

Akademsko in raziskovalno mrežo Slovenije
Academic and Research Network of Slovenia



ARNES, p.p. 7, 1001 Ljubljana, Slovenija
tel. + 386 1 479 88 77 fax + 386 1 479 88 78
arnes@arnes.si
<http://www.arnes.si/>

a_uo525f.doc
1.6.2007

Program dela in razvoja Arnesa za leto 2007

Sprejeto na 52. seji Upravnega odbora Arnes-a dne 26.3.2007.

Soglasje Vlade RS na 191. dopisni seji.

Kazalo

1	Dolgoročni cilji	1
1.1	Namen in vloga Arnesa.....	1
1.2	Usmeritve in cilji.....	1
1.3	Uporabniki Arnesa.....	2
1.3.1	Visoko šolstvo, raziskovanje in razvoj.....	2
1.3.2	Šolstvo.....	2
1.3.3	Kultura.....	3
1.3.4	Državna uprava in druge skupine uporabnikov.....	3
1.4	Možnosti in oblike uporabe storitev omrežja ARNES in njegovih storitev.....	4
1.5	Domače in mednarodno sodelovanje.....	4
2	Prikaz letnih ciljev in aktivnosti	5
2.1	Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2007.....	5
2.2	Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih.....	7
2.3	Pregled storitev in aktivnosti Arnesa glede na posamezne skupine uporabnikov.....	8
2.3.1	Storitve za univerze, visokošolsko in raziskovalno sfero.....	8
2.3.2	Povezovanje študentskih domov.....	9
2.3.3	Storitve za knjižnice.....	9
2.3.4	Storitve za srednje in osnovne šole.....	10
2.4	Hrbtenica omrežja Arnes in mednarodne povezave.....	10
2.4.1	Razvoj, širitev in nadgradnja medkrajevnega omrežja.....	11
2.4.2	Mednarodne povezave.....	13
2.4.3	Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji.....	14
2.4.4	Uvajanje IPv6.....	15
2.4.5	Aktivnosti za zagotavljanje povezljivosti znotraj Slovenije.....	15
2.4.6	Aktivnosti za zagotavljanje mednarodne povezljivosti.....	16
2.4.7	Razvojne aktivnosti.....	17
2.4.8	Sodelovanje v tehničnih skupinah projekta GN2.....	17
2.4.9	Ocena potrebnega dela.....	18
2.5	Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES.....	18
2.5.1	Pohitritve povezav lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES in menjava tehnologije.....	20
2.5.2	Pomoč pri zagotavljanju lokalnih optičnih povezav.....	21
2.5.3	Zaščita omrežij javnih zavodov.....	21
2.5.4	Aktivnosti priključevanja lokalnih omrežij zavodov oz. nadgradnje obstoječih povezav.....	22
2.5.5	Ocena potrebnega dela.....	23
2.6	Zagotavljanje osebnega dostopa do omrežja ARNES.....	23

2.6.1	Priključki za individualni dostop preko telefonskega in kabelskih omrežij	23
2.6.2	Registracija uporabnikov in podpora storitvam individualnega dostopa	23
2.6.3	Ocena potrebnega dela	24
2.7	Temeljne, centralizirane in višjenivojske omrežne storitve.....	24
2.7.1	Elektronska pošta	24
2.7.2	Svetovni splet (WWW), portali in gostovanje spletišč uporabnikov	25
2.7.3	Druge centralizirane storitve	26
2.7.4	Sistemsko vzdrževanje in podpora	27
2.7.5	Ocena potrebnega dela	27
2.8	Center za podporo multimedijским storitvam.....	27
2.8.1	Multimedijske storitve.....	27
2.8.2	Redne aktivnosti za multimedijško podporo	29
2.8.3	Ocena uporabe videokonferenčnih storitev v letu 2007	30
2.8.4	Ocena potrebnega dela	30
2.9	Zagotavljanje mobilnosti uporabnikov: AAI, brezžična omrežja	30
2.9.1	Infrastruktura za ugotavljanje istovetnosti in avtorizacijo uporabnikov	30
2.9.2	Eduroam	31
2.9.3	Ocena širitve sistema eduroam v letu 2007	33
2.9.4	Ocena potrebnega dela	33
2.10	Sodelovanje v nacionalnih in mednarodnih programih in projektih uvajanja in uporabi IKT v izobraževanju (eLearning)	33
2.10.1	Projekti in konferenca SIRIKT	33
2.10.2	Ocena potrebnega dela	34
2.11	Sodelovanje v projektih evropskega akcijskega načrta Varnejši internet.....	34
2.12	Sodelovanje v projektih MVZT-DID.....	35
2.13	SI-CERT.....	35
2.13.1	Redne dejavnosti	35
2.13.2	Načrtovani projekti in širitev storitev SI-CERT	36
2.13.3	Ocena potrebnega dela	37
2.14	Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika	38
2.14.1	Upravljanje vrhnjega DNS strežnika za .si.....	38
2.14.2	Sodelovanje z registrarji	38
2.14.3	Arnes v vlogi registrarja	39
2.14.4	Sodelovanje z nosilci in javnostjo	39
2.14.5	Reševanje domenskih sporov	39
2.14.6	Mednarodno sodelovanje.....	39
2.14.7	Sprememba splošnih pogojev za registracijo domen pod .si.....	39
2.14.8	Nova platforma za registracijo	40
2.14.9	ENUM	40

2.14.10	Ocena potrebnega dela	40
2.15	Overjena digitalna potrdila za strežnike.....	40
2.16	Komunikacija z uporabniki, izobraževanje in promocija novih tehnologij.....	41
2.17	Kadri.....	42
2.18	Prostori.....	42
2.19	Plan investicij v letu 2007	43
3	Zakonske in druge pravne podlage, ki pojasnjujejo delovno področje Arnesa.....	44
4	Finančni načrt	47
5	Izhodišča in kazalci, na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev	52
5.1	Nakazila proračunskih sredstev v letu 2006	52
5.2	Pozna potrditev programa dela in razvoja in finančnega načrta za leto 2006.....	52
5.3	Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti.....	52
5.4	Presežek prihodkov nad odhodki v letu 2006	53
5.5	Sklep Upravnega odbora glede razporeditve presežka prihodkov nad odhodki v letu 2006 ..	53
5.6	Utemeljitev potreb po dveh dodatno zaposlenih inženirjih	54
5.7	Ocena odhodkov in prihodkov za izvedbo programa dela v letu 2007.....	54
5.8	Planirane investicije v letu 2007.....	54
5.9	Pojasnilo k načrtu izkaza prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov.....	55
5.10	Pojasnilo k izkazu prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov po vrstah dejavnosti	55
5.11	Pojasnilo k načrtu izkaza prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov po načelu denarnega toka	56
5.12	Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov	57
6	Povzetek poročila o doseženih ciljih in rezultatih zavoda za leto 2006.....	59

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 infrastrukture, ki povezuje univerze, inštitute, raziskovalne laboratorije, baze podatkov, šole in digitalne knjižnice. Te organizacije potrebujejo povezave velikih kapacitet in posebnih lastnosti, ki jih komercialni ponudniki interneta ne nudijo.

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 enako organiziran in nudi enake storitve kot NREN-i v drugih evropskih državah.

Danes so izobraževalna in raziskovalna omrežja osnova za raziskovalno in razvojno delo. To utemeljujejo mnogi dokumenti Evropske komisije in se izraža tudi v polovičnem sofinanciranju omrežja GÉANT2 v 6. Okvirnem programu raziskovalnih in tehnološko-razvojnih aktivnosti Evropske Unije. Evropska komisija želi vzpostaviti »European Research Area (ERA)«, ki bi vsakemu raziskovalcu in razvojnemu inženirju v razširjeni Evropski Uniji zagotavljala enake možnosti sodelovanja v razvojnih in raziskovalnih programih. Pogoj za to je tesno povezana omrežna infrastruktura z enotnimi tehnološkimi in varnostnimi standardi ter ustrezne storitve, ki jih na celotnem evropskem območju vzpostavljajo in vzdržujejo nacionalne izobraževalne in raziskovalne mreže.

Zato nacionalni raziskovalni program med prednostne srednjeročne naloge uvršča izgradnjo akademskega in raziskovalnega omrežja, njegovo posodobitev z optično tehnologijo in ustrezno povezavo s svetom.

1.2 Usmeritve in cilji

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

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

domeno .si, koordinacija reševanja varnostnih incidentov, upravljanje točke za izmenjavo internetnega prometa med ponudniki interneta v Sloveniji, itd.).

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

1.3 Uporabniki Arnesa

1.3.1 Visoko šolstvo, raziskovanje in razvoj

Evropsko raziskovalno in izobraževalno omrežje ima zaprt krog uporabnikov. Univerze, raziskovalni inštituti, raziskovanje in razvoj v industriji ter druge raziskovalne oz. razvojne organizacije predstavljajo ključni segment uporabnikov omrežij NREN in omrežja GÉANT2 v celoti, saj so to tisti, ki imajo največje zahteve po zmogljivostih in storitvah, kakršne ta omrežja ponujajo.

Partnerji v zahtevnih mednarodnih raziskovalnih projektih se praviloma koncentrirajo v univerzitetnih mestih, na univerzah in raziskovalnih inštitutih – ti morajo zato biti med seboj povezani z najzmogljivejšimi optičnimi omrežji, ki omogočajo uporabo tehnoloških standardov in mehanizmov omrežja GÉANT2¹.

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

1.3.2 Šolstvo

Zaradi racionalne porabe proračunskih sredstev in enotnega načrtovanja se pri evropskih NREN-ih krepí tudi skrb za srednje in osnovne šole, ki se v vedno več državah povezujejo v nacionalno izobraževalno in raziskovalno omrežje. Zato je TERENA v letu 2005 oblikovala delovno skupino

¹ GÉANT2 je nepogrešljiv pri temeljnih raziskavah v fiziki osnovnih delcev, medicini, astronomiji, biologiji in meteorologiji, predvsem tam, kjer je potrebno sodelovanje v realnem času, prenos velikih količin podatkov in združevanje računalniških zmogljivosti v omrežja grid (gl. npr. projekt EGEE - Enabling Grids for E-science). Preko omrežja ARNES/GÉANT2 slovenske raziskovalne organizacije med drugim polno in enakopravno sodelujejo v mednarodnih projektih kot so Računalniški grid za veliki hadronski trkalnik (<http://lcg.web.cern.ch/LCG/>), zbirkah bioloških podatkov BioCASE in se vključujejo v mednarodne videokonferenčne projekte.

SchoolNet, kjer je zaradi svojih izkušenj s šolami zelo aktiven tudi Arnes. Cilj skupine je omogočiti, da prednosti omrežja GÉANT2 in mehanizme sodelovanja NREN-ov lahko bolje izkoristijo tudi šole za dostop do kakovostnih izobraževalnih vsebin in za sodelovanje v mednarodnih projektih.

Podobno kot nekateri drugi NREN-i povezuje Arnes v enotno omrežje tudi šole ter jim nudi tudi tehnično pomoč. Povezovanje šol oz. vključevanje celotne vertikale izobraževanja v enotno akademsko omrežje priporočajo tako dokumenti eEurope kot tudi smernice 6. okvirnega programa.

Slovenija ima zaradi svoje zgodovine – šole so polnopravni uporabniki omrežja ARNES že po ustanovitvenem aktu – glede na evropsko povprečje razmeroma dobro urejene pogoje za nudenje kakovostnih omrežnih storitev šolam, ki med uporabniki omrežja ARNES predstavljajo najštevilčnejšo skupino uporabnikov s specifičnimi potrebami.

Povezovanje šol v omrežje ARNES poteka skladno z nacionalnimi programi uvajanja in uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) v izobraževanju, kjer Arnes že desetletje sodeluje z Ministrstvom za šolstvo in šport, Zavodom za šolstvo in drugimi institucijami s tega področja. Gre za strateško in projektno sodelovanje pri nudenju storitev šolam, izdelava rešitev, prilagojenih potrebam šol, in sodelovanje v projektih, povezanih z uporabo IKT v izobraževanju, prenos znanja in asistenca Ministrstvu pri izvedbi sistemskih projektov.

Zasnova slovenskega izobraževalnega omrežja predstavlja tehnično osnovo za enakovredno vključevanje slovenskih šol v evropsko izobraževalno omrežje, Arnes pa tudi vsa leta s šolami dobro sodeluje in jim nudi precej podpore in različnih storitev, kar je v večjih državah težje organizirati.

1.3.3 Kultura

V omrežje ARNES se povezujejo tudi knjižnice, muzeji in drugi javni zavodi s področja kulture. Le-ti se v izobraževalno in raziskovalno omrežje vključujejo predvsem kot ponudniki vsebin (model povezovanja tovrstnih institucij v e-izobraževanje skozi storitve NREN je močnejše razvit npr. v Veliki Britaniji) ali pa sodelujejo v širjenju informacijske pismenosti (npr. multimedijски centri, ki za to prejemajo tudi evropska sredstva).

Evropski in nacionalni programi ter projekti za izboljšanje dostopnosti in uporabe digitalnih kulturnih vsebin postavljajo kulturni sektor neposredno v kontekst izobraževalnih in raziskovalnih omrežij, zato pričakujemo na tem področju povečanje interesa za sodelovanje.

1.3.4 Državna uprava in druge skupine uporabnikov

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.

V dogovoru z ministrstvom za delo, družino in socialne zadeve Arnes zagotavlja omrežne storitve tudi invalidom in invalidskim organizacijam.

1.4 Možnosti in oblike uporabe storitev 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 okoli 1100, skupno število njihovih uporabnikov pa ocenjujemo na 130.000-200.000. Ti uporabniki uporabljajo tako storitve lokalnega omrežja in strežnikov svoje organizacije, kot posredno in neposredno storitve omrežja ARNES. 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. Dodatno podporo lahko Arnes nudi pri varovanju omrežja, podporo aplikacijam, ki potrebujejo neko centralno storitev oz. strežnik, pa tudi tehnično svetovanje pri upravljanju lokalnega omrežja in uporabi višjenivojskih storitev.

Mnogi uporabniki zgoraj omenjenih organizacij, pa tudi mnogi zaposleni ali šolajoči se na organizacijah, ki nimajo stalne povezave v omrežje ARNES, uporabljajo katero od storitev, ki zahtevajo osebno uporabniško ime in geslo in so združene v paketu *neposrednega osebnega dostopa* do omrežja ARNES. Ti uporabniki z dodeljenim geslom lahko dostopajo do omrežja ARNES preko telefonskega omrežja ali preko omrežij operaterjev kableske TV, vendar sama storitev dostopa izgublja na pomenu in kaže izrazit trend upadanja. Z osebnim geslom pa lahko uporabljajo tudi storitve elektronske pošte, projektnega elektronskega predala ter možnost spletne predstavitve na Arnesovem spletnem strežniku. Predvsem na šolah se ta storitev precej uporablja tudi za izvajanje projektnega dela oz. kot dopolnilo k pouku tudi tam, kjer imajo ti uporabniki že možnost dostopa preko lokalnega omrežja.

1.5 Domače in mednarodno sodelovanje

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

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

Pri uvajanju novih tehnologij in storitev Arnes operativno in projektno sodeluje tudi z drugimi institucijami, ki pokrivajo določeno področje uporabe tega omrežja – Zavod za šolstvo RS, CPI, CMEPIUS, IZUM – ter v različnih ekspertnih skupinah nacionalnih programov oz. projektov. V ta sklop sodi tudi aktivna vloga in članstvo v Svetu projektov SAFE-SI in Spletno oko, ki potekata v okviru evropskega akcijskega načrta Varnejši internet.

Mednarodno Arnes strokovno sodeluje v delovnih skupinah in projektih na področju računalniških omrežij in informacijske družbe skupaj z izobraževalnimi in raziskovalnimi mrežami drugih držav. Zato je vključen v naslednje mednarodne organizacije: TERENA², CEENet³, RIPE⁴, CENTR⁵, EURid⁶, FIRST⁷, Euro-IX⁸. Poleg tega je soustanovitelj DANTE⁹ in član NREN PC¹⁰.

² TERENA (Trans European Research and Education Networking Association)

Arnes ima predstavnike v upravnih odborih mednarodnih organizacij TERENA, EURid in ENISA¹¹ ter svetovalca v GAC¹².

2 Prikaz letnih ciljev in aktivnosti

To poglavje uvodoma povzema dejavnosti Arnesa in poudarke aktivnosti v letu 2007 ter podaja oceno potrebnih človeških virov.

Posamezni sklopi dejavnosti so v nadaljevanju razčlenjeni tako, da je najprej podan opis dejavnosti in nalog, nato pa načrtovane stalne in razvojne aktivnosti, potrebne za uresničevanje teh nalog. Kjer je to možno predvideti, so ocenjeni tudi dejavniki tveganja in posledice.

V razdelku *Pregled storitev in aktivnosti Arnesa glede na posamezne skupine uporabnikov* pa so poudarjene tiste storitve in aktivnosti, ki so posebej vezane na potrebe določenega segmenta uporabnikov.

2.1 Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2007

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,
- višjenivojske storitve,
- vzpostavljanje infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo,
- varovanje omrežij, koordinacija varnostnih incidentov in osveščanje uporabnikov,
- upravljanje naslovnega prostora .si,
- strokovno sodelovanje v projektih, povezanih z uvajanjem novih tehnologij in njihovo uporabo.

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

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

³ CEENet (Central and Eastern European Networking Association)

⁴ RIPE (Regional Internet Registry)

⁵ CENTR (Council of European National Top-Level Domain Registries)

⁶ EURid (The European Registry of Internet Domain Names)

⁷ FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams)

⁸ Euro-IX (European Internet Exchange Association)

⁹ DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe)

¹⁰ NREN PC (National Research and Education Programme Committee)

¹¹ ENISA (European Network and Information Security Agency)

¹² GAC (Governmental Advisory Committee)

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. Poudarki ali spremembe v letu 2007 bodo predvsem na naslednjih področjih:

- nadaljnji razvoj zmogljivosti omrežja in kakovosti povezav ter vključevanju/pokritju doslej zapostavljenih regij v območje optične hrbtenice omrežja ARNES, saj šele to zagotavlja polno dostopnost storitev omrežij ARNES in GÉANT2. Ta razvoj še vedno ovira nezadostna in draga ponudba TK infrastrukture,
 - posebna prioriteta je zaključitev postopkov polnovredne vključitve slovenskih univerzitetnih središč v evropsko omrežje z vzpostavitvijo WDM 10 Gb/s povezav med Ljubljano, Kopro in Mariborom – postopki so se zaradi poznega sprejetja programa začeli šele proti koncu 2006 in se bodo nadaljevali v 2007,
- prizadevanje k vpeljavi mehanizmov in postopkov, ki zagotavljajo kakovosti storitev na vsej poti do končnega uporabnika (»end-to-end Quality of Service«), pri čemer bo ključnega pomena dobro sodelovanje z operaterji telekomunikacijske infrastrukture,
- razvoj novih storitev glede na najmočnejše izražene potrebe uporabnikov:
 - širitev zmogljivosti Centra za multimedijско podporo in nove podprte tehnologije (spletne videokonference, visoka ločljivost - HD),
 - podpora gostovanju aktivnih virtualnih spletnih strežnikov organizacij, sistemov za upravljanje z vsebinami in virtualnih učilnic (eLearning),
- širitev zastavljene nacionalne infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI) v raziskovalnem in izobraževalnem omrežju ter podpora mobilnosti:
 - dokončanje prve faze izgradnje AAI na vseh Univerzah in vključevanje vseh fakultet v omrežje *eduroam*,
 - pilotno uvajanje AAI in omrežij *eduroam* v šole ter sistematična podpora izgradnji varnih brezžičnih omrežij na šolah,
 - razvoj evropske infrastrukture za preverjanje istovetnosti in avtorizacijo uporabnikov,
 - administriranje identitete uporabnika,
 - mobilnost in varnost v brezžičnih omrežjih,
- krepitev sodelovanja na Evropskem nivoju med NREN-i, ki v okviru storitev omrežja GÉANT2 vključujejo vse segmente izobraževanja (srednjih in osnovnih šol, ponudnikov izobraževalnih vsebin) v enotno evropsko omrežno in storitveno infrastrukturo, skladno s smernicami eEurope,
- podpora posebej zahtevnim uporabnikom in projektom (npr. Grid tehnologije, prenos velikih količin podatkov v realnem času),
- poudarek na večji varnosti omrežja in uporabe storitev,
 - nadaljnji razvoj varovanja omrežij,
 - okrepljeno osveščanje uporabnikov o varni uporabi najbolj priljubljenih storitev (dostop do skupnih vsebin, eLearning, virtualna učna okolja, mrežna komunikacija),

- osveščanje o varni rabi interneta za mladostnike v okviru projekta SAFE-SI, sodelovanje z uporabniki v šolski sferi,
- razdrobljene aktivnosti komunikacije in sodelovanja z uporabniki želimo združiti in okrepiti (poudarjeno sodelovanje univerz, raziskovanja in razvoja ter kulture v vertikali izobraževanja) z organizacijo mednarodne konference SIRIKT, ki v sodelovanju z MŠŠ združuje srečanje vseh Arnesovih uporabnikov, konferenco o vodenju informatizirane šole ter konferenco o IKT v poučevanju in učenju (prej dolgoletna konferenca MIRK).

