančnim stanjem in to bi nam omogočalo tudi boljše planiranje.

2.16 Prostor

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

V letu 2012 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.

Pisarne, laboratoriji in skladišča, ki jih uporablja Arnes, so že polni in to ovira delovni proces. Arnes bo najel dve dodatni sobi v Tehnološkem parku Ljubljana, če bodo primerni prostori na voljo v neposredni bližini obstoječih.

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.

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 Finančni plan

4.1 Planirani izkazi prihodkov in odhodkov

IZKAZ PRIHODKOV IN ODHODKOV - DOLOČENIH UPORABNIKOV

plan od 1. januarja do 31. decembra 2012

(v eurih, brez centov)

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	2010	ZNESEK		Indeks 12/11
				Ocena 2011	Plan 2012	
1	2	3	4	5		
	A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (861+862-863+864)	860	5.964.663	5.820.949	5.769.289	0,99
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	861	5.964.663	5.820.949	5.769.289	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	5.179	17.500	10.000	
763	C) DRUGI PRIHODKI	866	54	8.500	0	
	Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (868+869)	867	12.569	840	0	
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	868	0	0	0	
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	869	12.569	840	0	
	D) CELOTNI PRIHODKI (860+865+866+867)	870	5.982.465	5.847.789	5.779.289	0,99
	E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (872+873+874)	871	4.393.421	4.005.450	3.945.189	0,98
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODAJNEGA MATERIALA IN BLAGA	872	0	0	0	
460	STROŠKI MATERIALA	873	58.895	59.100	58.200	0,98
461	STROŠKI STORITEV	874	4.334.526	3.946.350	3.886.989	0,98
	F) STROŠKI DELA (876+877+878)	875	1.460.650	1.558.000	1.589.000	1,02
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	876	1.135.252	1.199.660	1.223.530	1,02
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	877	188.635	218.120	222.460	1,02
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	878	136.763	140.220	143.010	1,02
462	G) AMORTIZACIJA	879	100.922	107.000	117.000	1,09
463	H) REZERVACIJE	880	0	0	0	
del 465	J) OSTALI DRUGI STROŠKI	882	4.731	3.500	0	
467	K) FINANČNI ODHODKI	883	582	6.150	0	
468	L) DRUGI ODHODKI	884	11.619	600	0	
	M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI (886+887)	885	0	0	0	
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	886	0	0	0	
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	887	0	0	0	
	N) CELOTNI ODHODKI (871+875+879+880+881+882+883+884+885)	888	5.971.925	5.680.700	5.651.189	0,99
	O) PRESEŽEK PRIHODKOV (870-888)	889	10.540	167.089	128.100	
	P) PRESEŽEK ODHODKOV (888-870)	890	0	0	0	
	Davek od dohodka pravnih oseb		29.101	32.600	28.200	
	Presežek prihodkov z upoštevanjem Ddoh			134.489	99.900	
	Presežek odhodkov z upoštevanjem Ddoh		18.561			
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let, namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	891	144.046	0	0	
	Povprečno število zaposlenih na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju (celo število)	892	43	46	46	
	Število mesecev poslovanja	893	12	12	12	

**IZKAZ PRIHODKOV IN ODHODKOV DOLOČENIH UPORABNIKOV
PO VRSTAH DEJAVNOSTI**

plan od 1. januarja do 31. decembra 2012

(v eurih, brez centov)