V letu 2007 je predvidena realizacija novega dogovora z Ministrstvom za delo, družino in socialne zadeve o zagotavljanju storitev za invalide.

2.2 Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih

Arnes se ob hitrem naraščanju potreb po novih storitvah že več let spopada s težavo pomanjkanja strokovnjakov in omejitvami zaposlovanja v javnem sektorju. Ocene predvidenega porabljenega časa za posamezne aktivnosti v spodnji tabeli so narejene na podlagi podatkov za leto 2006 in z upoštevanjem planiranih sprememb aktivnosti opisanih v tem dokumentu.

Vrsta aktivnosti	Število FTE 2006	Število FTE 2007
Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	3,1	3,1
Povezovanje, nadzor, upravljanje in varovanje lokalnih omrežij zavodov	7,7	7,9
Storitev dostopa in administracija individualnih uporabnikov	2,8	2,7
Osnovne internetne storitve (web, mail, DNS itd.)	2,5	2,4
Podpora multimediji	1,2	2,0
Podpora uvajanju IKT v izobraževanje (eLearning) in projekti Varnejši Internet	0,5	1,3
Podpora mobilnosti (infrastruktura AAI in omrežje <i>eduroam</i>)	2,4	2,6
Slovenski center za posredovanje pri internetnih incidentih (SI-CERT)	2,7	2,7
Upravljanje naslovnega prostora .si (domene, vrhnji DNS)	5,1	5,2
Interna IT podpora	1,9	1,9
Skupne službe	3,2	3,2
Skupaj	33	35

Za nemoteno izpolnjevanje obstoječih nalog ob naraščajočih potrebah po podpori (zlasti na področju multimedije in eLearninga) in razvoju novih storitev bo moral Arnes nujno pridobiti dva dodatna specializirana strokovna sodelavca.

2.3 Pregled storitev in aktivnosti Arnesa glede na posamezne skupine uporabnikov

Trenutno ima 1107 organizacij s področja raziskovanja, razvoja, izobraževanja in kulture svoje *lokalno omrežje stalno povezano* v omrežje ARNES (univerze, inštituti, šole, knjižnice, itd.). Skupno število njihovih uporabnikov ocenjujemo na 130.000-200.000. Ti uporabniki uporabljajo tako storitve lokalnega omrežja svoje organizacije (strežniki), kot posredno in neposredno storitve omrežja ARNES.

Predvidevamo, da se skupno število uporabnikov omrežja ARNES v letu 2007 ne bo izrazito povečalo. Priključeni bodo sicer novi zavodi, takšnih bo več posebej v primeru uspešnega sodelovanja z operaterji TK omrežij, vendar gre pretežno za manjše šole in knjižnice, predvsem v ruralnih območjih. Ocenjujemo, da bodo mnogi želeli nadgraditi premalo zmogljive povezave. Aktivnosti Arnesa bodo zato usmerjene v povečanje zmogljivosti povezav do zavodov, kjer se ti uporabniki šolajo oziroma so zaposleni, v razvijanje novih storitev, v izobraževanje ter podporo tem uporabnikom.

Arnes bo v letu 2007 nadaljeval s tehnično podporo izobraževalnim in raziskovalnim zavodom pri vzpostavljanju povezav, z upravljanjem komunikacijske opreme na zavodih, zagotavljanjem varnosti za njihova lokalna omrežja in drugim svetovanjem.

To delo je zelo obsežno, saj zaobjema sklop storitev, ki jih navadno strankam v komercialnem sektorju zagotovijo različni izvajalci (proizvajalci opreme, notranje ali pogodbeno vzdrževanje, ponudniki različnih storitev). Pri tem ni nepomemben tudi prenos znanja na administratorje lokalnih omrežij, ki ni značilen za komercialni storitveni sektor.

Arnes bo tudi še naprej pomagal zavodom pri medsebojnem povezovanju v lokalna omrežja, v katerih bo mogoče nekatere storitve združevati na ravni grozdov zavodov oz. manjših krajev.

V letu 2007 je na osnovi projekcije iz 2006 predvidena povečana podpora Centra za multimedijske storitve posameznim skupinam končnih uporabnikov, hkrati načrtujemo v letu 2007 začetek vpeljave High Definition videokonferenc.

2.3.1 Storitve za univerze, visokošolsko in raziskovalno sfero

Prioritetna naloga ostaja povezava vseh slovenskih krajev z univerzitetnimi središči v DWDM hrbtenico, ki omogoča vrhunske storitve omrežja GÉANT2. Izvedba projekta je v zaostanku, iz vzrokov opisanih v poročilih Arnesa (pozno sprejetje programa dela, težave z investicijami in šibka ponudba TK infrastrukture). Postopki, ki so se začeli pozno v letu 2006, bodo predvidoma pripeljali do popolne ureditve vzhodnega dela povezave (Ljubljana-Maribor), na zahodnem pa bo verjetno možno zaključiti le enojno nevarovano DWDM povezavo.

Ena od dejavnosti NREN-ov je podpora mednarodnim raziskovalnim projektom, ki imajo do omrežja posebne zahteve ali uporabljajo posebne storitve. Raziskovalni centri, ki se bodo preko optične hrbtenice ARNES vključili neposredno v omrežje GÉANT2, bodo lahko zahtevna povezovanja v okviru teh projektov realizirali v sodelovanju z mrežo NREN-ov.

Sodelovanje z univerzami poteka na dveh ravneh – preko univerzitetnih računskih centrov, ki v univerzitetnem omrežju uvajajo in podpirajo systemske rešitve ter s posameznimi fakultetami,

laboratoriji oz. končnimi uporabniki, ki neposredno uporabljajo storitve omrežja ARNES ali potrebujejo določeno vrsto podpore.

V letu 2007 načrtujemo nadaljevanje uspešnega sodelovanja z računskimi centri univerz pri vpeljavi AAI v univerzitetno okolje in sistematični usmeritvi prehoda na izkoriščanje te infrastrukture. Arnes bo pri tem procesu še naprej sodeloval pri podpori razvoja.

Omrežje *eduroam* je bilo v letu 2006 uspešno vzpostavljeno na večini slovenskih fakultet, zadnje faze polne funkcionalnosti omrežij in odpravljanja težav na posameznih fakultetah potekajo še v začetku leta 2007. Ob predvidenem nadaljevanju sofinanciranja MVZT bo v letu 2007 *eduroam* dostopen praktično vsem študentom in profesorjem na vseh slovenskih univerzah.

V letu 2007 pričakujemo nadaljnjo rast uporabe videokonferenc na fakultetah ter na rektoratih univerz, ki so v letu 2006 pridobili zmogljivo in kakovostno opremo (s podporo za High Definition). Zato je predvidena širitev tehničnih zmogljivosti in povečana podpora Centra za multimedijske storitve.

2.3.2 Povezovanje študentskih domov

V letu 2007 se bo zaključil več letni projekt »Vsako študentsko ležišče – priključek na internet«, ki sta ga v sodelovanju z Arnesom izvajala MID in MŠZŠ, po reorganizaciji državne uprave pa MVZT-DID. Projekt je bil usmerjen na vse štiri slovenske študentske domove - javne zavode in je glede ožičenja in instalacije aktivne opreme popolnoma dokončan v Študentskih domovih v Mariboru, Dijaškem in študentskem domu Kranj ter Študentskem domu Portorož. V Študentskih domovih v Ljubljani bo v letu 2007 dokončano ožičenje in instalacija aktivne opreme še v dveh preostalih objektih v naselju Rožna dolina, pri čemer je Arnes angažiran pri pripravi razpisne dokumentacije, nadzoru opravljenih del in pripravi (konfiguriranju) aktivne opreme.

V sodelovanju z MVZT-DID bo Arnes udeležen pri pripravi in nadaljevanja projekta v dijaških domovih, ki višek svojih bivalnih kapacitet zagotavljajo študentom.

V letu 2007 bo izven omenjenega projekta Arnes sodeloval s ŠD v Ljubljani pri realizaciji vzpostavitve njihove lastne optične povezave med vozlišči Jamova 39 – Veterinarska fakulteta in Knjižnica Šiška – dom na Litostrojski cesti (po potrebi bo tu morda šlo za najem) ter jim dodatno pomagal vzdrževati in nadgrajevati lastni AAI sistem.

V vseh štirih študentskih domovih bo Arnes sodeloval pri vzpostavitvi lokalnih AAI rešitev, povezavi oziroma združevanju lokalnega AAI sistema z univerzitetnim, vzdrževanju in nadgradnji lokalnega omrežja, upravljanju in nadgrajevanju aktivne opreme ter pri vzpostavljanju omrežja *eduroam*.

2.3.3 Storitve za knjižnice

Knjižnice s svojo ponudbo vsebin in storitev predstavljajo pomemben segment uporabnikov infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI). V sodelovanju z IZUM-om bomo analizirali specifične potrebe knjižnic pri vključevanju v to infrastrukturo, pa tudi specifiko načrtovanja omrežij *eduroam* v knjižnično okolje.

2.3.4 Storitve za srednje in osnovne šole

Kot je opisano v poglavju o dolgoročnih ciljih, mnoge aktivnosti Arnesa sledijo specifičnim potrebam šol, Arnes pa se tako s prilagajanjem storitev kot s projektnim in strateškim sodelovanjem vključuje v nacionalne programe uvajanja in uporabe IKT v šolstvu.

Arnes bo v letu 2007 nadaljeval sodelovanje z Ministrstvom za šolstvo, Zavodom za šolstvo in drugimi institucijami, ki se ukvarjajo z uvajanjem in uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) v poučevanju in učenju, kar danes zaobjemamo z izrazom *eLearning*. S širitvijo in dostopnostjo orodij za sodelovanje in upravljanje z vsebinami (Content Management Systems) ter virtualnih učnih okolij (Virtual Learning Environment) se v zadnjem letu naglo povečuje produkcija in souporaba izobraževalnih e-vsebin, raste pa tudi intenzivnost projektnega sodelovanja šol. Zato se med prioritetskimi nalogami Arnesa v letu 2007 kaže tudi potreba po povečani podpori temu procesu, srednjeročne smernice pa bodo oblikovane v sodelovanju z MVZT, MŠŠ in obstoječimi projekti s tega področja.

Ker so šole, ki imajo specifične potrebe, najštevilčnejši razred uporabnikov omrežja ARNES, se je za njih oblikoval poseben podsklop storitev, ki se usklajujejo z Ministrstvom za šolstvo in šport in jih Arnes opravlja ves čas:

- svetovanje pri izbiri in vzpostavi povezav v skladu s sprejetimi standardi šolskih omrežij, pomoč pri dogovarjanju z operaterji in svetovanje pri izbiri opreme (vse to poteka v tesnem sodelovanju z MŠŠ, ki šole tudi ustrezno opremlja),
- prilagojeno konfiguriranje usmerjevalnikov, spremembe konfiguracij in nadgradnje, skladno s sprejetimi standardi za omrežja izobraževalnih zavodov,
- svetovanje o zaščiti omrežja in nastavitve filtrov (kontrola dostopa) na usmerjevalnikih, upoštevanje sprejete osnovne modele za šolska omrežja in posebne zahteve posamezne šole (prilagojena nastavitve),
- gostovanje spletnih strani šol in predstavitev projektov (neomejen prostor na skupnem strežniku), distribucijske liste in forumi za interesne skupine, sodelovanje z mentorji pri obravnavi zlorab omrežja,
- sodelovanje pri izobraževanju učiteljev o internetnih tehnologijah, podpora in soorganizacija konference o IKT v izobraževanju ter specializiranih delavnic,
- vzdrževanje posebnega strežnika za spletne forume in klepetalnice za potrebe MŠŠ.

Usmerjene aktivnosti v letu 2007:

- novi, šolskim potrebam prilagojeni paketi vzpostavitve virtualnega učnega okolja na Arnesovem strežniku za podporo aktivnim vsebinam,
- razvoj šolam prilagojenih rešitev za uvajanje AAI ter vzpostavljanje varnih brezžičnih omrežij oz. omrežij *eduroam* v šolah (skupaj s pilotnimi projekti regionalnih skupnih strežnikov).

2.4 Hrbtenica omrežja Arnes in mednarodne povezave

Lokalna omrežja organizacij se povezujejo na omrežje ARNES. Omrežje ARNES sestavljajo stikala in usmerjevalniki prometa, ki so med seboj povezani s telekomunikacijskimi povezavami.

V večjih krajih je vozlišče omrežja ARNES z aktivno opremo, na katero se povezujejo organizacije iz tega kraja. Glavna stikala in usmerjevalniki prometa v vozliščih ter telekomunikacijske povezave med njimi se imenujejo tudi hrbtenica omrežja ARNES.

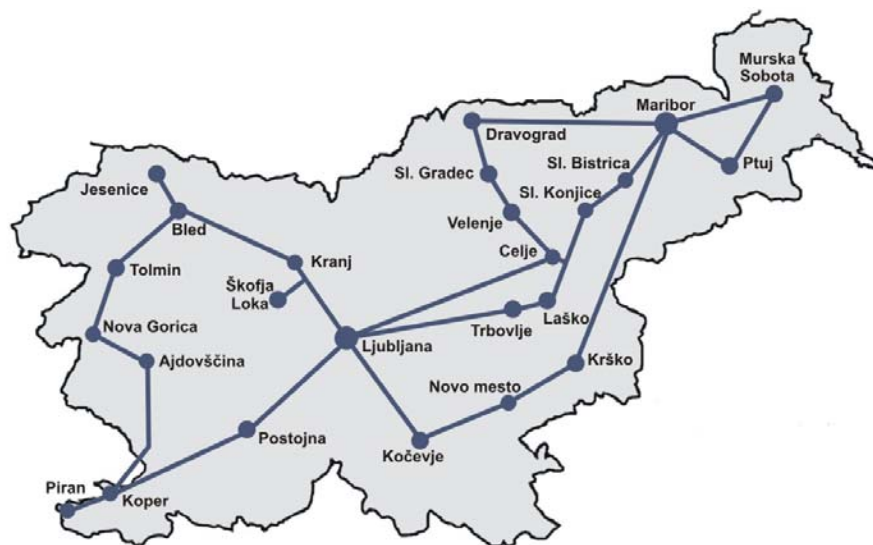
Hrbtenica omrežja ARNES je multiprotokolarna. Na omrežnem nivoju podpira protokol IPv4, vsa novejša oprema pa tudi IPv6. Večina povezav je vzpostavljenih preko zakupljenih optičnih vlaken, preko katerih so vzpostavljene gigabitne ethernet povezave. Ponekod je zaradi potreb po večjih prepustnostih uporabljena tehnologija CWDM, ki preko enega vlakna omogoča prenos do štirih gigabitnih povezav. Kraji, do katerih zakup optike še ni bil možen, so zaenkrat povezani s pomočjo sinhronih zakupljenih vodov ali ATM povezav.

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

2.4.1 Razvoj, širitev in nadgradnja medkrajevnega omrežja

Zakup medkrajevnih optičnih vlaken je osnova za zmožljivo, kakovostno in relativno poceni medkrajevno povezljivost, dobra povezava posamezne organizacije do Arnesove optične hrbtenice pa je predpogoj za polno izkoriščanje prednosti in kakovosti storitev, ki jih svojim uporabnikom lahko nudi Arnes in celotna mreža evropskih NREN-ov preko mehanizmov omrežja GÉANT2. Zato je vzpostavitev optične hrbtenice omrežja ARNES zastavljena tako, da se čimbolj približa zahtevnejšim uporabnikom, hkrati pa z obročno topologijo zagotavlja stabilnost omrežja. Do konca leta 2006 sta bili vzpostavljeni dve optični zanki: zahodna (Ljubljana, Koper, Nova Gorica, Kranj) ter vzhodna (Ljubljana, Novo mesto, Maribor, Dravograd, Celje). Na osnovi teh obročev so že vzpostavljene gigabitne povezave med naslednjimi vozlišči: Ljubljana-Novo mesto, Novo mesto-Krško, Krško-Maribor, Ljubljana-Maribor, Ljubljana-Celje, Celje-Velenje, Velenje-Dravograd, Dravograd-Maribor, Ljubljana-Koper, Koper – Nova Gorica, Koper – Ajdovščina, Ajdovščina-Nova Gorica, Nova Gorica – Kranj in Kranj-Ljubljana.

V letu 2007 je predvideno, da se bodo zakupili še odcepi iz obstoječih optičnih zank v Piran, Tolmin, Bled, Jesenice, Škofjo Loko, Kočevje, Slovenj Gradec, Dravograd, Trbovlje, Ptuj in Mursko Soboto (Slika 1) Dodatno bo Arnes poskušal zagotoviti gigabitno hrbtenično povezavo tudi do vsakega kraja, kjer se bodo zavodi medsebojno povezali z optičnimi vlakni. Izvedba teh načrtov je odvisna od pripravljenosti operaterjev infrastrukture, da se odzovejo na javne razpise in zgradijo optične povezave tam, kjer še ne obstajajo, ter od cene in višine razpoložljivih finančnih sredstev Arnesa. Če bo investicija v izgradnjo optične povezave finančno ugodnejša od zakupa in bodo finančna sredstva to dopuščala, bo Arnes tako priložnost izkoristil.



Slika 1: Plan zakupljenih medkrajevnih optičnih povezav v letu 2007

Na osnovi teh zakupljenih optičnih povezav bo med manjšimi kraji vzpostavljen CWDM sistem, ki bo preko enega vlakna omogočil gigabitne povezave med vozlišči v mestih na optični hrbtenici (Slika 2, polne povezave). Morda bo uspelo povezati v gigabitno hrbtenico tudi vozlišča v Laškem, Slovenskih Konjicah, Slovenski Bistrici, Ravnah na Koroškem in Sežani. Na drugem vlaknu vzhodne zanke bo vzpostavljen DWDM sistem, ki bo omogočil 10-gigabitno povezavo med Ljubljano in Mariborom (Slika 2, črtkana povezava). DWDM sistem je bil predviden tudi na zahodni zanki, vendar bo zaradi pomanjkanja sredstev izveden le delno. Izvedba povezav, ki še niso vzpostavljene, bo odvisna od uspešnega zakupa (ali nakupa) optičnih vlaken.



Slika 2: Plan medkrajevnih gigabitnih povezav v letu 2007

Nekatera vozlišča v krajih, ki so že oz. bodo povezana z gigabitno hrbtenico, so v postopku selitve iz prostora, najetega na Telekomu, v prostor na kakšnem od javnih zavodov v tem kraju. Telekom namreč ne dovoli, da bi drugi ponudniki infrastrukture prišli z optičnim kablom v njegove prostore. Ker se zakup optičnih vlaken izvaja z javnimi naročili, je bilo potrebno zagotoviti, da

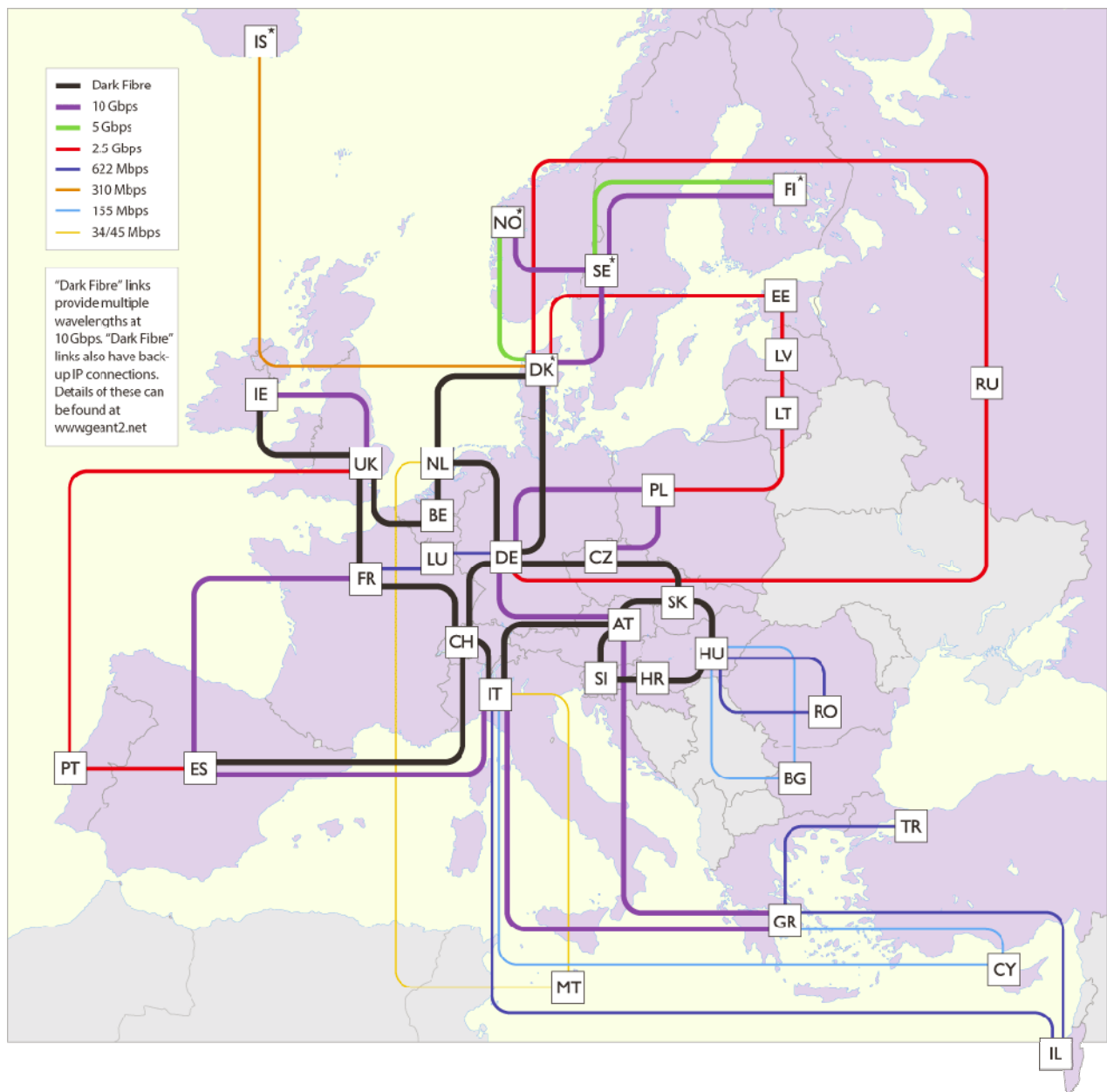
imajo vsi ponudniki enake možnosti. Poleg tega je najem prostorov v javnih zavodih bistveno cenejši. Res pa je, da selitev vozlišča ni preprosta in jo je običajno možno izvesti šele v par letih. Toliko časa je potrebno, da se preselijo vse lokalne povezave na novo vozlišče.

V Ljubljani pa bo zaradi selitve Knjižnice Šiška na novo lokacijo potrebna tudi preselitev vozlišča, ki se nahaja v prostorih knjižnice.

Poleg zakupa medkrajevnih optičnih povezav bo Arnes na vseh relacijah, kjer je to potrebno, imel zakupljene tudi druge povezave manjših kapacitet. To je začasno potrebno v tistih krajih, kjer poteka selitev vozlišč in tam, kjer vozlišče še ni na optični hrbtenici (Piran, Škofja Loka, Postojna, Tolmin, Trbovlje, Ravne na Koroškem, Krško, Ptuj in Murska Sobota).

2.4.2 Mednarodne povezave

Mednarodne povezave bo omogočilo omrežje GÉANT2 v okviru 6. Okvirnega programa Evropske komisije. V projektu sodelujejo vsa evropska izobraževalna in raziskovalna omrežja. Polovico stroškov tega projekta pokriva Evropska komisija. V zahodni in centralni Evropi so se v okviru tega projekta zakupila optična vlakna med državami in vzpostavljen bo DWDM sistem, ki bo vsaki izobraževalni in raziskovalni mreži omogočil vsaj dve deset-gigabitni povezavi (Omrežje GÉANT2 na Sliki 3). Poleg kakovostne IPv4 in IPv6 povezave z drugimi mrežami bo možno vzpostavljati tudi 1, 2,5 in 10 gigabitne kanale namenjene posameznim projektom, kar je novost v zasnovi evropskega izobraževalnega in raziskovalnega omrežja. Za to možnost so že izrazili zanimanje tudi prvi slovenski uporabniki. Poleg tega poteka v okviru tega projekta tudi testiranje novih tehnologij in koordinacija novih storitev.



Slika 3: Omrežje GÉANT2

2.4.3 Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji

Zaradi potreb po izmenjavi prometa med Arnesom in komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji je Arnes februarja 1994 v Ljubljani vzpostavil SIX (Slovenian Internet Exchange). Skrb za delovanje te storitve je od takrat ena od rednih dejavnosti Arnesa. Komercialni ponudniki interneta so z delovanjem storitve zadovoljni še posebej zaradi nevtralne vloge Arnesa pri njenem zagotavljanju. Trenutno je na SIX poleg Arnesa povezanih 12 ponudnikov interneta: Masicom, Medinet, NETSI, Perftech, Sinfonika, SiOL, Softnet, T-2, Telemach, Trieria, Tušmobil in Voljatel.

Zaradi konsolidacije ponudnikov interneta v Sloveniji bistvenega povečanja števila članov SIX-a ne pričakujemo, verjetno pa se bodo kmalu pojavili prvi mednarodni ponudniki.

SIX je (porazdeljeno) vozlišče, zasnovano na tehnologiji Ethernet. Ponudnik interneta se na SIX priklopi tako, da prinese svoj usmerjevalnik prometa in ga na eni strani poveže na ethernet stikalo SIX-a, na drugi strani pa na ustrezno povezavo do svojega hrbteničnega omrežja. Prepustnost teh povezav je tipično 1 Gbit/s, večji ponudniki pa prehajajo na povezave hitrosti 10Gbit/s. Hrbtenica omrežja ARNES je na SIX povezana z dvema povezavama kapacitete 10Gbit/s.

2.4.4 Uvajanje IPv6

Zanimanje za podporo IPv6 kaže vedno več zavodov. Žal se v praksi pojavlja kopica težav – od nepoznavanja tehnologije do pomanjkljive podpore tega protokola v njihovih obstoječih omrežnih napravah. Čeprav količina prometa IPv6 narašča zelo počasi, velja, da je za uveljavitev protokola IPv6 zelo pomembno zagotoviti tako zadostno prepustnost, kot tudi ustrezno funkcionalnost vseh omrežnih naprav. V nasprotnem primeru bi bili uporabniki IPv6 poleg začetnih težav, pogojenih z relativno novostjo tehnologije, soočeni še z manjšo prepustnostjo in nasploh inferiorno kakovostjo storitve, to pa bi imelo za posledico izogibanje uporabi tega protokola tudi tam, kjer bi bila smiselna.

Da bi zavodom poenostavili vpeljavo IPv6, namerava Arnes večji poudarek nameniti ravno podpori zavodom pri spoznavanju te tehnologije in svetovanju glede potrebne funkcionalnosti omrežnih naprav. Pri tem bodo uporabljene predvsem sodobne spletne tehnologije, po potrebi pa bo Arnes organiziral tudi sestanke oz. delovna srečanja vseh zainteresiranih.

2.4.5 Aktivnosti za zagotavljanje povezljivosti znotraj Slovenije

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

Ta kompleksna naloga zajema naslednje skupine aktivnosti:

- upravljanje omrežja ARNES:
 - konfiguracije:
 - pripravljanje, vzdrževanje in shranjevanje konfiguracij omrežnih elementov (usmerjevalnikov, stikal, modemov, ...),
 - stabilnost delovanja omrežja:
 - nadzorovanje stanja v omrežju (tako povezav kot omrežnih elementov v hrbtenici omrežja ter stalnih povezav in opreme, ki omrežja priključenih organizacij povezuje na hrbtenico),
 - nadzorovanje delovanja klicnih in CATV dostopov,
 - določanje postopkov ob detekciji/prijavi napak,
 - odpravljanje napak na povezavah in omrežnih elementih,
 - koordinacija pri testiranjih povezav, opreme, pri odpravi napak, zamenjavi opreme med vzdrževalci povezav/opreme in strankami,

- obveščanje administratorjev omrežij priključenih organizacij o posameznih izpadih oz. degradaciji delovanja,
- varnost:
 - upravljanje mehanizmov za kontrolo dostopa do elementov omrežja,
 - upravljanje mehanizmov za nadzor prometa, odkrivanje anomalij in napadov,
 - sodelovanje pri odkrivanju in reševanju varnostnih problemov s SI-CERT-om,
- zmogljivost:
 - upravljanje zmogljivosti omrežnih povezav in elementov,
 - upravljanje mehanizmov za zagotavljanje IP QoS,
- beleženj:
 - zbiranje prometnih podatkov,
 - zbiranje podatkov o zasedenosti klicnih dostopov,
 - beleženje in obdelovanje podatkov o dogodkih v omrežju,
 - izdelava statistik,
- upravljanje točke izmenjave internetnega prometa med ISP-ji v Sloveniji (SIX):
 - svetovanje pri izbiri opreme, izbiri načina dostopa in ponudnika povezljivosti,
 - določanje parametrov konfiguracije za priklop,
 - koordinacija pri sami izvedbi priklopa,
 - testiranje povezave,
 - izmenjava, določanje postopkov pri detekciji/prijavi napak,
 - obveščanje administratorjev omrežij, ki so priključeni na SIX,
 - koordinacija, fizična pomoč pri odpravi napak, težav,
 - varnostni nadzor prometa preko SIX,
- širitev omrežja ARNES:
 - načrtovanje širitev,
 - izbiranje primernih lokacij za nova vozlišča,
 - testiranje primerne opreme za širitev,
 - izbiranje in nakupovanje opreme preko javnih razpisov,
 - preverjanje stanja ponudbe telekomunikacijskih operaterjev glede medkrajevnih, krajevnih, lokalnih povezav,
 - preverjanje stanja ponudbe telekomunikacijskih operaterjev glede novih tehnologij pri realizacijah različnih povezav,
 - sklepanje pogodb s telekomunikacijskimi operaterji,
 - postavljanje novih vozlišč,
 - povečevanje zmogljivosti obstoječih vozlišč in povezav med vozlišči,
 - povezovanje z omrežji CATV ponudnikov.

2.4.6 Aktivnosti za zagotavljanje mednarodne povezljivosti

V povezavi z aktivnostmi prejšnjega razdelka so naslednje aktivnosti usmerjene predvsem k zagotavljanju mednarodne povezljivosti slovenskega raziskovalnega in izobraževalnega omrežja v evropsko omrežje GÉANT2 in ostala omrežja svetovnega interneta.

- upravljanje mednarodnih povezav:

- pridobivanje dovoljenj za mednarodno povezljivost za posamezna omrežja IPv4 in IPv6,
- nastavljanje in vzdrževanje mehanizmov za usmerjanje prometa IPv4 in IPv6,
- nastavljanje mehanizmov za kontrolo dostopa,
- optimiziranje 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

Razvoj na področju računalniških omrežij je zelo hiter, pojavljajo se novi načini prenosa podatkov in nove storitve v omrežju. Arnes mora temu slediti tako, da testira zrelost tehnoloških rešitev in njihovo primernost za nudenje novih storitev. Zaradi pomanjkanja finančnih sredstev je zelo pomembno tudi iskanje cenovno učinkovitih rešitev, tudi takšnih, ki jih tradicionalni ponudniki telekomunikacij zavračajo. Med načrtovane aktivnosti na tem področju v 2007 spadajo predvsem:

- testiranje in vpeljevanje cenovno učinkovitih načinov povezav, kot so xDSL, kabelska omrežja, brezžične zveze, optične komunikacije (xWDM itd.), pri čemer je dodaten poudarek na mehanizmih za zagotavljanje IP QoS. V letu 2007 bo poseben poudarek na:
 - zagotavljanju QoS preko xDSL povezav v sodelovanju s Telekomom Slovenije in morebitnimi alternativnimi operaterji, za povezovanje zavodov na omrežje ARNES,
 - uvajanju DWDM tehnologije v hrbtenico omrežja,
- druga faza večletnega razvoja integriranega sistema za nadzor delovanja omrežja in servisov ter izdelavo poročil in statistik,
- testiranje in vpeljevanje IPv6, med drugim tudi podporo IPv6 pri višjenivojskih storitvah.

2.4.8 Sodelovanje v tehničnih skupinah projekta GN2

Ker moramo skrbeti za kompatibilnost rešitev s širšim evropskim izobraževalno-raziskovalnim okoljem ter zaradi potrebe po združevanju razvojnih zmogljivosti, poteka večina naših razvojnih aktivnosti v okviru tehničnih skupin projekta GN2.

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

- zagotavljanje kakovosti storitev in s tem povezanim razvojem sistema za pridobivanje, zajem in prikaz podatkov o uspešnosti zagotavljanja kakovosti,
- zagotavljanje mobilnosti uporabnikov, tako pri dostopu do omrežnih virov, kot tudi pri uporabi višjenivojskih 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

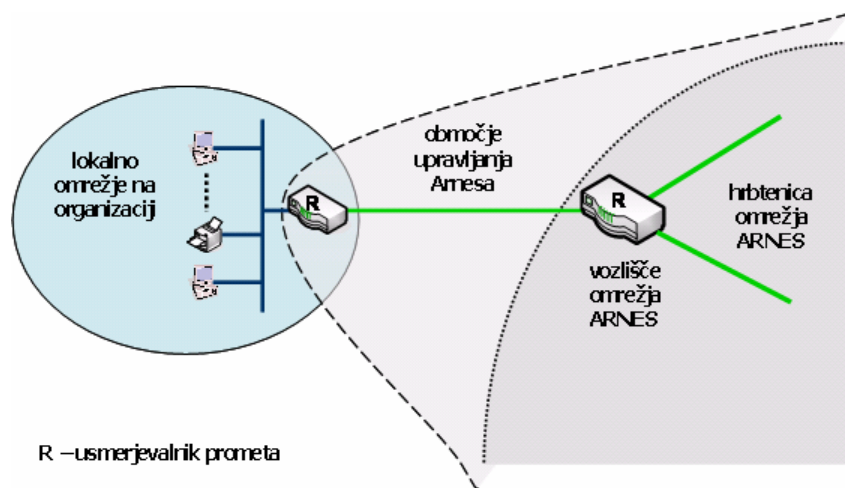
Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju mednarodne povezljivosti, pri razvoju, širitvi in upravljanju medkrajevnega omrežja, za upravljanje točke izmenjave prometa med komercialnimi ISP v Sloveniji, pri uvajanju IPv6 v omrežja in pri sodelovanju v tehničnih skupinah GN2 projekta se v letu 2007 načrtuje delo v višini 3,1 FTE.

2.5 Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES

Za povezavo v omrežje ARNES lahko zavodi izbirajo med različnimi tehnologijami in ponudniki komunikacijske infrastrukture. Neposredno na hrbtenico omrežja ARNES se lahko organizacije povežejo v 18 krajih na 28 vozliščih.

Na ta način je bilo konec leta 2006 skupno 1109 lokalnih omrežij organizacij povezanih v omrežje ARNES. Od tega je bilo 532 lokalnih omrežij povezanih preko ADSL povezav, 265 preko ISDN povezav, 130 preko lastnih, 33 preko Telekomovih in 34 preko optičnih vodov alternativnih ponudnikov, 74 preko različnih CATV omrežij, 38 preko zakupljenih vodov, 4 preko brezžičnih povezav, ena organizacija pa je povezana preko Frame Relay. Arnes svetuje in pomaga pri izvedbi, zavodi pa sami izberejo in plačujejo povezavo do najbližjega vozlišča omrežja ARNES.

Raziskovalni in izobraževalni zavodi imajo pri povezovanju v računalniška omrežja posebne zahteve, glede varnosti in stabilnosti omrežij, uporabe novih tehnologij oz. storitev in povezovanje v informacijsko najzahtevnejše mednarodne projekte. Zato Arnes skrbi tudi za konfiguracijo, upravljanje in vzdrževanje usmerjevalnikov na 843 organizacijah (to je na vseh, razen na tistih, ki so povezane preko ISDN kanalov) ter izvaja stalen nadzor stabilnosti povezav in koordinira postopke odpravljanja napak do vseh 1107 povezanih organizacij. Slika 4 prikazuje, do kod sega območje upravljanja Arnesa.



Slika 4: Območje upravljanja Arnesa

Večina povezav je še vedno realiziranih preko infrastrukture Telekoma Slovenije, s katerim je Direktorat za informacijsko družbo MVZT konec leta 2006 sklenil sporazum o možnostih povezovanja zavodov v omrežje ARNES, potekajo pa tudi podobna dogovarjanja z drugimi operaterji.

Ozko grlo do dostopa do naprednih informacijskih storitev je namreč pomanjkanje ponudbe ustrezne infrastrukture za povezavo lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES. Za velik del organizacij na podeželju je ISDN še vedno edina možnost. Organizacije, ki se povezujejo preko ISDN, nimajo možnosti uporabe novejših omrežnih storitev.

Zahtevnejše storitve za organizacije, ki so povezane preko manj zmogljivih tehnologij (asimetrične xDSL, CATV oz. zakupljeni vodi nižjih hitrosti), Arnes omogoča s storitvijo *zagotavljanja kakovosti storitev* (QoS). Omenjene tehnologije priklopa niso dovolj zmogljive, da bi organizacije lahko nemoteno uporabljale novejše storitve (npr. videokonference). Z mehanizmi zagotavljanja pasovne širine in dodeljevanja prioritete določenemu prometu podatkov na njihovih internetnih povezavah in znotraj omrežja ARNES pa jim lahko izboljšamo oziroma ponekod sploh omogočimo uporabo videokonferenc ali drugih aplikacij, ki delujejo v realnem času oz. so občutljive na izgubo podatkovnih paketov.

Zato poskušamo v sodelovanju z operaterji TK omrežij zagotoviti uporabnikom Arnesa tak dostop do omrežja, ki omogoča uporabo omenjenih mehanizmov. V preteklih letih smo ob preizkušanju in izboljšavi storitev dosegli opazen napredek na področju ADSL povezav. Z dovolj zmogljivo komunikacijsko opremo v upravljanju Arnesa in ustreznim znanjem je namreč mogoče zagotoviti kakovost tudi na ADSL povezavi, če le ni povezava skozi omrežje operaterja (Telekoma) realizirana s previsokim razmerjem prerezervacije (overbooking), in če ta povezava nudi garancije prepustnosti. Pretekla pogodba med Vlado RS in Telekomom za izobraževalne in raziskovalne zavode je pri uporabi ADSL preko ATM omrežja omejevala faktor prerezervacije in obenem zagotavljala prepustnost, kar je učinkovito pomagalo pri zagotavljanju kakovosti povezav na ADSL povezavah.