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	2010		Ocena 2011		Plan 2012	
			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	5.114.709	849.954	4.913.949	907.000	4.852.289	917.000
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	661	5.114.709	849.954	4.913.949	907.000	4.852.289	917.000
	POVEČANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	662	0	0	0	0	0	0
	ZMANJŠANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	663	0	0	0	0	0	0
761	PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN MATERIALA	664	0	0	0	0	0	0
762	B) FINANČNI PRIHODKI	665	4.965	214	17.500		10.000	
763	C) DRUGI PRIHODKI	666	48	6	8.500	0	0	
	Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (668+669)	667	10.889	1.680	840	0	0	0
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	668	0	0	0	0	0	0
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	669	10.889	1.680	840	0	0	0
	D) CELOTNI PRIHODKI (660+665+666+667)	670	5.130.611	851.854	4.940.789	907.000	4.862.289	917.000
	E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (672+673+674)	671	4.083.453	309.968	3.693.650	311.800	3.619.089	326.100
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODA NEGA MATERIALA IN BLAGA	672	0	0	0	0	0	0
460	STROŠKI MATERIALA	673	54.454	4.441	54.000	5.100	53.000	5.200
461	STROŠKI STORITEV	674	4.028.999	305.527	3.639.650	306.700	3.566.089	320.900
	F) STROŠKI DELA (676+677+678)	675	1.174.517	286.133	1.218.400	339.600	1.243.200	345.800
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	676	902.805	232.447	938.168	261.492	957.264	266.266
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	677	150.542	38.093	170.576	47.544	174.048	48.412
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	678	121.170	15.593	109.656	30.564	111.888	31.122
462	G) AMORTIZACIJA	679	0	100.922	0	107.000	0	117.000
463	H) REZERVACIJE	680	0	0	0	0	0	0
del 465	J) OSTALI DRUGI STROŠKI	682	4.593	138	3.500			
467	K) FINANČNI ODHODKI	683	501	81	6.000	150		
468	L) DRUGI ODHODKI	684	11.593	26	500	100		
	M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI (686+687)	685	0	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	0	0	0	0	0	0
	N) CELOTNI ODHODKI (671+675+679+680+681+682+683+684+685)	688	5.274.657	697.268	4.922.050	758.650	4.862.289	788.900
	O) PRESEŽEK PRIHODKOV (670-688)	689	0	154.586	18.739	148.350	0	128.100
	P) PRESEŽEK ODHODKOV (688-670)	690	144.046	0	0	0	0	0
	Davek od dohodka pravnih oseb			29.101		32.600		28.200
	Presežek prihodkov z upoštevanjem Ddoh			125.485		115.750		99.900
	Presežek odhodkov z upoštevanjem Ddoh		144.046		0			
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let, namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	691	144.046	0	0	0	0	0

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

Plan od 1. januarja do 31. decembra 2012

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK			Indeks 12/11
			2010	Ocena 2011	Plan 2012	
1	2	3	4	5	6	
	I. SKUPAJ PRIHODKI (402+431)	401	6.926.112	6.865.789	6.898.589	1,00
	1. PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (403+420)	402	5.959.820	5.838.789	5.858.589	1,00
	A. Prihodki iz sredstev javnih financ (404+407+410+413+418+419)	403	5.901.670	5.766.289	5.784.789	1,00
	a. Prejeta sredstva iz državnega proračuna (405+406)	404	5.883.789	5.766.289	5.784.789	1,00
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za tekočo porabo	405	5.028.340	4.866.289	4.784.789	0,98
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za investicije	406	855.449	900.000	1.000.000	1,11
741	f. Prejeta sredstva iz državnega proračuna iz sredstev proračuna Evropske unije	419	17.881	0	0	
	B) Drugi prihodki za izvajanje dejavnosti javne službe (421+422+423+424+425+426+427+428+429+430)	420	58.150	72.500	73.800	1,02
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev iz naslova izvajanja javne službe	421	48.551	49.000	50.000	1,02
del 7102	Prejete obresti	422	4.502	17.500	17.800	1,02
del 7141	Drugi tekoči prihodki iz naslova izvajanja javne službe	424	5.097	6.000	6.000	1,00
	2. PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (432+433+434+435+436)	431	966.292	1.027.000	1.040.000	1,01
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev na trgu	432	965.624	1.027.000	1.040.000	1,01
del 7141	Drugi tekoči prihodki, ki ne izhajajo iz izvajanja javne službe	436	668	0	0	
	II. SKUPAJ ODHODKI (438+481)	437	6.788.081	6.677.000	6.873.700	1,03
	1. ODHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (439+447+453+464+465+466+467+468+469+470)	438	6.138.701	5.977.000	5.897.500	0,99
	A. Plače in drugi izdatki zaposlenim (440+441+442+443+444+445+446)	439	994.743	1.041.000	1.060.000	1,02
del 4000	Plače in dodatki	440	881.099	921.285	938.100	1,02
del 4001	Regres za letni dopust	441	26.772	28.107	28.620	1,02
del 4002	Povračila in nadomestila	442	71.676	74.952	76.320	1,02
del 4003	Sredstva za delovno uspešnost	443				
del 4004	Sredstva za nadurno delo	444	14.391	16.656	16.960	1,02
del 4005	Plače za delo nerezidentov po pogodbi	445	0	0		
del 4009	Drugi izdatki zaposlenim	446	640			
	B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost (448+449+450+451+452)	447	171.009	174.000	176.500	1,01
del 4010	Prispevek za pokojninsko in invalidsko zavarovanje	448	84.458	86.000	87.000	1,01
del 4011	Prispevek za zdravstveno zavarovanje	449	63.490	64.500	65.000	1,01
del 4012	Prispevek za zaposlovanje	450	537	600	600	1,00
del 4013	Prispevek za starševsko varstvo	451	896	900	900	1,00
del 4015	Premije kolektivnega dodatnega pokojninskega zavarovanja, na podlagi ZKDPZJU	452	21.628	22.000	23.000	1,05
	C. Izdatki za blago in storitve za izvajanje javne službe (454+455+456+457+458+459+460+461+462+463)	453	4.026.129	3.773.000	3.661.000	0,97
del 4020	Pisarniški in splošni material in storitve	454	399.887	405.000	405.000	1,00
del 4021	Posebni material in storitve	455	0	0		
del 4022	Energija, voda, komunalne storitve in komunikacije	456	2.821.486	2.550.000	2.448.000	0,96
del 4023	Prevozni stroški in storitve	457	3.025	3.000	3.000	1,00
del 4024	Izdatki za službena potovanja	458	83.513	88.000	88.000	1,00
del 4025	Tekoče vzdrževanje	459	276.008	277.000	277.000	1,00
del 4026	Poslovne najemnine in zakupnine	460	164.762	170.000	170.000	1,00
del 4029	Drugi operativni odhodki	463	277.448	280.000	270.000	0,96
	J. Investicijski odhodki (471+472+473+474+475+476+477+ 478+479+480)	470	946.820	989.000	1.000.000	1,01
4200	Nakup zgradb in prostorov	471	0	0		
4201	Nakup prevoznih sredstev	472	337	0		
4202	Nakup opreme	473	834.369	919.000	920.000	1,00
4205	Investicijsko vzdrževanje in obnove	476	70.466	15.000	25.000	
4207	Nakup nematerialnega premoženja	478	41.648	55.000	55.000	
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	649.380	700.000	976.200	1,39
del 400	A. Plače in drugi izdatki zaposlenim iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	482	256.054	290.000	296.000	1,02
del 401	B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	483	42.634	48.000	49.000	1,02
del 402	C. Izdatki za blago in storitve iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	484	350.692	312.000	326.000	1,04
del 420	D. Investicijski odhodki			50.000	305.200	6,10
	III/1 PRESEŽEK PRIHODKOV NAD ODHODKI (401-437)	485	138.031	188.789	24.889	0,13
	III/2 PRESEŽEK ODHODKOV NAD PRIHODKI (437-401)	486	0	0	0	