Nov dogovor med Telekomom in Ministrstvom za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo ureja uporabo t.im. VPN DSL povezav preko Telekomovega IP MPLS omrežja namesto prejšnje

rešitve, ki je temeljila na ATM. Žal nova tehnološka rešitev zaenkrat še ne omogoča uporabe prioritetnih mehanizmov in ne zagotavlja ustrezno nizke prerezervacije kot pretekli dogovor med Vlado RS in Telekomom. Telekom napoveduje, da bo to lahko tehnično zagotovil do srede leta 2007. Na tem področju je torej nujno tesno sodelovanje z operaterji pri preizkušanju tehnoloških rešitev, kakršno npr. poteka s Telekomom od pomladi 2006.

V preteklosti zavodi z večjimi potrebami največkrat niso mogli dobiti Telekomovih Ethernet povezav. Pogosto je bil odgovor Telekoma, da za to ni tehničnih možnosti, ker tam še ni položen optični kabel ali pa je že zaseden. Večina zavodov si potem zgradi lastno optično povezavo ali jo zakupi pri lokalnem kabelskem operaterju. Pričakujemo, da bo novi dogovor v tem letu rešil tudi zagato omenjenih zavodov.

Prehod na novo tehnologijo povezovanja najštevilčnejše skupine uporabnikov Arnesa bo tudi v letu 2007 zahteval precej dodatnih naporov pri testiranju, prilagoditvi internega sistema, konfiguracije usmerjevalnikov, prilagoditev programske opreme ter usklajevanje testiranja in postopkov s Telekomom oz. drugimi operaterji.

Zavodom, ki so kritično odvisni od povezave v internet bo Arnes svetoval, da si uredijo redundantno povezavo na hrbtenico ARNES. V idealnem primeru naj bi bil zavod povezan na vozlišče z dvema optičnima povezavama, ki sta speljani po fizično različnih poteh.

2.5.1 Pohitritve povezav lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES in menjava tehnologije

V letu 2007 pričakujemo, da bodo mnoge raziskovalne in izobraževalne organizacije želele povečali hitrost svojega priključka na omrežje ARNES, saj se njihov promet zaradi večje uporabe in uvajanja novih storitev skokovito povečuje. Glede na trenutne trende pričakujemo, da bo Arnes v letu 2007 pomagal pri vzpostavitvi okrog 200 novih povezav, pri čemer bo predvidoma večina le-teh pomenila nadgradnjo obstoječe povezave v omrežje ARNES, ostalo pa bodo priključitve novih uporabnikov.

Zavodi, ki še nimajo dobro urejenega lokalnega omrežja in zavodi, ki imajo manjše potrebe, bodo predvidoma realizirali svojo povezavo v omrežje ARNES preko DSL (po dogovoru med MVZT in Telekomom ali drugimi operaterji) ter kabelskih omrežij. Mnogi zavodi, ki so sedaj povezani preko ISDN povezave, pa bodo prešli na drugo tehnologijo. Do konca leta 2007 je tako predviden upad števila ISDN povezav ter hkrati povečanje povezovanja preko DSL tehnologij, saj so te najširše dostopne v ruralnih področjih, kjer še ni ustrezne optične infrastrukture. Težava se pojavlja pri tistih organizacijah, ki nimajo dostopa do optične infrastrukture, a potrebujejo povezave s prioritetnim prometom ali garantirano pasovno širino, saj trenutno razen starih povezav po Pogodbi Vlada-Telekom (ADSL preko ATM omrežja) operaterji še ne ponujajo ustreznih rešitev.

V letu 2006 je bilo največ povpraševanja po optičnih povezavah, ki so postale standardna potreba pri večjih ali aktivnejših organizacijah. Mnoge organizacije še vedno upajo, da bo možna uporaba strukturnih sredstev za izgradnjo optične infrastrukture javnih zavodov, kot je bilo predvideno v EPD Slovenije že za obdobje 2004-2008.

V izjemnih primerih se bo uporabil tudi zakupljeni vod, blokovno posredovanje, omrežje kabelskih operaterjev ali brezžična povezava. Pri nakupu opreme za priključitev na strani Arnesa

moramo upoštevati, da imajo posamezni kosi opreme običajno več priključkov skupaj. Ker so ti kosi opreme porazdeljeni po različnih vozliščih, ni vedno možno izkoristiti vseh razpoložljivih priključkov. Poleg tega bo potrebno zamenjati del stare opreme, ki je zastarela.

V letu 2007 se pričakuje več kot 200 nadgradenj povezav v bolj zmogljive.

2.5.2 Pomoč pri zagotavljanju lokalnih optičnih povezav

Ozko grlo pri vzpostavljanju zmogljivih in kakovostnih povezav do zavodov predstavlja pomanjkanje optičnih vlaken znotraj mest. Do vseh zavodov je položena Telekomova bakrena parica, ki omogoča ISDN ali ADSL povezavo, do mnogih zavodov imajo CATV operaterji svojo kabelsko povezavo, vsi ti načini pa so primerni le za manjše zavode in tiste organizacije, ki še ne uporabljajo zahtevnejših aplikacij. Vedno več zavodov potrebuje tako kakovost storitev, ki jo je mogoče zagotoviti le preko para optičnih vlaken. V redkih primerih je le-ta možno zakupiti pri Telekomu Slovenije, včasih jih zgradijo in dajo v zakup kabelski operaterji, največkrat pa so doslej zavodi sami položili optični kabel znotraj kraja do svoje lokacije. Pri trenutnih cenah zakupa optičnih vlaken se taka investicija povrne v par letih. Ker je življenjska doba kabla od 20 do 30 let, je to dolgoročno najcenejša rešitev. Kljub temu pa ima večina zavodov problem pri financiranju tako velike investicije.

Ker so optična vlakna za zagotavljanje ustrezne povezljivosti za zavode nujno potrebna, bo Arnes v letu 2007 pomagal tistim zavodom, ki se bodo odločili za izgradnjo optičnih povezav z lastnimi sredstvi oz. bodo zakupili tovrstne povezave pri komercialnih ponudnikih.

Strukturni skladi, do katerih je Slovenija upravičena po vstopu v Evropsko unijo, so odprli nove možnosti za financiranje izgradnje lokalnih optičnih povezav do zavodov, ki so upravičeni do povezave v omrežje ARNES. Arnes bo prispeval svoje izkušnje in poznavanje situacije na terenu pri pripravi in izvedbi javnih naročil, če bodo pristojna ministrstva (MŠŠ in MVZT) z lastnimi sredstvi ali s sredstvi strukturnih skladov reševala to problematiko.

Razpoložljivost lokalnih optičnih vlaken bo tudi v prihodnjih letih kritični omejevalni faktor pri hitrejši vpeljavi informacijskih in komunikacijskih tehnologij v raziskovalnem in izobraževalnem sektorju v Sloveniji.

2.5.3 Zaščita omrežij javnih zavodov

Zaradi številnih nevarnosti, ki so jim omrežja javnih zavodov izpostavljena na internetu, je zagotovitev ustreznega nivoja zaščite vedno bolj pomembna. Arnes priključenim zavodom v okviru upravljanja dostopovnih usmerjevalnikov prometa, ki zavode povezujejo na vozlišča omrežja, nastavlja osnovne zaščitne mehanizme. V ta namen uporabi mehanizme za kontrolo dostopa oz. v primeru bolj zmogljive opreme mehanizme, ki so zasnovani na spremljanju stanja posamezne povezave (t.im. statefull inspection). V obeh primerih je potrebno za natančno določitev zahtev posameznega zavoda in s tem potrebnih zaščitnih mehanizmov in nastavitvev ogromno komunikacije in ročnega dela.

Celoten proces bomo pohitrili, poenostavili ter naredili bolj preglednega in s tem zavodom bolj prijaznega. Arnes bo zato nadaljeval razvoj interaktivnega sistema, ki bo zavodom omogočal preko spletnega vmesnika na grafičen način definirati zahteve po zaščiti posameznih podomrežij oz. celo posameznih strežnikov in osebnih računalnikov.

2.5.4 Aktivnosti priključevanja lokalnih omrežij zavodov oz. nadgradnje obstoječih povezav

Vsak priklop ali nadgradnja povezave lokalnega omrežja organizacije v ARNES je časovno in strokovno zahteven postopek, pri katerem Arnes opravi tudi obsežna svetovanja glede možnosti in izvedbe priklopa ter pomaga usklajevati postopek z operaterjem oz. izvajalcem. V letu 2006 je bilo opravljenih več kot tisoč svetovanj organizacijam, zaradi novih dogovorov z operaterji pa bo teh svetovanj v letu 2007 še veliko več.

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

- vodenje postopka priključevanja oz. nadgradnje povezave,
- preverjanje statusa organizacije,
- svetovanje o možnih načinih povezave na omrežje ARNES. Pri tem spodbujamo lokalno medsebojno povezovanje izobraževalnih in raziskovalnih zavodov ter knjižnic in s koordiniranim skupnim svetovanjem pomagamo pri iskanju cenovno in funkcionalno optimalne rešitve,
- koordinacija s tehničnim osebjem organizacije glede specifikacije opreme, potrebne za posamezen način priklopa na omrežje ARNES. Sem spadajo tudi pomoč MŠŠ in IZUM-u pri načrtovanju in razpisih za nakup opreme za priključitev lokalnega omrežja zavodov oz. knjižnic s stalno povezavo,
- pomoč organizacijam pri komunikaciji s ponudnikom povezave in dobaviteljem opreme,
- določitev in dodelitev IP naslovnega prostora:
 - svetovanje lokalnim administratorjem 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 lokalnimi administratorji glede sprememb podatkov, ki so jih navedli ob registraciji,
- izvedba fizičnega priklopa lokalnega omrežja in konfiguracija usmerjevalnikov,
- svetovanje glede zaščite lokalnega omrežja organizacije ter vzpostavitve varnostnih mehanizmov na usmerjevalniku priključene organizacije,
- vzpostavitev QoS nastavitvev za potrebe organizacije,
- vključitev in aktiviranje uporabnikove registrirane domene na Arnesovem imenskem strežniku,
- določitev postopka ob pojavu napak, izpadu povezav, obveščanju ostalih administratorjev,
- določanje postopka, kontaktni naslovi pri uvajanju IP servisov v lokalnem omrežju,
- sklenitev pogodbe o uporabi storitev,
- priprava rešitev oz. zbirke programske opreme (za najpogostejše platforme) za vzpostavitev lokalnega omrežja in postavitev lokalnih strežnikov.

Strokovnjaki Arnesa svetujejo upravljavcem lokalnih omrežij in strežnikov priključenih organizacij pri reševanju težav, posodabljanju omrežja ter pri postavitvi strežnikov na njihovem lokalnem omrežju. Za svetovanje in pomoč se uporablja elektronska pošta v povezavi s posebnim

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

V letu 2007 se pričakuje več kot 500 svetovanj zavodom mesečno .

2.5.5 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri povezovanju lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES in pri zaščiti omrežij javnih zavodov se v letu 2007 načrtuje delo v višini 7,9 FTE.

2.6 Zagotavljanje osebnega dostopa do omrežja ARNES

2.6.1 Priključki za individualni dostop preko telefonskega in kabelskih omrežij

V Ljubljani in Mariboru je postavljena oprema, ki omogoča individualni klicni dostop v omrežje ARNES. Konec leta 2006 je bilo v vseh teh vozliščih skupaj 2220 priključkov za dostop uporabnikov preko telefonskega omrežja. Vsi priključki omogočajo analogni in ISDN dostop. Za vse te priključke je zakupljeno pri Telekomu 74 ISDN PRI. Uporabniki dostopajo preko posebnih števil tipa 0889 in zato plačujejo Telekomu posebno, nižjo tarifo za uporabo telefonskega omrežja.

Uporaba tega načina dostopa močno pada, v letu 2006 se je zmanjšala s približno 27.000 aktivnih uporabnikov v začetku leta 2006 na 15.000. Zato v letu 2007 načrtujemo občutno zmanjšanje števila PRI priključkov. To storitev večinoma uporabljajo učenci in dijaki, ki lahko dobijo geslo za individualni dostop, če imajo mentorja, ki spremlja njihovo uporabo interneta. Poleg tega je njihov dostop časovno omejen (10 ur tedensko). To omejitev lahko Arnes po nasvetu mentorja tudi individualno spremeni.

Neposreden dostop do omrežja ARNES je možen tudi preko enega od 20 kabelskih operaterjev. Na tak način je trenutno povezanih približno 13.000 individualnih uporabnikov.

V letu 2007 pričakujemo nadaljnje zmanjševanje pomena storitve neposrednega osebnega dostopa do omrežja ARNES. Ohranja pa se razmeroma visok interes za druge storitve, ki zahtevajo preverjanje istovetnosti uporabnika, predvsem za relativno zanesljivo storitev elektronske pošte (s precej dobro zaščito pred virusi in spamom) in gostovanje na Arnesovem spletnem strežniku.

Skupaj z MŠŠ in MVZT preučujemo možnosti delne ali popolne ukinitve nudenja osebnega dostopa preko klicnega in kabelskega omrežja, ohranili in razvijali pa bi tiste storitve, ki jih ta sfera uporabnikov potrebuje (varna e-pošta, gostovanje spletnih strani organizacij, projektov in učnih vsebin).

2.6.2 Registracija uporabnikov in podpora storitvam individualnega dostopa

Uporabnike, ki do omrežja ARNES dostopajo neposredno preko telefonskega ali kabelskega omrežja oziroma uporabljajo katerokoli storitev, ki zahteva osebno preverjanje istovetnosti z geslom, je potrebno ustrezno registrirati, jim dodeliti geslo in urediti vse za uporabo storitev: odpreti elektronske predale, dodeliti prostor na strežniku in druge pravice oz. omejitve, ki so vezane na posamezno storitev. Ob tem je potrebno tem uporabnikom zagotoviti tudi ustrezna

navodila in pomoč za uporabo storitev. Za podporo te dejavnosti izvaja Arnes naslednje aktivnosti:

- svetovanje uporabnikom o načinih in možnostih priklopa v omrežje ARNES in o dopustni uporabi omrežja,
- izdelava in distribucija obrazcev za prijave,
- sprejem in preverjanje prijav, preverjanje statusa uporabnika,
- vnos podatkov, dodelitev in aktiviranje dostopa in pošiljanje obvestila,
- začetna podpora pri nastavitvah,
- priprava programske opreme za uporabnike, ki se priključujejo preko telefonskega omrežja,
- izdaja CD-ja z avtomatsko namestitvijo in podrobnimi navodili za nastavitve posameznih storitev in kopijami pomembnejših dokumentov za pomoč uporabnikom,
- administriranje podatkov o uporabnikih: vzdrževanje podatkovnih baz, vnos sprememb podatkov,
- dogovarjanje z operaterji kabelskih omrežij,
- razvoj/posodabljanje informacijskega sistema za podporo teh storitev.

Za pomoč uporabnikom, povezanim preko telefonskega omrežja ali kabelskega omrežja, se uporabljajo elektronska pošta v povezavi s posebnim programskim paketom (Ticketing System) za lažjo koordinacijo in nadzor dela ter elektronske konference, telefon, fax in osebni pogovori. Poleg redne pomoči potekajo tudi naslednje aktivnosti:

Vsako jesen Arnes preverja upravičenost uporabnikov, ki imajo neposredni dostop. Pri tem je veliko administrativnega dela. Prehod iz ročnega na avtomatsko preverjanje uporabnikov je odvisen od izgradnje slovenske AAI infrastrukture in uvajanja naprednih avtentikacijskih (Shibboleth) storitev. Izvedba uvajanja novih mehanizmov v letu 2007 je odvisna od števila razpoložljivih FTE ter od tempa uvajanja na ustanovah uporabnikov, ki uporabljajo Arnesove storitve.

2.6.3 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju osebnega dostopa do omrežja ARNES, administraciji in tehničnemu svetovanju se v letu 2007 načrtuje delo v višini 2,7 FTE.

2.7 Temeljne, centralizirane in višjenivojske omrežne storitve

2.7.1 Elektronska pošta

Zagotavljanje delovanja sistema elektronske pošte, pravilne in pravočasne dostave, hkrati pa varovanje pred virusi in neželenimi sporočili predstavlja še vedno eno temeljnih internetnih storitev. S tem povezano je tudi vzdrževanje poštnih predalov uporabnikov, strežnikov za dostop do teh predalov ter upravljanje distribucijskih seznamov in virtualnih domen za elektronsko pošto. Arnesova storitev elektronske pošte slovi kot zanesljiva, pa tudi po učinkovitem sistemu za odstranjevanje virusov in izločanje neželenih oglasnih sporočil. V nadaljevanju so naštevalne stalne aktivnosti, ki zagotavljajo delovanje posameznih delov opisanih storitev:

- storitev elektronske pošte:
 - nadzor nad prometom preko Arnesovega strežnika za elektronsko pošto ter odkrivanje in reševanje problemov pri pretoku, sprejemanju in posredovanju pošte,
 - pomoč upravljavcem lokalnih sistemov,
 - svetovanje organizacijam pri nakupu opreme in pri njenem vzdrževanju,
 - podpora "poolinga" elektronske pošte,
 - boj proti "spam-u" in "virusom", vzdrževanje in posodabljanje sistema za označevanje nezaželene pošte in izločanje virusov. Ta sistem temelji v precejšnji meri na domačem znanju. V sodelovanju s strokovnjaki Inštituta Jožef Stefan smo ga razvili na osnovi brezplačne odprtokodne programske opreme,
 - reševanje primerov zlorabe elektronske pošte,
 - izdelava statistik,
- storitev distribucijskih seznamov elektronske pošte: vzpostavitev, vzdrževanje in pomoč pri administraciji distribucijskih seznamov za uporabnike oziroma za interesne skupine uporabnikov,
- storitev elektronskega poštne predala za gostujoče uporabnike. Za dostop do predala podpiramo strežnika POP in IMAP ter spletni vmesnik za branje in sestavljanje elektronske pošte,
- storitev virtualnih domen za elektronsko pošto: Ta storitev omogoča organizacijam uporabo elektronskega poštne predala z naslovi iz njihove lastne domene (in ne zgolj @guest.arnes.si).

Posebna naloga v letu 2007 bo razbremenitev osrednjega strežnika za uporabnike elektronske pošte, s prenosom storitve na gručo strežnikov. Takšna reorganizacija delovanja strežnikov je nujna za zagotavljanje stabilnosti in fleksibilnosti storitve, saj so zaradi naraščanja količine in obsega elektronskih sporočil dosežene meje zmogljivosti enega samega strežnika. Gre za zelo zahteven in občutljiv poseg, saj mora prerazporeditev poštne predalov na več strežnikov ter prilagoditev delovanja povezanih strežnikov in aplikacij potekati neopazno za uporabnike.

2.7.2 Svetovni splet (WWW), portali in gostovanje spletišč uporabnikov

Spletne storitve obsegajo podporo dostopanju do spletnih vsebin (WWW), vzdrževanje Arnesovega spletišča z informacijami o delovanju omrežja in storitev ter podpora uporabnikom pri uporabi teh storitev, poleg tega pa tudi vzdrževanje strežnika za gostovanje spletnih predstavitev uporabnikov. Aktivnosti se delijo v naslednje sklope:

- storitev WWW: delo na tej storitvi bo obsegalo naslednje sklope:
 - 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,
 - vzdrževanje osebnih strani za uporabnike z uporabniškim imenom na Arnesovem centralnem strežniku, ki omogočajo zamenjavo gesla, branje elektronske pošte ali njeno preusmerjanje, branje novic, pregled kvote porabljenih ur ter nastavitve filtra za spam in antivirusni program,

- razvoj dodatnih funkcionalnosti osebni strani za uporabnike,
- reorganizacija, nadgradnja in vzdrževanje gostiteljskega strežnika, kjer Arnes omogoča svojim uporabnikom postavitev lastnih spletnih strani in integracijo le-teh s splošnimi orodji za interakcijo z obiskovalci,
- vzdrževanje in nadgradnja spletnih forumov in klepetalnic,
- virtualne domene za WWW domače strani,
- storitev PROXY strežnika:
 - vzdrževanje strežnika in redno obnavljanje programske opreme,
 - priprava rešitve za obveščanje in delo uporabnikov, ki smo jim zaradi zlorab ali okužbe z virusi onemogočili dostop do interneta.