IZKAZ RAČUNA FINANČNIH TERJATEV IN NALOŽB DOLOČENIH UPORABNIKOV

od 1. januarja do 31. decembra 2012

(v eurih, brez centov)

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	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

od 1. januarja do 31. decembra 2012

(v eurih, brez centov)

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK	
			Tekoče leto	Predhodno leto
1	2	3	4	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	24.889	138.031
	X/2 ZMANJŠANJE SREDSTEV NA RAČUNIH (486+525+571)-(485+524+570)	573	0	0

4.2 Plan investicij

	v Euro
A. Oprema za hrbtenico omrežja	
Komunikacijske omare za vozlišča	7.500
Pretvorniki za povezavo vozlišč	32.000
UPS (neprekinjeno napajanje vozlišč) + nove baterije	21.600
Oprema za pohitritev hrbtenice	346.000
Diagnostična oprema	30.000
Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	47.000
Skupaj	484.100
B. Oprema za centralne aktivnosti	
Strežniki	98.800
Diskovne kapacitete	27.000
Osebni računalniki	23.800
Programska oprema za osebne računalnike	14.900
Programska oprema za strežnike	15.000
Multimedijska oprema	36.300
Stikala za povezavo strežnikov	21.000
Razširitev backup licenc	10.000
Oprema za WLAN (Eduroam)	3.100
Ureditev telefonije	4.000
Razširitev požarne pregrade	5.000
Oprema prostorov (sejna soba, dodatno pohištvo)	37.000
Prilagoditev novih prostorov	27.000
Skupaj	322.900
C. Oprema za priklop organizacij	
Oprema za priklop preko Etherneta	73.000
Oprema za lokacije članic (usmerjevalniki, stikala)	100.000
Izgradnja optike	20.000
Skupaj	193.000
Skupaj A, B, C	1.000.000
D. Oprema za domene	
Strežniki	26.500
Osebni računalniki	8.700
Diskovni sistem	220.000
SAN stikala	50.000
Skupaj	305.200
Skupaj A, B, C, D	1.305.200

Plan investicij je ocena potrebnih investicij v letu 2012. Izvajal se bo v skladu s prioritetaми in finančnimi možnostmi. V primeru, da se bodo med letom 2012 pokazale potrebe po investicijah, ki niso načrtovane, so pa potrebne za nemoteno delovanje Arnesa in uporabnikov, se bodo le te izvedle v okviru finančnih možnosti.

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

5.1 Pogodba z MVZT o sofinanciranju dejavnosti za leto 2011

Pogodba med Arnesom in MVZT št. 3211-11-000085 o sofinanciranju dejavnosti v letu 2011 je določila naslednje: Veljavni proračun za leto 2011 znaša 4.984.789,00 EUR za tekoče transfere ter 900.000,00 za investicijske transfere. Financiranje po tej pogodbi znaša 5.884.789,00 EUR in bremeni proračunsko postavko 5682 »Arnes«, konto 4133 projekt 3211-11-0066 in 4323 projekt 3211-11-0081.

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 2012 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 2011 je bilo za delovanje registra planiranih 71 človek mesecev in je bil izračunan ključ za leto 2011 14,5%, kar pomeni, da je 14,5% posrednih skupnih stroškov bremenilo register. V planu za 2012 niso predvidene večje spremembe, zato ključ za delitev posrednih stroškov med tržno dejavnostjo in javno službo v letu 2012 ostaja nespremenjen.

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 (117.000 EUR).

Za presežek prihodkov nad odhodki pri tržni dejavnosti je planiran tudi davek od dobička v višini 28.200 EUR. Manjši presežek v tržni dejavnosti je namenjen stabilnemu delovanju tega pomembnega segmenta delovanja interneta v Sloveniji. Po zgledu drugih evropskih nacionalnih registrov se v ceni domene načrtuje 15 – 20 % presežka, ki je namenjen tudi dolgoročni finančni stabilnosti in investicijam te dejavnosti, ki se mora pokrivati sama, saj v skladu z aktom o ustanovitvi ni dovoljeno pokrivati morebitne izgube iz te dejavnosti s prihodki iz dejavnosti javne službe.

5.3 Število zaposlenih se ne spreminja

V drugi polovici leta 2011 je bilo na Arnesu zaposlenih 47 ljudi, od tega je bila ena zaposlitev začasna zaradi nadomeščanja sodelavke na porodniškem dopustu. Izplačevalo se je 46 plač. Zaradi omejitve zaposlovanja v javnem sektorju v letu 2012 ne predvidevamo novih zaposlitev (razen morebitnih začasnih nadomeščanj v primeru porodniških dopustov).

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. Če bo Slovenija želela okrepiti prehod v informacijsko družbo na področju znanosti in šolstva, bo potrebno v prihodnjih letih zaposliti par novih tehničnih strokovnjakov. Poleg tega bi moral Arnes po nasvetu notranje revizije čim prej zaposliti računovodjo. Trenutno se uporablja zunanje računovodstvo. Če bi lahko zaposlili lastnega računovodjo, bi bili stroški nižji, predvsem pa bi imeli boljši pregled in nadzor nad tekočim finančnim stanjem in to bi nam omogočalo tudi boljše planiranje.

5.4 Plan prihodkov za izvedbo programa dela v letu 2012

Sprejeti proračun Republike Slovenije za leto 2012 je za delovanje Arnesa namenil 5.784.789 EUR (v letu 2011 5.884.789 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 (enako kot leta 2011). Tako so se sredstva za delovanje Arnes ponovno zmanjšala, v letu 2011 za 2%, za leto 2012 pa za dodatnih 1,7%. Za redno dejavnost je planirano 4.784.789 EUR, za investicije pa 1.000.000 EUR. Arnes planira še 67.500 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 poveztljivosti.

Planirani prihodki iz registracije domen in ARDS v letu 2012 znašajo 917.000 EUR in so ocenjeni na podlagi predvidene 9% rasti števila registriranih domen pod .si in ob upoštevanju povprečne letne cene domene pod .si 8 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.

Ocenjujemo, da bo Arnes v letu 2011 približno 84 % prihodkov ustvaril iz naslova opravljanja javne službe, preostalih 16 % prihodkov pa iz naslova registracije domen. Tudi v letu 2012 Arnes planira približno enako razmerje med prihodki za dejavnost javne službe in prihodki za tržno dejavnost.

Planiran presežek za izvajanje tržne dejavnosti se ocenjuje na 99.900 EUR, ki je potreben za zagotavljanje stabilnosti storitve dodeljevanja domen in vrhnjega DNS strežnika.