V letu 2007 bo Arnes svojim uporabnikom nudil tudi gostovanje dinamičnih spletnih strani. V ta namen načrtujemo postavitev posebnem strežnika, na katerem bodo organizacije lahko dobile svoja spletna mesta s podporo za izgradnjo aktivnih strani (PHP, MySQL). Na voljo pa bodo tudi spletni prostori, dodatno opremljeni s sistemi za upravljanje z vsebinami (Content Management Systems) in t.im. virtualnimi učilnicami (Virtual Learning Environment). Gre za posebno rešitev, zasnovano predvsem za potrebe izobraževanja in na izkušnjah dosedanjih pilotnih projektov. Zato je bilo izvedeno obširno testiranje sistema za upravljanje z vsebino Joomla, ki ga trenutno že uporabljajo nekatere organizacije, povezane v omrežje ARNES.

2.7.3 Druge centralizirane storitve

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

- storitev ntp strežnika:
Vzdrževanje ntp (network time protokol) strežnika omogoča vsem uporabnikom omrežja sinhronizacijo časa. Gre za pomembno storitev, saj je natančen in na nivoju omrežja enotno usklajen zapis časa ključna pri beleženju, odkrivanju napak in postopkih razkrivanja zlorab omrežja (npr. v primeru kazenskih preiskav),
- storitev FTP:
vzdrževanje centralnega ftp strežnika, dogovarjanje za preslikavo najbolj pomembnih ftp arhivov, spremljanje uporabe in izdelava statistik,
- 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 kolikor bodo s strani uporabnikov Arnesa prišle pobude po novih storitvah, jih bomo preučili ter po potrebi izvedli ustrezna testiranja ter njihovo vpeljavo.

2.7.4 Sistemsko vzdrževanje in podpora

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

- omogočanje uporabe Arnesovih strežnikov:
Vzdrževanje strežnikov in odjemalcev za tiste uporabnike, ki nimajo svojih računalniških zmogljivosti ter spremljanje trendov in problemov na tem področju,
- 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).

Za podporo delovanje storitev, strežnikov in pomoči uporabnikom so v letu 2007 načrtovane naslednje razvojne aktivnosti:

- selitev in konsolidacija podatkovnih baz za povečanje učinkovitosti strežnikov,
- postopna virtualizacija strežnikov,
- razvoj orodij za nadzor delovanja storitev,
- dokončanje projekta prehoda na tehnologijo "gruče" na centralnem sistemu za gostovanje uporabnikov,
- razvoj in prenova internega informacijskega sistema, razvoj portala strank in medsebojna povezava obeh sistemov.

2.7.5 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju temeljnih, centraliziranih in višjenivojskih storitev se v letu 2007 načrtuje delo v višini 2,4 FTE.

2.8 Center za podporo multimedijskim storitvam

2.8.1 Multimedijske storitve

Pomen in uporaba multimedijskih storitev v izobraževalno raziskovalni sferi je v zadnjih letih v izrazitem naraščanju. Razlogov za to je več: od večje dostopnosti opreme, zmogljivejših omrežnih povezav, relativne zrelosti tehnologije, pa vse do postopnega sprejemanja teh storitev kot nepogrešljivega orodja za izobraževalni in raziskovalni proces.

Uporabniki storitev Arnesa uporabljajo multimedijske storitve predvsem za izobraževanje na daljavo, dostop do izobraževalnih vsebin (npr. prenos predavanj) ter za komunikacijo v skupnih domačih in mednarodnih projektih. Arnes jim v ta namen nudi celovito podporo za izvedbo večtočkovnih videokonference (strežnik MCU), pretočni video, povezovanje večtočkovnih

videokonferenc in pretočnega videa ter video na zahtevo (VoD – posnetki dogodkov, videokonferenc, ...).

Kompleksen sistem podpore tej visokonivojski storitvi poteka pod nadzorom Arnesovega Centra za podporo multimedijским storitvam, ki pa zaradi kadrovske omejenosti komaj dohaja rast potreb in število zahtev za podporo videokonferencam. Tako je že zgolj ohranjanje obstoječega nivoja podpore odvisno od razpoložljivosti strokovno usposobljenih sodelavcev. Ocenjujemo, da je nemogoče obdržati že obstoječi nivo storitve brez dodatnih človeških virov.

Zaenkrat je rast najhitrejša pri uporabi sistema za večtočkovne videokonference. Zaradi hitre rasti bomo v letu 2007 prisiljeni nadaljevati razvoj sistema za rezervacijo in nadzor večtočkovnega videokonferenčnega sistema, zasnovanega na osnovi večtočkovne kontrolne enote (H.323 MCU) z mostom do videokonferenc preko ISDN (H.320).

Obstoječim H.323 videokonferenčnim sistemom bo Arnes dodal tudi podporo za videokonference po novejšem protokolu SIP in vzpostavil dodatne strežnike za polno podporo SIP-u, posebno pozornost bo posvetil tudi novim videokonferenčnim sistemom, ki podpirajo visoko ločljivost slike HD (1280x720, 1920x1080), tako na strani končnih uporabnikov (endpoint) kot na strani strežnikov (MCU). Zato bo potrebno nabaviti vsaj en videokonferenčni sistem s polno HD podporo tudi na lokaciji Arnesa

Da bi multimedijske storitve še bolj približali končnim uporabnikom, bo Arnes izvajal testiranja različnih produktov za podporo multimedijskega skupinskega dela, pretočnega videa ter produktov za povezovanje videokonferenc, pretočnega videa in sistemov za podatkovno sodelovanje. Pri tem bo posebna pozornost namenjena sistemom, ki so zasnovani na spletni tehnologiji in so zato enostavnejši in prijaznejši za uporabo. Tudi glede na dobre izkušnje drugih NREN-ov in priprav v prejšnjem letu bo Arnes v letu 2007 vzpostavil nov sistem za videokonference, ki bo temeljil na spletnih tehnologijah in bo dopolnitev obstoječih višjekakovostnih H.323 videokonferenčnih storitev.

Obstoječi strežnik za pretočni video (streaming) za potrebe videokonferenc bo nadgrajen z novejšim, predvsem zaradi potrebe po podpori boljšim avdio kodekom (namesto 3.4 kHz 14 kHz), podpora kakovostnejšim in učinkovitejšim video kodekom (H.264), podpori za pretočni video za H.239 (prenos v živo in posnetek), podpori višjim ločljivostim slike (do 720p) in podpora več različnim odjemalcem (Windows Media, QuickTime, RealOne).

Poleg običajnega unicast pristopa, kjer se do vsakega sodelujočega prenaša posebna kopija multimedijske vsebine, bomo še naprej podpirali in širili tudi podporo tehnologije multicast. Le ta omogoča optimizacijo rabe omrežnih virov, ker se preko določene povezave, podobno kot pri televizijskem broadcastu, prenaša zgolj ena sama kopija vsebine. V ta namen bomo usmerjevalnike še naprej nadgrajevali s podporo multicasting tehnologije ter nudili pomoč pri vzpostavljanju živih prenosov seminarjev in konferenc. V primerih, kjer še ne bo mogoče multicast pripeljati do uporabnikov na takšen način, si bomo še naprej pomagali, kjer bo to mogoče, tudi z multicast (mrouted) tuneli.

S posodobitvijo spletnega mesta, pa tudi z aktivno udeležbo na izobraževalnih delavnicah bo Arnes razširil tudi podporo in izobraževanje uporabnikov.

Arnes bo še naprej sodeloval pri TERENA delovnih skupinah (TF) s področja videokonferenc s ciljem nadaljnjega razvoja in povezovanja videokonferenčnih storitev na širšem področju, kakor tudi v drugih mednarodnih videokonferenčnih projektih.

V okviru sodelovanja v pobudi VISIT je predvideno povečanje aktivnosti povezovanja z videokonferenčnimi centri drugih NREN-ov, podpore pri organizaciji mednarodnih izobraževalnih projektov z uporabo videokonferenc in podpore pri koordinaciji povezovanja šol in ponudnikov vsebin preko videokonferenčnih storitev.

2.8.2 Redne aktivnosti za multimedijsko podporo

- vzdrževanje in upravljanje strojne in programske opreme za centralne storitve (MCU, pretočni video, VoD):
 - za večtočkovne H.323 videokonference na internetnem omrežju,
 - za omogočanje T.120 podatkovnega sodelovanja (deli/application share, sodeluj/collaboration, prenos datotek/file transfer) za večtočkovne videokonference na omrežju internetnem omrežju,
 - za omogočanje dostopa H.320 (ISDN) videokonferenčnih sistemov do H.323 videokonferenčnih sistemov na omrežju internet,
 - za spremljanje večtočkovnih H.323 videokonferenc preko pretočnega videa (streaming) in snemanje le teh v datoteko za naknadno predvajanje posnetka na zahtevo,
- za omogočanje predvajanja avdio in video vsebin s pomočjo tehnologije pretočnega videa v živo in/ali njihovega posnetka na zahtevo,
- vzdrževanje in upravljanje H.323 gatekeeper strežnika:
 - vrhnjega strežnika za Slovenijo v GDS,
 - strežnika za Arnes uporabnike (za registracijo uporabnikov)
 - strežnikov za interne potrebe H.323 strežnikov (MCU, GW, VCG),
- za posebne dogodke večjega pomena bo na voljo osnovna oprema sobnega H.323 videokonferenčnega sistema, s katerim bo Arnesu omogočeno na oddaljenih lokacijah vzpostavljati videokonferenčne povezave,
- redna podpora uporabnikom pri izvedbi multimedijskih dogodkov:
 - svetovanje organizacijam pri izbiri ustreznih tehničnih rešitev in nastavitvev
 - vključitev videokonferenčnih sistemov uporabnikov v mednarodno videokonferenčno GDS klicno shemo,
 - nastavitvev ustreznih omrežnih mehanizmov za podporo multimediji:
 - filtrov na usmerjevalnikih na strani uporabnikov za videokonferenčne sisteme,
 - QoS glede na omejitve omrežne povezave uporabnikov in možnosti nastavljanja QoS mehanizmov na obstoječi omrežni opremi,
 - testiranje nastavitvev videokonferenčnih sistemov in omrežja uporabnikov za optimalno delovanje videokonferenc,
- pomoč pri identificiranju in odpravljanju problemov.

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.

2.8.3 Ocena uporabe videokonferenčnih storitev v letu 2007

V letu 2007 se pričakuje še povečana rast uporabe sobnih videokonferenčnih sistemov, saj ima zaradi povečanih potreb vse več organizacij (osnovne in srednje šole, fakultete, inštituti, zavodi) sobno videokonferenčno opremo. V prvih dveh razpisih ministrstva pristojnega za šolstvo je opremo dobilo 54 organizacij, v lanskem letu pa dodatno še 32 osnovnih in srednjih šol. Dodatno so se z videokonferenčno opremo opremili tudi rektorati vseh treh javnih univerz, vsaj 10 organizacij pa je svojo sobno videokonferenčno opremo tudi z Arnesovim svetovanjem kupovalo samostojno.

V okviru Arnesove konference SIRIKT se bo s predavanjem in praktično celodnevno videokonferenčno delavnico videokonference še bolj približalo šolam in jim pomagalo pri lažji in naprednejši uporabi.

Ker se je število organizacij, ki so opremljene z videokonferenčno opremo povečalo že do te mere, da ni več nič nenavadnega imeti videokonference, se vse bolj odpirajo možnosti pogoste redne (tedenske, dnevne) uporabe videokonferenc v izobraževalnem procesu med temi organizacijami, pa tudi s podobnimi organizacijami v tujini.

Zato se predvideva, da bo Arnesov večtočkovni videokonferenčni MCU strežnik v povprečju kmalu imel namesto nekaj videokonferenc na teden nekaj (hkratnih) videokonferenc vsak dan.

V letu 2007 bo Arnes vzpostavil novo storitev spletnih videokonferenc (webconferencing). Zaradi enostavnosti uporabe in nižjih zahtevah po računalniški strojni opremi se predvideva (tudi na podlagi izkušenj drugih NREN-ov), da bo uporaba novih spletnih videokonferenc že v prvem letu bistveno preseгла klasične H.323 videokonference, ki jih Arnes nudi sedaj. Hkrati se bodo povečale tudi potrebe po klasičnih H.323 videokonferencah, saj se bo močno povečala število uporabnikov, ki bodo začeli aktivno uporabljati videokonference, nekateri od njih pa bodo začutili potrebo po kvalitetnejšem zvoku in sliki in iz spletnih videokonferenc prešli na uporabo sobnih H.323 videokonferenčnih sistemov.

2.8.4 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog v centru za podporo multimedijskim storitvam se v letu 2007 načrtuje delo v višini 2 FTE.

2.9 Zagotavljanje mobilnosti uporabnikov: AAI, brezžična omrežja

2.9.1 Infrastruktura za ugotavljanje istovetnosti in avtorizacijo uporabnikov

Zagotavljanje dostopa do omrežja, računalnikov in aplikacij od koderkoli in kadarkoli predstavlja poleg zagotavljanja varnosti eno od glavnih prioritet centrov za IT podporo v univerzitetnih okoljih (ugotovitve EUNIS - European University Information Systems association; ter EDUCAUSE). Administriranje uporabnikov je bilo identificirano kot aktivnost, za katero se porabi največ virov. Zato je vzpostavitev infrastrukture za ugotavljanje istovetnosti in avtorizacijo uporabnikov (Authentication and Authorization Infrastructure – AAI) in podpora mobilnosti ena od pomembnejših prioriteten usmeritev evropskih izobraževalnih in raziskovalnih omrežij, še

posebej, ker je za uporabnike iz izobraževalno raziskovalne sfere značilna precejšnja migracijska dinamika, ki se z uvedbo Bolonjskih procesov izrazito povečuje tudi med študenti. Tej prioriteti sledimo s skupnim razvojem infrastrukture in rešitev, na naslednjih področjih:

- izgradnja infrastrukture za ugotavljanje istovetnosti in avtorizacijo uporabnikov (AAI), zasnovano na principu federacij, ki bo omogočala povezovanje raznorodnih rešitev v enoten evropski izobraževalno raziskovalni sistem AAI,
- administriranje identitete uporabnikov,
- mobilnost in varnost v brezžičnih omrežjih,
- enotna prijava v stacionarne računalnike domače organizacije,
- varen dostop do različnih spletnih aplikacij z enovito prijavo.

Izpolnitev prvih dveh točk je predpogoj za uspešno podporo mobilnosti, brezžična omrežja pa so področje, kjer je tovrstne rešitve potrebno najprej razviti zaradi izrednega razvoja mobilnih naprav in potreb po varni in preprosti mobilnosti. Omrežja NREN v Evropi, pa tudi širše, vzpostavljajo za to potrebno infrastrukturo in razvijajo programske rešitve vmesne ravni (t. im. middleware), kar skupno omogoča vzpostavitev aplikativnih modelov.

2.9.2 Eduroam

Gonilna sila zgoraj opisanih prizadevanj sta v tem trenutku projekta *eduroam*, ki vzpostavlja mobilni prostor v brezžičnih omrežjih vključenih izobraževalnih organizacij, zaenkrat predvsem na univerzah, vse več pa se zanj zanimajo tudi raziskovalne organizacije, srednješolski centri, gimnazije in knjižnice; ter projekt *eduGAIN*, ki vzpostavlja enotno infrastrukturo AAI v raziskovalnem in izobraževalnem okolju na evropski ravni.

V okviru projekta *eduGAIN* bo vzpostavljena infrastruktura, ki bo v konfederacijo povezovala nacionalne infrastrukture AAI (nacionalne federacije). Delovala bo kot nekakšen prehod (gateway) med raznorodnimi nacionalnimi sistemi. Na ta način bo omogočena uporaba AAI preko nacionalnih meja, kar pomeni, da bodo uporabniki iz ene federacije lahko dostopali do storitev v drugih federacijah (npr. do baz podatkov pri tujih ponudnikih). V Sloveniji bomo v letu 2007 nadaljevali razvoj sistema AAI, in sicer na osnovi LDAP strežnikov, vzpostavljenih v okviru dosedanjih projektov vzpostavljanja omrežja *eduroam*. Planirana je pilotska vzpostavitev sistema Shibboleth, ki bo omogočal poenoteno zagotavljanje ugotavljanja istovetnosti in avtorizacije uporabnikov spletnim aplikacijam.

Eduroam je brezžično izobraževalno omrežje in sistem za preverjanje istovetnosti, ki uporabnikom omogoča dostop do omrežja na osnovi identitete, pridobljene na domači organizaciji (univerzi ali fakulteti). Uporabnikom z različno mobilno opremo (prenosniki, dlančniki,...) omogoča povezavo v omrežje katere koli organizacije, ki ima vzpostavljeno omrežje *eduroam*. Tovrstno gostovanje upravičenih uporabnikov je zasnovano podobno kot gostovanje v mobilnih omrežjih telefonije – dostop v omrežje *eduroam*, ne glede na lokacijo, mora vedno odobriti domača organizacija uporabnika. Pomembno je poudariti, da je pri sistemu *eduroam* še posebej poskrbljeno za zagotavljanje varnosti tako uporabnikov kot tudi organizacij, ki nudijo dostop do omrežja. Sistem je mednaroden in so vanj poleg velike večine Evrope vključene tudi Avstralija, Kitajska, Tajvan, Hong Kong, Japonska in Nova Zelandija.

V Sloveniji so v omrežje *eduroam* vključene Univerza na Primorskem, Univerza v Ljubljani, Univerza v Mariboru (22 fakultet in visokih šol ter vsi rektorati), ki so vzpostavile tudi osrednji

imenik študentov za celotno univerzo. Skokovita rast števila povezav uporabnikov v omrežje kaže, da je tehnologija zelo zanimiva za uporabnike. Predvsem jim omogoča bolj učinkovito uporabo informacijskih tehnologij pri učnem procesu, saj vzpostavlja infrastrukturo, s katero je moč tudi dostopati do elektronskih vsebin že med samim predavanjem in se vanj bolj učinkovito vključiti.

Zanimanje organizacij za vzpostavitev omrežja je precejšnje, saj jim poleg prednosti brezžičnega omrežja prinese tudi druge prednosti, na primer lažjo in strukturirano administracijo ter enovit dostop do avtorizacijskih podatkov.

V letu 2007 bo Arnes nadaljeval z zastavljenim delom. Poleg obstoječih nalog vzdrževanja sistema bo pozornost posvetil nadaljnjemu razvoju in testiranju novih tehnologij. Vsaka mednarodna članica sistema *eduroam* namreč razvija nacionalni del sistema glede na potrebe priključenih organizacij, mednarodno pa vse družno skrbijo za združljivost med sistemi in si izmenjujejo izkušnje. *Eduroam* je prvi korak pri vzpostavljanju širšega sistema za preverjanje istovetnosti in dodeljevanja pravic uporabnikom, t.im. AAI - infrastrukture za ugotavljanje istovetnosti in avtorizacijo (angl. Authentication and Authorisation Infrastructure). Arnes bo še naprej aktivno sodeloval v mednarodnih delovnih skupinah za nadaljnji razvoj AAI ter pomagal pri prenosu in uporabi pridobljenih znanj v slovenske izobraževalne in raziskovalne ustanove. AAI bo osnova za kontrolo uporabe najrazličnejših virov: tiskalnikov, omrežnih diskov, varovanih vsebin na spletnih strežnikih, računalniških virov v okviru omrežij paralelnih porazdeljenih sistemov (GRID), dovoljenega časa za delo na dragih raziskovalnih napravah, ...

V tem letu bomo nadaljevali razvoj sistema AAI, vzpostavili pilotno postavitev sistema za enovito prijavo v spletne aplikacije ter še posebej posvetili pozornost usklajevanju in standardizaciji atributov potrebnih za avtorizacijo uporabnikov.