5.5 Plan odhodkov za izvedbo programa dela za 2012

Arnes bo za izvedbo programa dela potreboval 5.651.189 EUR, od tega za izvedbo programa dejavnosti javne službe 4.862.289 EUR in 788.900 EUR za izvajanje tržne dejavnosti.

Plan odhodkov je pripravljen na podlagi sprejetih pogodbenih obveznosti in ob upoštevanju planiranih novih aktivnosti. Pri odhodkih natančna ocena ni mogoča, ker se po eni strani med letom lahko pojavijo nujne (drugačne ali nove) potrebe naših uporabnikov, po drugi strani pa lahko pride do spremembe cen (predvsem pri zakupu vodov in pri nakupu opreme). Prav tako se med letom lahko pojavi potreba po večjih investicijah, ki niso načrtovane in so take narave, da zahtevajo takojšnjo izvedbo. Zato lahko pride do nekaj odstotnega odstopanja v realizaciji odhodkov in investicij. Program dela in finančni načrt zato dopuščata možnost do 5% prenosa med načrtovanimi namenskimi sredstvi za blago in storitve in sredstvi za investicije, če to pripomore k boljši izvedbi program dela.

Pri stroških dela se planira 2% povečanje glede na leto 2011, ki izhaja iz naslednjih osnov:

- 1 % povečanja predstavlja odobrena nova zaposlitev, realizirana sredi leta 2011,
- 0,17 % povečanja prispeva povprečno letno povečanje dodatka za delovno dobo v skladu s predpisi,
- ostalih 0,83% povečanja predstavljajo predvidene premestitve zaposlenih zaradi pridobitve višje izobrazbe (priložen je seznam zasedenih delovnih mest).

V stroških plač je planirano tudi izplačilo tržne delovne uspešnosti v višini 135.000 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) in ki jo bo dopuščal dejansko realiziran rezultat poslovanja tržne dejavnosti.

Arnes bo sodeloval tudi v drugih projektih, povezanih z dejavnostjo, ki v času načrtovanja še niso znani in zato niso vključeni v program dela in finančni načrt, v kolikor bodo prihodki teh projektov pokrivali z njimi povezane odhodke.

5.6 Planirani poslovni izid

Za leto 2012 je načrtovano ujemanje prihodkov in odhodkov za javno službo, iz tržne dejavnosti pa je planiran presežek prihodkov nad odhodki v višini 99.900 EUR. 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 24.889 EUR.

5.7 Planirane investicije v letu 2012

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 2012 znašajo 1.000.000 EUR.

Investicije za tržno dejavnost se bodo izvajale v višini obračunane in neporabljene amortizacije iz preteklih let na tržni dejavnosti.

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

5.8 Plan zasedenih delovnih mest v letu 2012

ZASEDNA DELOVNA MESTA 1.1.2012

Skupno število zaposlenih (z direktorjem) je 47. Izplačuje se 46 plač.

	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 I	VII/1	31	31	41
36	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
37	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
38	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	32	31	41
39	VIŠJI PODROČNI REFERENT I	VI	28	22	32
40	VODJA SPREJEMNE PISARNE	V	23	21	31
41	FINANČNO RAČUNOVODSKI DELAVEC V*	V	22	20	30
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	RAČUNALNIŠKI TEHNIK V	V	21	21	31
46	FINANČNO RAČUNOVODSKI DELAVEC V**	V	20	20	30

* delavka je na porodniškem dopustu

** nadomeščanje delavke na porodniškem dopustu

PLAN ZASEDENIH DELOVNIH MEST 31.12.2012

Skupno število zaposlenih (z direktorjem) je 47. Izplačuje se 46 plač.

	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 III	VII/2	35	33	43
23	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC II	VII/2	34	35	45
24	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	34	31	41
25	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	34	33	43
26	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	34	33	43
27	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	33	33	43
28	VIŠJI PODROČNI SVETOVALEC III	VII/2	33	33	43
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	32	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	31	31	41
36	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
37	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
38	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
39	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
40	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
41	PODROČNI SVETOVALEC I	VII/1	31	31	41
42	VIŠJI PODROČNI REFERENT I	VI	28	22	32
43	VODJA SPREJEMNE PISARNE	V	23	21	31
44	FINANČNO RAČUNOVODSKI DELAVEC V*	V	22	20	30
45	RAČUNALNIŠKI TEHNIK V	V	21	21	31
46	FINANČNO RAČUNOVODSKI DELAVEC V**	V	20	20	30

* delavka je na porodniškem dopustu

** nadomeščanje delavke na porodniškem dopustu