Še naprej bomo vzdrževali spletne strani s tehnično dokumentacijo in vzorčnimi konfiguracijami. Dodali pa bomo tudi navodila za ureditev prijave v stacionarne računalnike z uporabo centralnega strežnika LDAP.

Tako kot v preteklem letu, bo tudi letos nemajhna pozornost usmerjena v razvoj orodij za čim lažjo in hitrejšo vzpostavitev, vzdrževanje in nadzor sistema *eduroam* ter prikrojevanje odjemalca *eduroam* za čim lažji priklop in uporabo omrežja novim uporabnikom. Sodelavci Arnesa bodo spremljali in preizkušali nove, še prihajajoče brezžične tehnologije za zagotavljanje kakovosti storitev, uporabo multimedije in za hitrejša in bolj zanesljiva omrežja. Obstaja možnost, da bo v tem letu izšel novi standard za brezžična omrežja (IEEE 802.11n), ki obljublja še večje kapacitete brezžičnih povezav, daljši doseg ter zagotavljanje prioritete različnim vrstam prometa.

Za učinkovito spremljanje rabe omrežij *eduroam* ter za lažje odkrivanje in odpravljanje problemov bomo prenovili sistem za zajem in obdelavo podatkov o rabi storitve.

V kolikor bodo resorna ministrstva tudi letos sofinancirala širitev omrežij *eduroam* in vpeljevanje AAI, bo Arnes pomagal pri pripravi tehnične dokumentacije, pri tehničnem ogledu ustreznosti postavitev omrežij ter pri reševanju začetnih težav ob vpeljavi sistema. Vzpodbujali bomo uporabo enovitega sistema AAI in s tem lažjo uporabo informacijskih virov študentom ter osebju univerz.

Med glavne aktivnosti, ki jih bo izvajal Arnes na tem področju, spadajo predvsem:

- 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 (eduPerson, SCHAC, ...) na evropski ravni,
- podpora mobilnosti uporabnikov v slovenskem in evropskem izobraževalno-raziskovalnem okolju (projekt *eduroam*),
- razvoj in širitev rešitev za enovito prijavo v stacionarne računalnike na domači organizaciji,
- razvoj sistema AAI in njegove uporabe za varno in enovito prijavo v spletne aplikacije,
- spremljanje razvoja GRID in middleware tehnologij,
- testiranje programske in strojne opreme za podporo mobilnosti in AAI.

2.9.3 Ocena širitve sistema eduroam v letu 2007

Po zbranih statističnih podatkih, ki jih zbirajo posamezne organizacije, je bilo od septembra 2004 do vključno februarja 2007 v omrežjih eduroam.si vsega skupaj 2719 aktivnih uporabnikov. Ker so brezžične tehnologije za dostop do interneta v razcvetu pričakujemo, da se bo število aktivnih uporabnikov konec leta 2007 povečalo za okoli 100% torej na okoli 5000 aktivnih uporabnikov.

2.9.4 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri uvajanju AAI v raziskovalni in izobraževalni sektor in pri vzdrževanju in širjenju eduroam sistema se v letu 2007 načrtuje delo v višini 2,6 FTE.

2.10 Sodelovanje v nacionalnih in mednarodnih programih in projektih uvajanja in uporabi IKT v izobraževanju (eLearning)

2.10.1 Projekti in konferenca SIRIKT

Arnes se bo tako kot prejšnja leta vključeval v programe uvajanja IKT v izobraževanje. Del tega sodelovanja predstavlja skupno načrtovanje funkcionalnosti izobraževalnega omrežja in že naštetih specifičnih storitev za ta segment uporabnikov, hkrati pa se Arnes aktivno vključuje v izobraževanje in osveščanje uporabnikov ter spodbuja boljše vključitev ponudnikov digitalnih vsebin in mednarodno sodelovanje.

V okviru povečanega mednarodnega sodelovanja NREN-ov na področju storitev za šole bo Arnes pomagal pri izmenjavi izkušenj, vzpostavljanju konkretnih partnerstev in vključevanju v mednarodne projekte. Tako slovenski učitelji že aktivno sodelujejo v okviru mednarodne študije EARNEST, predvidoma pa se bo nadaljevalo tudi projektno sodelovanje in izmenjava izkušenj med učitelji s sosedno Hrvaško, kjer akademska mreža CARNet od leta 2006 povezuje tudi vse šole, ter drugimi državami, kjer imajo šole ustrezno podporo NREN. Posebna pozornost bo posvečena tudi krepitvi sodelovanja med projekti European Schoolnet in omrežjem GÉANT2

Rezultat aktivnosti sodelovanja NREN-ov v projektu School-Net je tudi pobuda VISIT (European Videoconferencing In Schools Initiative - TERENA), ki želi izkoristiti (in razviti) obstoječe videokonferenčne storitve, ki jih nudijo akademska omrežja, za mednarodno povezovanje šol in ponudnikov kakovostnih vsebin preko omrežij NREN. V pobudo se poleg izobraževalnih in raziskovalnih omrežij vključujejo ministrstva za izobraževanje in kulturo, ameriško izobraževalno

omrežje K20, ponudniki izobraževalnih vsebin, BECTA, MINERVA in druge organizacije, povezane z izobraževanjem in multimedijskimi vsebinami.

Arnes je kot dolgoletni soorganizator konference MIRK v dogovoru z MŠŠ prevzel organizacijo mednarodne konference Splet izobraževanja in raziskovanja (SIRIKT), ki poleg vsebin konference MIRK združuje še (prej ločeno) konferenco Vodenje informatizirane šole in vse skupaj povezuje s Srečanjem uporabnikov omrežja ARNES ter strokovnimi delavnicami, ki bodo nastajale tudi v sodelovanju med različnimi institucijami.

Konferenca SIRIKT pa bo le ena od oblik izobraževanja uporabnikov, kjer ima Arnes aktivno vlogo. Posebna pozornost bo v letu 2007 zopet namenjena še:

- izobraževanju in strokovnem usposabljanju učiteljev v programih MŠŠ in ZRSS (ekspertna vloga na področjih videokonferenc, varovanja omrežja ipd.),
- intenzivnejša podpora pri izvedbi videokonferenc kot orodja pri pouku in dostopu do multimedijskih izobraževalnih vsebin ob razširjenih zmogljivostih osrednjega strežnika Centra za podporo MM storitvam. Ob tem želimo pomagati tudi pri vključitvi novih ponudnikov digitalnih vsebin,
- osveščanje šol (učiteljev in otrok) v okviru projekta SAFE-SI (evropski akcijski načrt »Varnejši internet«, gl. poseben razdelek spodaj).

2.10.2 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog sodelovanja v nacionalnih in mednarodnih programih in projektih uvajanja in uporabe IKT v izobraževanju, pri sistemskem vzdrževanju in podpori strežnikov določenih uporabnikov in pri organizaciji mednarodne konference SIRIKT se v letu 2007 načrtuje delo v višini 1,3 FTE.

2.11 Sodelovanje v projektih evropskega akcijskega načrta Varnejši internet

Arnes je partner v projektu SAFE-SI v okviru evropskega akcijskega načrta Safer Internet Plus, ki ga podpira tudi Direktorat za informacijsko družbo na Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo. Gre za ustanovitev nacionalne točke osveščanja o varnejši rabi interneta, ciljne skupine so predvsem otroci in mladostniki, njihovi starši in učitelji, učinki pa so naravnani na celotno slovensko javnost. V letu 2007 se bo nadaljevalo osveščanje ob sodelovanju medijev (adaptiran videospot), domačih in mednarodnih dogodkov, kot je Safer Internet Day, prenosom tujih izkušenj v slovenske razmere, intenziviranjem osveščanja in z izobraževanjem učiteljev ter uvajanjem tematike varnejšega interneta v šole.

Drugi projekt iz tega akcijskega načrta je ustanovitev nacionalne točke obveščanja o ilegalnih vsebinah na internetu (t.im. »internet hotline«), kjer kot partner sodeluje združenje 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 je v letu 2007 prevzel gostovanje strežnika projekta.

2.12 Sodelovanje v projektih MVZT-DID

Arnes in Direktorat za informacijsko družbo Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo (MVZT-DID) skupaj načrtujeta in izvajata projekte za hitrejšo informatizacijo izobraževalne in raziskovalne sfere, prenos novih tehnologij in novih oblik dela, ki jih zahteva in omogoča informacijska družba. Arnes in MVZT-DID delujeta na različnih ravneh in razpolagata z različnimi znanji, ki so vsak zase nezadostni za vodenje zahtevnih informacijskih projektov na državni ravni, skupni nastop pa daje dobre sinergijske rezultate, kar se potrjuje v preteklih in tekočih projektih.

V letu 2007 bosta Arnes in MVZT-DID sodelovala na naslednjih področjih:

- zagotavljanje visoko zmogljivih računalniških povezav za organizacije iz izobraževalne in raziskovalne sfere,
- nadaljevanje vpeljave novih multimedijskih tehnologij na slovenske univerze,
- nadaljevanje izgradnje infrastrukture za povečanje mobilnosti,
- uvajanje naprednih sistemov za ugotavljanje istovetnosti uporabnikov in avtorizacijo,
- uvajanje ustreznih internetnih povezav za študente v študentskih domovih,
- pospeševanje odprtokodnih rešitev v univerzitetnih okoljih,
- podpora transparentnosti delovanja na področju informacijske družbe (spletni portal, distribucijski poštni sezname, forumi, vzdrževanje spletnih aplikacij, ...),
- izvajanje merjenj uporabe IKT na univerzah.

2.13 SI-CERT

ARNES v sklopu svojih storitev od leta 1995 upravlja center za posredovanje pri varnostnih incidentih v slovenskih omrežjih, SI-CERT¹³. Namen varnostnega centra je koordinacija razreševanja varnostnih incidentov in svetovanje uporabnikom pri varni uporabi, zaščiti sistemov in odpravi posledic vdora ali zlorabe računalniškega sistema. Med redne aktivnosti poleg obravnave varnostnih incidentov spada tudi obveščanje javnosti, izobraževanje uporabnikov in sodelovanje s preiskovalnimi organi pri kazenskem pregonu računalniškega kriminala. SI-CERT se pri svojem delovanju povezuje z vsemi relevantnimi akterji na področju informacijske varnosti v Sloveniji in tujini z namenom izmenjave informacij in izpeljave skupnih nalog ali projektov.

2.13.1 Redne dejavnosti

Obravnava incidentov

Primarna dejavnost centra SI-CERT je vsekakor obravnava prijav o opaženih varnostnih incidentih. Število prejetih prijav ima prednost pred vsemi ostalimi dejavnostmi centra. Za bolj kakovostno preiskovanje in hitrejši odziv se redno posodablja interna baza znanja, ki pomaga tako izkušnim, kot tudi morebitnemu uvajanju novih sodelavcev.

¹³ Slovenian Computer Emergency Response Team

Glede na podatke iz prejšnjih let pričakujemo v letu 2007 obdelavo med 80 in 100 incidentov mesečno. Število incidentov je močno odvisno od eksternih dejavnikov, nad katerimi SI-CERT nima nadzora.

Mednarodno in domače sodelovanje

V letu 2006 je bil že četrtrič podaljšan mandat Terenini delovni skupini TF-CSIRT, ki združuje vse evropske varnostne centre. Tudi v tem mandatu skupini predseduje vodja Arnesovega centra SI-CERT, Gorazd Božič.

V drugo pomembno mednarodno dejavnost spada aktivno sodelovanje v združenju FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams, <http://www.first.org/>). Gre za stanovsko združenje, ki na globalni ravni povezuje vse pomembne varnostne centre s področja varnosti IKT, pričelo pa se je tudi povezovanje z oddelki policij posameznih držav, ki se ukvarjajo z računalniško kriminaliteto. Člani Arnesovega oddelka bodo sodelovali v skupini »Artifact Analysis SIG¹⁴« združenja, po potrebi pa seveda tudi druge.

Predvideno je spremljanje aktivnosti evropske agencije za omrežno in informacijsko varnost, ENISA, tako preko aktivnosti v samem upravnem odboru agencije, kot tudi po strokovni plati na ožjem področju CERT centrov, ki so navedeni v programu agencije.

Na državni ravni pa je pričakovati sodelovanje z Agencijo za pošto in elektronske komunikacije, drugimi operaterji in ponudniki internet storitev, ter s preiskovalnimi organi, predvsem kriminalistično službo.

Za namen obveščanja javnosti bo oddelek SI-CERT opravljal ocene tveganja pri posamičnih razkritih ranljivostih in ustrezno obveščal celotno, ali pa del javnosti (denimo ponudnike storitev).

2.13.2 Načrtovani projekti in širitev storitev SI-CERT

Opomba: Nekatere od spodaj opisanih dejavnosti so bile načrtovane že v letu 2006, a se je njihova izvedba zadržala zaradi izredno poznega sprejema plana 2006 in s tem povezanimi nabavami opreme.

Izboljšanje prepoznavnosti in ozaveščanje

Ozaveščanje in preventivne dejavnosti s področja varnosti v IKT pomembno prispevajo k zmanjševanju bodočih rizikov. V namen večje prepoznavnosti Arnesovega varnostnega centra SI-CERT je predviden prehod na samostojno domeno cert.si. Prehod bo izveden hkrati z vpeljavo posebnega znaka (loga), dodatno pa bo reorganizirana tudi struktura spletnega mesta oddelka SI-CERT. Spletno mesto bo realizirano v okviru CMS¹⁵ sistema, ki bo omogočal sodelovanje uporabnikov, hitrejšje objavljanje novic in krajših strokovnih člankov za širšo javnost.

¹⁴ Special Interest Group

¹⁵ Content Management System, sistem za upravljanje z vsebinami

Sistemska ureditev preiskovalnega laboratorija

SI-CERT že sedaj uporablja svoje lastno testno okolje za analizo zlonamerne kode (gre za izolirano in zaščiteno mrežno okolje za analizo virusov, črvov, botov in podobno), pri čemer je v letu 2006 okolje postavljeno na novo, tako da je bilo realizirano z virtualnimi sistemi, ki omogočajo shranjevanje stanj (t.im. »snapshots«), natančnejšo analizo in poenostavi nadzor nad samim testnim okoljem. Testno okolje, ki je bilo vpeljano že v letu 2005, se je izkazalo kot izredno koristno pri odkrivanju t.im. »botnet« omrežij, ki so bili nameščeni s strani slovenskih vdiralcev. Testni laboratorij uporablja VMware za virtualizacijo operacijskih sistemov, saj ponuja več funkcionalnosti in podpira različne platforme. Za optimalno delovanje je potrebno računalnike povezati v popolnoma ločeno omrežje, kjer simuliramo infrastrukturne omrežne storitve (recimo DNS hierarhijo, ali po potrebi nameščene strežnike). Po praktičnem testiranju takšnega okolja (in preizkušanju različnih rešitev) bo v letu 2007 opravljena sistematična ureditev okolja in njegova polna dokumentacija. Zraven bo izdelan pravilnik, ki bo urejal način in pravice dostopa do testnega okolja, saj je potrebno ustrezno preprečiti širjenje morebitnih okužb iz njega.

Darknet in Honeypot pasti

V namen spremljanja trendov in pravočasnega obveščanja je predvidena tudi vpeljava »darknet« in »honeypot« senzorjev oz. pasti. Prvi spremljajo promet na neoglaševana omrežja in lahko zgodaj zaznajo izbruhe novih omrežnih črvov¹⁶, drugi pa preko simuliranih ranljivosti določenih operacijskih sistemov »lovijo« samo zlonamerno kodo. V načrtu je takšna prilagoditev senzorjev, da bodo kazali predvsem trende v slovenskih omrežjih. Pasti bodo morale biti tudi pazljivo omejene na hrbtnični opremi, da se prepreči škodljive stranske učinke (recimo udeležba v napadu s poplavo podatkov). Zajeti podatki senzorjev bodo v agregirani obliki na voljo na spletnem portalu SI-CERT, skupaj s sprotno statistiko samih obravnavanih incidentov.

Posodobitev orodja RTIR

RTIR (Request Tracker for Incident Response, <http://www.bestpractical.com/>) je osnovno orodje, ki se uporablja za vodenje evidence o obravnavanih varnostnih incidentih. RTIR je razvit znotraj dejavnosti Terenine skupine TF-CSIRT, konec leta 2006 pa se je izteklo preizkušanje nove različice. Ker se je vmes spremenila struktura osnovne podatkovne sheme, bo potrebno pazljivo pripraviti prehod na novo verzijo, da se ohrani dosedanje podatke, oziroma se jih pretvori v novo obliko.

2.13.3 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog v centru SI-CERT se v letu 2007 načrtuje delo v višini 2,7 FTE.

¹⁶ ali drugih masovnih neželenih pojavov

2.14 Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS strežnika

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

2.14.1 Upravljanje vrhnjega DNS strežnika za .si

Domain Name System (DNS) je ena bistvenih komponent v kompleksni strukturi interneta, ki (zelo poenostavljeno) skrbi za preslikavo prepoznavnih imenskih naslovov računalnikov, ki so vključeni v medmrežje (npr. razor.arnes.si), v IP (Internet Protocol) številčne naslove (npr.193.2.1.72) in obratno ter usmerjanje elektronske pošte. Omenjena preslikava naslovov v IP številke je osnova za večino internetnih storitev.

DNS (Domain Name System) je distribuirana baza, ki omogoča lokalno kontrolo posameznih segmentov baze, obenem pa so vsi podatki dosegljivi od vsepovsod s pomočjo sheme strežnik-odjemalec. Arnes upravlja vrhni 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.

Za leto 2007 se ocenjuje, da bo DNS strežnik mesečno odgovoril na več kot 2.000.000.000 zahtev.

Redne aktivnosti upravljanja vrhnjega DNS strežnika za .si obsegajo:

- vzdrževanje vrhnjega domenskega strežnika za vrhno domeno “.si” in “edus.si”,
- vzdrževanje sekundarnih strežnikov za “si”,
- vzdrževanje primarnega strežnika za reverzne preslikave za domene 2.193.in-addr.arpa, 249.194.in-addr.arpa in 235.212.in-addr.arpa,
- vzdrževanje sekundarnih strežnikov za organizacije, povezane na omrežje ARNES,
- pomoč upravljavcem lokalnih strežnikov DNS povezanih organizacij,
- vodenje zapisov za usmerjanje elektronske pošte za organizacije, ki nimajo lastnega DNS,
- vzdrževanje rekurzivnega DNS strežnika za uporabnike storitev omrežja ARNES.

V letu 2007 Arnes predvideva razširitev podpore IPv6 v sistemu DNS.

2.14.2 Sodelovanje z registrarji

V letu 2005 je Arnes izvedel popolno prenovo sistema za registracijo domen. Registracija domen poteka preko registrarjev, ki v imenu nosilcev/prosilcev opravljajo registracijo domen, podaljševanje registracije in druge transakcije. Vse transakcije potekajo preko strežnika za registracijo domen. Za leto 2007 se ocenjuje, da bo pod .si na novo registriranih ali podaljšanih registriranih skupno več kot 45.000 domen.

Dne 31.12.2006 je imel Arnes sklenjene pogodbe s 112 registrarji. Podobno kot v drugih evropskih državah opazamo, da je med registrarji le nekaj velikih, velika večina pa upravlja med 100 do 200 domen. Tako največjih 5 registrarjev upravlja kar 40% vseh registriranih domen pod .si, največjih 10 registrarjev pa približno 50% vseh domen.

Arnes z registrarji dobro sodeluje. V letu 2007 načrtujemo 1 do 2 srečanja z registrarji, na katerih bodo predstavljene novosti, obenem pa bodo registrarji dobili priložnost, da povedo, kje vidijo možnosti za izboljšave sistema za registracijo. Komunikacija z registrarji poteka seveda tudi dnevno, tako preko elektronske pošte kakor po telefonu, predvsem pa preko portala za registrarje, kjer se redno objavljajo obvestila, novice in zanimivosti, namenjene registrarjem.

2.14.3 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.

2.14.4 Sodelovanje z nosilci in javnostjo

Ker je registracija domen ena redkih storitev, ki je namenjena vsem, ne le zaprtemu krogu Arnesovih uporabnikov, je to področje pogosto zanimivo tudi za medije. Ne glede na to, da registracija domen poteka izključno preko registrarjev, Arnes vsakodnevno prejme nekaj vprašanj nosilcev oz. potencialnih nosilcev, na katere redno odgovarja po telefonu ali elektronski pošti. V preteklem letu je postopoma nastal obsežen seznam pogosto zastavljenih vprašanj in odgovorov, ki je objavljen na spletnih straneh in se sproti dopolnjuje. Arnes se bo tudi v bodoče odzval morebitnim povabilom za predstavitev domene .si na seminarjih in konferencah.

2.14.5 Reševanje domenskih sporov

Arnes nastopa tudi v vlogi administratorja v postopku administrativnega reševanja domenskih sporov. Med naloge administratorja sodi preverjanje ustreznosti prejete vloge in nato posredovanje teh vlog vpletenim strankam ter rabsodnikom. 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.

2.14.6 Mednarodno sodelovanje

Vodja registra Barbara Povše bo tudi v letu 2007 aktivno sodelovala v združenju evropskih registrov vrhnjih nacionalnih domen CENTR ter se kot svetovalka slovenskega predstavnika v GAC (Governmental Advisory Committee) pri ICANN občasno udeleževala srečanj v organizaciji ICANN. Direktor Arnesa Marko Bonač bo kot član upravnega odbora EURid v tem letu še naprej sodeloval pri delovanju registra EURid za vrhno domeno .eu. Arnes bo v letu 2007 vzdrževal po en sekundarni strežnik za vrhnje domeno .eu in .mk (Makedonija).

2.14.7 Sprememba splošnih pogojev za registracijo domen pod .si

Pripravljena je nova sprememba pravil za registracijo domen pod .si, s katerimi bo krog upravičencev razširjen na pravne in fizične osebe, ne glede na njihovo lokacijo (doslej le slovenski poslovni subjekti), opuščena pa bo tudi omejitev 20 domen na upravičenca. Novi splošni pogoji bodo predvidoma objavljeni v prvi polovici leta 2007, ko bodo na področju varovanja osebnih podatkov usklajeni z Uradom informacijskega pooblaščenca RS. Predvidene spremembe namreč prinašajo pravne zaplete zaradi usklajevanja Splošnih pogojev za registracijo domen pod .si z Zakonom o varstvu osebnih podatkov in Zakonom o varstvu potrošnikov. Izvedbo projekta širitve

registracije domen na fizične osebe je v letu 2006 poleg pravnega usklajevanja oviralo tudi pomanjkanje števila zaposlenih. Arnes kot javni zavod namreč ni smel dodatno zaposlovati, čeprav gre pri tej aktivnosti za tržno dejavnost. V letu 2007 bo potrebnega veliko dela na projektu vzpostavitve in prilagoditve sistema za registracijo domen, tako na strani Arnesa kot na strani registrarjev. Spremembe bo potrebno implementirati tudi na strežniku za registracijo domen.

2.14.8 Nova platforma za registracijo

Poleg nadaljnega razvoja ter vzdrževanja obstoječega računalniškega sistema dodeljevanja domen pod .si Arnes v letu 2007 predvideva nadaljevanje izgradnje nove platforme za podporo sistema za dodeljevanje domen, zasnovane na principih visoke zanesljivosti.

2.14.9 ENUM

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

2.14.10 Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog registra za .si, registrarja za raziskovalno in izobraževalno sfero, za administrativno pomoč pri reševanju domenskih sporov in za izdajanje overjenih digitalnih potrdil za strežnike (opisano v naslednjem poglavju) se v letu 2007 načrtuje delo v višini 5,2 FTE.

2.15 Overjena digitalna potrdila za strežnike

Arnes se bo v letu 2007 pridružil Tereninemu projektu *Server Certificate Service (SCS)*¹⁷. Zaradi naraščajoče uporabe šifriranih komunikacij preko protokola SSL je narasla tudi potreba po digitalnih potrdilih, ki se v takšni komunikaciji uporabljajo. Veliko izobraževalnih omrežij je sicer postavilo lastne overitvene storitve, ki pa jih brskalniki ne poznajo. Posledica so pogovorna okna, ki uporabnika sprašujejo, ali overitelju zaupa ali ne, kar do določene mere spodkopava sam namen digitalnega podpisovanja.

Projekt SCS omogoča sodelujočim akademskim omrežjem izdajo¹⁸ overjenih potrdil za stranke omrežja po fiksni pristopni ceni, ne glede na število izdanih potrdil. Potrdilo je izdano s strani pogodbene stranke GlobalSign, ki opravlja izdajo overjenih potrdil in je na seznamu overiteljev v spletnih brskalnikih (overitelj je izbran na podlagi Tereninega javnega razpisa).

Za potrebe izdaje brezplačnih overjenih digitalnih potrdil svojim strankam bo Arnes v letu 2007 vzpostavil center za registracijo (Registration Authority), preko katerega bodo lahko ob

¹⁷ [Http://www.terena.org/activities/scs/](http://www.terena.org/activities/scs/)

¹⁸ Natančneje: gre za sodelovanje pri overjanju identitete prosilca za potrdilo.

spoštovanju predpisanih pravil stranke akademskega omrežja pridobile digitalna potrdila za svoje strežnike.

Storitev podeljevanja zanesljivih digitalnih potrdil je eden izmed nujnih pogojev za razvoj visoko kakovostne računalniške omrežne infrastrukture za slovenske izobraževalne in raziskovalne organizacije.

2.16 Komunikacija z uporabniki, izobraževanje in promocija novih tehnologij

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

V letu 2007 bo Arnes prvič v celoti nosilec organizacije mednarodne konference SIRIKT, ki bo združevala več dogodkov in aktivnosti, ki so doslej potekale vzporedno ali ločeno. Konferenca SIRIKT 2007 povezuje dolgoletno tradicijo konferenc MIRK s širšimi vsebinami. Na konferenci bodo zbrani predstavniki iz celotne vertikale izobraževanja: od vrtca, osnovnih in srednjih šol, knjižnic pa do univerz in inštitutov. Vsebina konference pokriva vsa področja informatizacije izobraževanja ter raziskovanja in je namenjena učiteljem, IT strokovnjakom ter vodstvenim delavcem

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

- nove storitve Arnesa,
- evropsko omrežje GÉANT2,
- upravljanje in vzdrževanje omrežij,
- varnost in zanesljivost računalniških omrežij,
- infrastruktura za avtentikacijo in avtorizacijo,
- mobilnost, brezžična omrežja in *eduroam*,
- razvoj in podpora videokonferenčnemu povezovanju,
- strategije in razvojni projekti,
- varna uporaba interneta za mladostnike.

Pri pripravi konference Arnes sodeluje naslednjimi ustanovami:

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

2.17 Kadri

Aktivnosti, ki jih opravlja Arnes, so vsako leto obsežnejše. V letu 2006 je bilo v Arnesu v povprečju zaposlenih 33 ljudi. Zavodi na področju izobraževanja in raziskovanja uvajajo nove komunikacijske in informacijske storitve, ustrezna ministrstva (MŠŠ, MVZT in MK) vlagajo precejšnja sredstva v nakup temu namenjene opreme in od Arnesa se pričakuje strokovno pomoč in koordinacijo teh aktivnosti. Področja, kjer potrebe in aktivnosti najhitreje naraščajo so multimedija, upravljanje z e-vsebinami in širitev brezžičnega omrežja Eduroam. Za izvajanje teh projektov in za racionalno izkoriščanje opreme, ki je bila že kupljena za zavode, potrebuje Arnes vsaj še dva specialista z ustreznim tehničnim znanjem. Zaposlitev prvega se predvideva v začetku leta, drugega pa konec leta 2007.

2.18 Prostori

Zaradi širitve dejavnosti v preteklih letih ima Arnes trenutno poslovne prostore na treh lokacijah, na četrti pa še skladišče. Razdrobljenost precej moti poslovanje. Bistveno pa je, da bi računalniški prostori potrebovali temeljito prenovo - predvsem zaradi varnosti in zanesljivosti. Zaradi prostorske utesnjenosti tudi ni možno zagotoviti ustreznega hlajenja, kar povzroča velike težave. Vsaka sprememba komunikacijskih vodov in električne napeljave je zelo draga, ker so potrebna gradbena dela v prostorih IJS. V javnem sektorju je tudi veliko interesa, da se rezervni strežniki nekaterih zavodov postavijo v naših prostorih - to v trenutnih razmerah zaradi prostorske stiske ni možno.

To je ovira pri učinkovitem delovanju, zato Arnes že dlje časa išče možnost za selitev na tako lokacijo, ki bo dovolj velika za vse aktivnosti. Najugodnejša možnost, ki se je ponudila, je najem (ali nakup) prostorov v novi gradnji Tehnološkega parka Ljubljana na Brdu. Ti prostori se že gradijo in bodo predvidoma vseljivi konec leta 2007. Po našem preverjanju tržišča in drugih možnosti menimo, da so ti prostori trenutno najboljša opcija.

Poleg tega gre za novogradnjo, ki zato omogoča cenejšo prilagoditev prostorov in inštalacij dejavnosti Arnesa. V primeru, da bi šlo za najem že zgrajenih prostorov, bi bili stroški preureditev brez dvoma višji.

Tretji razlog, ki podpira izbiro Tehnološkega parka, je dostop do infrastrukture vseh telekomunikacijskih ponudnikov v Sloveniji. Za uspešno opravljanje dejavnosti Arnes potrebuje optične povezave do vseh večjih telekomunikacijskih operaterjev v Sloveniji. Po naših pogovorih z operaterji je razvidno, da bodo vsi ti operaterji prišli do novogradenj tehnološkega parka, ker vidijo tam veliko podjetij, ki bodo potrebovala njihove usluge. Zato bodo povezave tudi za Arnes cenejše, kot bi bile na večini drugih lokacij.

Arnes se je doslej pogovarjal in rezerviral polovico drugega nadstropja v stavbi objekta F4 v izmeri približno 1.100 m². Polovica nadstropja je ravno zaključena celota, ki ima svoj dostop in omogoča ustrezno varovanje. Poleg tega smo se pogovarjali še o 80 m² v kleti (za agregat in del skladišča) ter za eno ali več parkirnih mest.

Med gradnjo bi bilo smiselno opraviti nujne prilagoditve za Arnesovo dejavnost. Gre predvsem za nekaj dodatnih notranjih mavčnih sten, za postavitev protipožarnih zidov in za okrepitev talne plošče pod prostorom, kjer bo glavna komunikacijska in računalniška oprema, za napeljavo

dodatnih jaškov v klet in na streho, za električne in komunikacijske kable, za kanale, ki so potrebni pri klimatskih napravah računalniškega prostora, za dodatne električne in komunikacijske napeljave po sobah in za protihrupno stropno zaščito v nekaterih sobah.

Tehnološki park predvideva, da bi bila selitev v nove prostore možna še pred koncem leta 2007.

2.19 Plan investicij v letu 2007

	v Euro
A. Oprema za hrbtnico omrežja	
1. Komunikacijske omare za vozlišča	26.000
2. Pretvorniki za povezavo vozlišč (v kraju)	7.100
3. UPS (neprekinjeno napajanje vozlišč)+nove baterije	27.000
4. agregat	46.900
5. Oprema za pohitritev hrbtnice	681.400
6. Sistem enkratnih gesel za varen dostop in upravljanje	12.900
7. Nadgradnja pomnilnika za usmerjevalnike	2.500
8. Klima naprave za sistemski prostor	66.100
9. Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	15.000
Skupaj	884.900
B. Oprema za centralne aktivnosti	
1. UNIX strežniki	68.400
2. Dodaten RAM in diski za strežnike	40.700
3. Osebni računalniki	23.400
4. Programska oprema za višjenivojske storitve	9.600
5. Programska oprema za osebne računalnike	8.300
6. Web videoconference, HD sistem	112.600
7. Oprema za WLAN	2.300
8. Ureditev telefonije	1.500
9. Tiskalnik	2.658
10. Fax z vmesnikom za elektronsko pošto	1.300
11. Preureditev novih prostorov	57.900
Skupaj	328.658
C. Oprema za priklop organizacij	
1. Oprema za priklop preko Etherneteta	39.900
2. Oprema za priklop preko tehnologije DSL	18.600
Skupaj	58.500
Skupaj A, B, C	1.272.058

Vir financiranja: proračunska sredstva 2007 v višini 834.585 EUR in presežek v javni službi iz leta 2006 v višini 437.473 EUR.

D. Oprema za domene

1. Strežniki	21.800
2. FC vmesniki	22.800
3. Ethernet stikala	3.800
4. Programska oprema	8.300
Skupaj	56.700

Vir financiranja: amortizacija iz tržne dejavnosti

Potrebna sredstva v letu A, B, C, D

1.328.758

V tem opisu niso zajete investicije, ki so bile opisane v planu 2006, vendar bodo zaključene šele v letu 2007 zaradi pozne potrditev plana za leto 2006 in dolgotrajnih postopkov javnega naročanja. Vir za financiranje teh investicij bo presežek virov sredstev za investicije na dan 31.12.2006.

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

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

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

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

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

22.150 Drugo založništvo;
22.330 Razmnoževanje računalniških zapisov.

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

1. 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;
2. 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;
3. organizira in izvaja podporne, izobraževalne in svetovalne aktivnosti;
4. upravlja slovenski internetni imenski prostor (domena .SI);
5. zagotavlja članstvo in sodelovanje v ustreznih mednarodnih organizacijah;
6. 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:

7. pravne in fizične osebe iz raziskovalne in visokošolske sfere;
8. pravne in fizične osebe iz predšolske in šolske sfere;
9. pravne in fizične osebe iz športne in kulturne sfere;
10. državni organi povezani preko skupnega zaprtega telekomunikacijskega omrežja;
11. organizacije, ki se pretežno financirajo iz javnih sredstev;
12. 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:

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

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

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

4 Finančni načrt

IZKAZ PRIHODKOV IN ODHODKOV - DOLOČENIH UPORABNIKOV

Plan za obdobje 1.1.2007-31.12.2007

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	ZNESEK			
			Plan 2007	2006	2005	Indeks 07/06
1	2	3	4	5	6	07/06
	A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (861+862-863+864)	860	5.291.258	5.263.779	6.221.804	1,01
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	861	5.291.258	5.263.779	6.221.804	1,01
	POVEČANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	862	0		0	
	ZMANJŠANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	863	0		0	
761	PRIHODKI OD PRODAJE MATERIALA IN BLAGA	864	0		0	
762	B) FINANČNI PRIHODKI	865	0	9.164	6.226	0,00
763	C) IZREDNI PRIHODKI	866	0	839	6.990	
	Č) PREVREDNOTEVALNI POSLOVNI PRIHODKI (868+869)	867	0		455	
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	868	0		455	
del 764	DRUGI PREVREDNOTEVALNI POSLOVNI PRIHODKI	869	0		0	
	D) CELOTNI PRIHODKI (860+865+866+867)	870	5.291.258	5.273.782	6.235.474	1,00
	E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (872+873+874)	871	4.167.100	3.654.019	3.882.549	1,14
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODA NEGA MATERIALA IN BLAGA	872	0	0	171	
460	STROŠKI MATERIALA	873	39.000	37.940	23.565	1,03
461	STROŠKI STORITEV	874	4.128.100	3.616.078	3.858.813	1,14
	F) STROŠKI DELA (876+877+878)	875	1.003.900	962.540	948.277	1,04
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	876	748.300	716.754	694.867	1,04
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	877	137.650	132.332	112.823	1,04
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	878	117.950	113.454	140.586	1,04
462	G) AMORTIZACIJA	879	70.000	18.073	26.748	3,87
463	H) DOLGOROČNE REZERVACIJE	880	0	0	0	
del 465	I) DAVEK OD DOBIČKA	881	11.000	22.212	46.541	0,50
del 465	J) OSTALI DRUGI STROŠKI	882	4.100	3.968	0	1,03
467	K) FINANČNI ODHODKI	883	0	5.187	7.090	0,00
468	L) IZREDNI ODHODKI	884	0	3.660	29	
	M) PREVREDNOTEVALNI POSLOVNI ODHODKI (886+887)	885	0	15.285	0	
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	886	0	0	0	
del 469	OSTALI PREVREDNOTEVALNI POSLOVNI ODHODKI	887	0	15.285	0	
	N) CELOTNI ODHODKI (871+875+879+880+881+882+883+884+885)	888	5.256.100	4.684.944	4.911.234	1,12
	O) PRESEŽEK PRIHODKOV (870-888)	889	35.158	588.837	1.324.241	
	P) PRESEŽEK ODHODKOV (888-870)	890				
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let, namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	891	0			
	Povprečno število zaposlenih na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju (celo število)	892	34	33		1,03
	Število mesecev poslovanja	893	12	12		

PRIHODKI IN ODHODKI DOLOČENIH UPORABNIKOV PO VRSTAH DEJAVNOSTI

Plan za obdobje 1.1.2007-31.12.2007

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	ZNESEK			
			Plan 2007		2006	
			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
	A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (661+662-663+664)	660	4.806.258	485.000	4.831.259	432.520
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	661	4.806.258	485.000	4.831.259	432.520
	POVEČANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	662	0	0	0	0
	ZMANJŠANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	663	0	0	0	0
761	PRIHODKI OD PRODAJE MATERIALA IN BLAGA	664	0	0	0	0
762	B) FINANČNI PRIHODKI	665	0	0	9.164	0
763	C) IZREDNI PRIHODKI	666	0	0	839	0
	Č) PREVREDNOTEVALNI POSLOVNI PRIHODKI (668+669)	667	0	0	0	0
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	668	0	0	0	0
del 764	DRUGI PREVREDNOTEVALNI POSLOVNI PRIHODKI	669	0	0	0	0
	D) CELOTNI PRIHODKI (660+665+666+667)	670	4.806.258	485.000	4.841.262	432.520
	E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (672+673+674)	671	3.983.720	183.380	3.531.977	122.041
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODANEGA MATERIALA IN BLAGA	672	0	0	0	0
460	STROŠKI MATERIALA	673	36.000	3.000	35.503	2.437
461	STROŠKI STORITEV	674	3.947.720	180.380	3.496.474	119.604
	F) STROŠKI DELA (676+677+678)	675	847.280	156.620	820.385	142.155
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	676	632.300	116.000	611.008	105.746
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	677	115.450	22.200	112.803	19.529
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	678	99.530	18.420	96.574	16.879
462	G) AMORTIZACIJA	679	0	70.000	0	18.073
463	H) DOLGOROČNE REZERVACIJE	680	0	0	0	0
del 465	I) DAVEK OD DOBIČKA	681	0	11.000	0	22.212
del 465	J) OSTALI DRUGI STROŠKI	682	3.400	700	3.384	584
467	K) FINANČNI ODHODKI	683	0	0	5.129	58
468	L) IZREDNI ODHODKI	684	0	0	3.055	605
	M) PREVREDNOTEVALNI POSLOVNI ODHODKI (686+687)	685	0	0	11.718	3.568
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	686	0	0	0	0
del 469	OSTALI PREVREDNOTEVALNI POSLOVNI ODHODKI	687	0	0	11.718	3.568
	N) CELOTNI ODHODKI (671+675+679+680+681+682+683+684+685)	688	4.834.400	421.700	4.375.647	309.297
	O) PRESEŽEK PRIHODKOV (670-688)	689	-28.142	63.300	465.615	123.222
	P) PRESEŽEK ODHODKOV (688-670)	690				
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let, namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	691	28.142			

IZKAZ PRIHODKOV IN ODHODKOV DOLOČENIH UPORABNIKOV PO NAČELU DENARNEGA TOKA

Plan za obdobje od 01.01.2007 do 31.12.2007

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	Plan 2007	2006	Indeks 07/06
1	2	3	4	4	
	I. SKUPAJ PRIHODKI (402+431)	401	6.112.843	6.360.286	0,96
	1. PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (403+420)	402	5.625.843	5.928.776	0,95
	A. Prihodki iz sredstev javnih financ (404+407+410+413+418+419)	403	5.550.843	5.847.250	0,95
	a. Prejeta sredstva iz državnega proračuna (405+406)	404	5.550.843	5.847.250	0,95
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za tekočo porabo	405	4.716.258	5.513.416	0,86
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za investicije	406	834.585	333.834	2,50
	B) Drugi prihodki za izvajanje dejavnosti javne službe (421+422+423+424+425+426+427+428+429+430)	420	75.000	81.526	0,92
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev iz naslova izvajanja javne službe	421	20.000	21.294	0,94
del 7102	Prejete obresti	422	0	5.846	
del 7141	Drugi tekoči prihodki iz naslova izvajanja javne službe	424	55.000	54.386	1,01
	2. PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (432+433+434+435+436)	431	487.000	431.510	1,13
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev na trgu	432	485.000	419.479	1,16
del 7103	Prihodki od najemnin, zakupnin in drugi prihodki od premoženja	434	0	104	0,00
del 7141	Drugi tekoči prihodki, ki ne izhajajo iz izvajanja javne službe	436	2.000	11.926	0,17
	II. SKUPAJ ODHODKI (438+481)	437	6.109.665	5.176.235	1,18
	1. ODHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (439+447+453+464+465+466+467+468+469+470)	438	5.736.065	4.823.619	1,19
	A. Plače in drugi izdatki zaposlenim (440+441+442+443+444+445+446)	439	690.389	661.292	1,04
del 4000	Plače in dodatki	440	600.779	575.459	1,04
del 4001	Regres za letni dopust	441	18.372	17.597	1,04
del 4002	Povračila in nadomestila	442	46.310	44.358	1,04
del 4003	Sredstva za delovno uspešnost	443	10.473	10.032	1,04
del 4004	Sredstva za nadurno delo	444	13.449	12.882	1,04
del 4009	Drugi izdatki zaposlenim	446	1.006	964	1,04
	B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost (448+449+450+451+452)	447	123.830	118.611	1,04
del 4010	Prispevki za pokojninsko in invalidsko zavarovanje	448	55.433	53.096	1,04
del 4011	Prispevki za zdravstveno zavarovanje	449	44.406	42.535	1,04
del 4012	Prispevki za zaposlovanje	450	375	359	1,04
del 4013	Prispevki za porodniško varstvo	451	627	601	1,04
del 4015	Premije kolektivnega dodatnega pokojninskega zavarovanja, na podlagi ZKDPZJU	452	22.989	22.021	1,04
	C. Izdatki za blago in storitve za izvajanje javne službe (454+455+456+457+458+459+460+461+462+463)	453	3.821.846	3.527.466	1,08
del 4020	Pisarniški in splošni material in storitve	454	89.000	84.439	1,05
del 4021	Posebni material in storitve	455	5.000	4.811	1,04
del 4022	Energija, voda, komunalne storitve in komunikacije	456	2.975.000	2.718.816	1,09
del 4023	Prevozni stroški in storitve	457	3.300	3.142	1,05
del 4024	Izdatki za službena potovanja	458	76.000	71.461	1,06
del 4025	Tekoče vzdrževanje	459	260.000	247.054	1,05
del 4026	Poslovne najemnine in zakupnine	460	200.000	183.166	1,09
del 4027	Kazni in odškodnine	461	0	0	
del 4028	Davek na izplačane plače	462	28.546	33.584	0,85
del 4029	Drugi operativni odhodki	463	185.000	180.992	1,02
	J. Investicijski odhodki (471+472+473+474+475+476+477+478+479+480)	470	1.100.000	516.249	2,13
4202	Nakup opreme	473		516.249	0,00
4203	Nakup drugih osnovnih sredstev	474	1.100.000	0	
	2. ODHODKI IZ NASLOVA PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (482 + 483+ 484)	481	373.600	352.616	1,06
del 400	A. Plače in drugi izdatki zaposlenim iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	482	126.000	116.713	1,08
del 401	B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	483	22.600	20.915	1,08
del 402	C. Izdatki za blago in storitve iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	484	225.000	214.989	1,05
	III/1 PRESEŽEK PRIHODKOV NAD ODHODKI (401-437)	485	3.178	1.184.051	
	III/2 PRESEŽEK ODHODKOV NAD PRIHODKI (437-401)	486			

IZKAZ RAČUNA FINANČNIH TERJATEV IN NALOŽB DOLOČENIH UPORABNIKOV

Plan za obdobje od 01.01.2007 do 31.12.2007

(v EUR)

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK	
			Plan 2007	2006
1	2	3	4	5
750	IV. PREJETA VRAČILA DANIH POSOJIL (501+502+503+504+505+506 +507+508+509+510+511)	500	0	0
7500	Prejeta vračila danih posojil od posameznikov in zasebnikov	501	0	0
7501	Prejeta vračila danih posojil od javnih skladov	502	0	0
7502	Prejeta vračila danih posojil od javnih podjetij in družb, ki so v lasti države ali občin	503	0	0
7503	Prejeta vračila danih posojil od finančnih institucij	504	0	0
7504	Prejeta vračila danih posojil od privatnih podjetij	505	0	0
7505	Prejeta vračila danih posojil od občin	506	0	0
7506	Prejeta vračila danih posojil-iz tujine	507	0	0
7507	Prejeta vračila danih posojil-državnemu proračunu	508	0	0
7508	Prejeta vračila danih posojil od javnih agencij	509	0	0
7509	Prejeta vračila plačanih poroštev	510	0	0
751	Prodaja kapitalskih deležev	511	0	0
440	V. DANA POSOJILA (513+514+515+516 +517+518+519+520+521+522+523)	512	0	0
4400	Dana posojila posameznikom in zasebnikom	513	0	0
4401	Dana posojila javnim skladom	514	0	0
4402	Dana posojila javnim podjetjem in družbam, ki so v lasti države ali občin	515	0	0
4403	Dana posojila finančnim institucijam	516	0	0
4404	Dana posojila privatnim podjetjem	517	0	0
4405	Dana posojila občinam	518	0	0
4406	Dana posojila v tujino	519	0	0
4407	Dana posojila državnemu proračunu	520	0	0
4408	Dana posojila javnim agencijam	521	0	0
4409	Plačila zapadlih poroštev	522	0	0
441	Povečanje kapitalskih deležev in naložb	523	0	0
	VI/1 PREJETA MINUS DANA POSOJILA (500-512)	524	0	0
	VI/2 DANA MINUS PREJETA POSOJILA (512-500)	525	0	0

IZKAZ RAČUNA FINANCIRANJA DOLOČENIH UPORABNIKOV

Plan za obdobje od 01.01.2007 do 31.12.2007

(v EUR)

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK	
			Plan 2007	2006
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	3.178	1.184.051
	X/2 ZMANJŠANJE SREDSTEV NA RAČUNIH (486+525+571)-(485+524+570)	573	0	

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

5.1 Nakazila proračunskih sredstev v letu 2006

Proračun RS (in sprejeti Program dela in razvoja Arnes) je v letu 2006 predvideval 1.134.144 tisoč SIT (4.732.699 EUR) za redno dejavnost in 200.000 tisoč SIT (834.585 EUR) za investicije.

Zaradi nelikvidnosti proračuna konec leta 2005 je bilo 207.806 tisoč SIT za leto 2005 izplačanih v breme proračuna 2006. To je povzročilo, da je bil tudi del potrebnih sredstev za leto 2006 plačanih iz proračunskih sredstev za leto 2007.

V skladu in na podlagi Sklepa o ustanovitvi Arnesa sta Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo in Arnes 16.1.2006 sklenila pogodbo števil. 3211-06-000002 o sofinanciranju dejavnosti v prvem četrtletju 2006. Dne 29.5.2006 je bil sklenjen Aneks št. 1, dne 25.09.2006 pa Aneks št. 2 k tej pogodbi. Nato je bila sklenjena 12.10.2006 nova pogodba števil. 3211-06-000464 in dne 28.11.2006 Aneks št. 1 k tej pogodbi. Ta predvideva, da bo en obrok za tekoče transfere v višini 34.715 tisoč SIT (144.863 EUR) in 120.000 tisoč SIT (500.751 EUR) investicijskih transferov izplačano iz proračuna za leto 2007.

5.2 Pozna potrditev programa dela in razvoja in finančnega načrta za leto 2006

Prvi osnutek programa dela in razvoja za leto 2006 je obravnaval Upravni odbor na svoji 50. seji dne 27.1.2006. Nato je program dela in razvoja obravnaval Strokovni svet Arnesa na svoji 20. seji dne 17.2.2006 in ga podprl z manjšimi dopolnili. Upravni odbor je potem obravnaval in sprejel Program dela in razvoja ter finančni plan Arnesa za leto 2006 na svoji 51. seji dne 8.6.2006. Vlada RS je dala soglasje na ta dokument šele 5.10.2006.

Posledica poznega sprejetja plana je, da Arnes ni mogel izvesti vseh planiranih dejavnosti. Nekatero dejavnosti so se v letu 2006 le začele in bodo končane šele v letu 2007.

5.3 Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti

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

Prihodke je Arnes razporedil na dejavnost javne službe oz. tržno dejavnost neposredno glede na to, v kateri dejavnosti nastanejo. V letu 2006 je Arnes 91% prihodkov ustvaril iz naslova opravljanja javne službe, 9% prihodkov pa iz naslova registracije domen. Enako razmerje je planirano tudi za leto 2007.

Odhodki za opravljanje javne službe in tržne dejavnosti so razmejeni na neposredne in posredne. Neposredni odhodki so razporejeni na posamezno dejavnost (tržno oz. javno službo) glede na to, na katero dejavnost se nanašajo. Posredni stroški, ki se po svoji naravi nanašajo tako na

opravljanje javne, kot tudi na opravljanje tržne dejavnosti, bodo razmejeni v razmerju med evidentiranim številom delovnih ur, ki so bile porabljene za opravljanje javne službe in številom delovnih ur za opravljanje tržne dejavnosti v letu 2006.

Med odhodki tržne dejavnosti je v planu (za razliko od javne službe, kjer amortizacija ni priznan odhodek) upoštevana tudi obračunana amortizacija za opremo, ki se uporablja za opravljanje tržne dejavnosti (70.000 EUR). Planirana amortizacija je precej višja od obračunane amortizacije v letu 2006, ker je bila večina opreme za registracijo domen kupljena šele konec leta 2006.

Za presežek prihodkov nad odhodki pri tržni dejavnosti je planiran tudi davek od dobička v višini 11.000 EUR.

5.4 Presežek prihodkov nad odhodki v letu 2006

Arnes v bilanci uspeha za leto 2006 izkazuje 141.109 tisoč SIT presežka prihodkov nad odhodki. Od tega se 111.580 tisoč SIT nanaša na opravljanje dejavnosti javne službe, 29.529 tisoč SIT pa na opravljanje tržne dejavnosti.

Večina presežka iz javne službe izvira iz neenakomerno razporejenega sofinanciranja Komisije EU za storitve dostopa do evropskega omrežja GEANT2. Projekt panevropskega omrežja GEANT je 50% sofinanciran iz evropskih sredstev, kar je bilo upoštevano tudi pri pripravi plana za leto 2006. Dolgoročno je to res, vendar sofinanciranje ni sprotno in enakomerno razporejeno po letih. V nekaterih letih sofinanciranje zamuja, nekaj sredstev dobi Arnes po zaključku posameznih obdobj za nazaj, v celoti pa Komisija EU prispeva približno polovico potrebnih sredstev. Tako je Arnes v letu 2006 prejel dobrih 370.000 EUR več sredstev EU, kot je bilo planirano. Ker je sofinanciranje EU realizirano v obliki dobropisov, je rezultat znižanje stroškov za mednarodno povezljivost. Del presežka je tudi posledica pozno sprejetega programa dela zavoda za leto 2006 (Vlada RS je dala soglasje k Programu dela in razvoja Arnesa za leto 2006 šele 5.10.2006). V manj kot dveh mesecih zavod ni mogel izvesti načrtovanega javnega naročila za pohitritev hrbtenice omrežja ARNES (in bo izveden v letu 2007), zato so bili tudi stroški telekomunikacijskih storitev nižji od planiranih.

Presežek iz leta 2006 torej ne napoveduje znižanja stroškov tudi v prihodnjih letih, temveč je v največji meri le posledica obdobjnega nihanja sofinanciranja Komisije EU za storitve dostopa do evropskega omrežja GEANT2.

5.5 Sklep Upravnega odbora glede razporeditve presežka prihodkov nad odhodki v letu 2006

Na osnovi 33. člena Statuta Javnega zavoda Arnes je Upravni odbor na 52. seji dne 26.3.2007 sprejel naslednji sklep:

1. Nerazporejeni presežek prihodkov nad odhodki iz javne službe iz leta 2006 v višini 465.615,09 EUR (111.580 tisoč SIT) se razporedi na naslednji način:
 - 437.473 EUR za investicije v skladu s Programom dela in razvoja Arnesa za leto 2007 in
 - 28.142 EUR za pokritje odhodkov za redno dejavnost v letu 2007.

2. Nerazporejeni presežek prihodkov nad odhodki iz tržne dejavnosti iz leta 2006 v višini 123.222 EUR (29.529 tisoč SIT) se razporedi na naslednji način:
 - 111.680 EUR (26.763 tisoč SIT) za kritje virov financiranja osnovnih sredstev, nabavljenih v letu 2006 za tržno dejavnost in
 - 11.542 EUR (2.766 tisoč SIT) za pokritje stroškov dejavnosti registracije domen v prihodnjem proračunskem obdobju.

5.6 Utemeljitev potreb po dveh dodatno zaposlenih inženirjih

Zavodi na področju izobraževanja in raziskovanja uvajajo nove komunikacijske in informacijske storitve, ustrezna ministrstva (MŠŠ, MVZT in MK) vlagajo precejšnja sredstva v nakup temu namenjene opreme in od Arnesa se pričakuje strokovno pomoč in koordinacijo teh aktivnosti. Področja, kjer potrebe in aktivnosti najhitreje naraščajo so:

- **Multimedijsko povezovanje.** Na mnogih javnih zavodih je bila kupljena posebna videokonferenčna oprema, ki po mnenju ministrstev ni dovolj izkoriščena. Za povezovanje več takih sistemov je potreben centralni strežnik, število takšnih videokonferenc (domačih in mednarodnih) hitro narašča. Arnes upravlja to osrednjo povezovalno enoto in skrbi za koordinacijo in tehnično podporo zavodom.
- **Upravljanje z e-vsebinami - zlasti v izobraževalnem sektorju.** Ministrstva vzpodbujajo projekte povezane z e-vsebinami, kupujejo se strežniki in od Arnesa se pričakuje, da bo skrbel za sistemsko podporo tem strežnikom.
- **Širitev brezžičnega omrežja Eduroam po izobraževalnih in raziskovalnih zavodih.**

Za izvajanje teh projektov in za racionalno izkoriščanje opreme, ki je bila že kupljena za zavode, potrebuje Arnes vsaj še dva specialista z ustreznim tehničnim znanjem. Zaposlitev prvega se predvideva v začetku leta, drugega pa konec leta 2007.

5.7 Ocena odhodkov in prihodkov za izvedbo programa dela v letu 2007

Arnes ocenjuje odhodke za izvajanje programa dela v letu 2007 na 5.256.100 EUR.

Ocena odhodkov za izvajanje javne službe znaša 4.834.400 EUR in odhodkov za izvajanje tržne dejavnosti na 421.700 EUR.

Planirani prihodki za izvajanje javne službe znašajo 4.806.258 EUR. Od tega je 4.716.258 EUR proračunskih sredstev in 89.500 EUR nejavnih prihodkov za izvajanje javne službe. Razlika med odhodki in prihodki v višini 28.142 EUR se bo pokrila z delom presežka prihodkov nad odhodki iz leta 2006.

Prihodki za izvajanje tržne dejavnosti se ocenjujejo na 485.000 EUR.

5.8 Planirane investicije v letu 2007

Program dela Arnes predvideva v letu 2007 investicije za izvajanje javne službe v višini 1.272.058 EUR. V proračunu RS za Arnes so za leto 2007 predvidena investicijska sredstva v višini 834.585

EUR, manjkajočih 437.473 EUR pa bo zagotovljenih iz nerazporejenega presežka prihodkov nad odhodki iz javne službe v letu 2006.

Zaradi pozne potrditve Programa dela in razvoja Arnesa za leto 2006 na Vladi RS (5.10.2006) in dolgotrajnih postopkov izvedbe javnih naročil, bo del investicij, ki so bile planirane za leto 2006, dokončno izveden šele v letu 2007. Te investicije bodo financirane iz presežka virov sredstev za investicije, ki je na dan 31.12.2006 znašal 750.288 EUR.

Investicije v tržno dejavnost se bodo izvajale v višini pridobljene amortizacije (70.000 EUR).

5.9 Pojasnilo k načrtu izkaza prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov

Indeks rasti stroškov za storitve v planu za 2007 je precej visok (1,14), vendar ni posledica neobičajne rasti stroškov, temveč posledica izjemnega znižanja stroškov storitev v letu 2006. Razlog za izjemno znižanje stroškov v letu 2006 iz neenakomerno razporejeno sofinanciranje Komisije EU za storitve dostopa do evropskega omrežja GEANT2. (podrobneje pojasnjeno v točki »Presežek prihodkov nad odhodki v letu 2006«). Dejansko je planirano povečanje stroškov storitev minimalno.

Plan za leto 2007 predvideva povprečno 34 zaposlenih, kar je za enega več kot v letu 2005 in 2006. Predvideni stroški dela so tako za indeks 1,04 višji od stroškov dela v letu 2006. Upoštevati je potrebno, da je Arnes od leta 2005 del stroškov dela kril s prihodki iz tržne dejavnosti, kar je znižalo potrebna proračunska sredstva, ni pa mu bilo odobreno dodatno zaposlovanje. Predvideno je, da Arnes do konca leta 2007 zaposli dva sodelavca. Brez dveh dodatno zaposlenih strokovnjakov Arnes ne more opraviti vseh nalog, ki jih od njega pričakujejo uporabniki.

V primerjavi z letom 2006 izstopa tudi indeks planirane amortizacije za leto 2007. Amortizacija se obračunava le za tržno dejavnost. Planirana amortizacija je bistveno višja od obračunane amortizacije v letu 2006 zato, ker je bila večina opreme za opravljanje storitve registracije domen in vzdrževanja vrhnjega DNS strežnika za nacionalno domeno .si kupljena šele konec leta 2006 in se bo amortizacija pričela obračunavati šele v letu 2007.

5.10 Pojasnilo k izkazu prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov po vrstah dejavnosti

Plan za leto 2007 predvideva minimalni presežek odhodkov nad prihodki pri javni službi v višini 28.142 EUR. Po sklepu Upravnega odbora se ta presežek odhodkov pokrije s presežkom prihodkov v letu 2006.

Pri tržni dejavnosti predvideva plan za leto 2007 presežek prihodkov na odhodki v višini 63.300 EUR.

5.11 Pojasnilo k načrtu izkaza prihodkov in odhodkov določenih uporabnikov po načelu denarnega toka

Program dela in razvoja za leto 2006 je predvideval 1.134.144 tisoč SIT (4.732.699 EUR) za redno dejavnost in 200.000 tisoč SIT (834.585 EUR) za investicije. Začetna nakazila v letu 2006 so bila namenjena še za pokritje stroškov redne dejavnosti po programu dela za leto 2005, del sredstev za izvedbo programa dela 2006 pa je bil nakazan šele v letu 2007 (34.715 tisoč SIT (144.863 EUR) sredstev za redno dejavnost in 120.000 tisoč SIT (500.751 EUR) investicijskih transferov - pojasnjeno v prvi točki). Zaradi zamikov teh nakazil izkaz prihodkov in odhodkov po načelu denarnega toka za leto 2006 izkazuje višje prihodke za redno dejavnost in nižje investicijske prihodke od planiranih. Tu je razlog za izstopajoče indekse na strani prihodkov v primerjavi s planom 2007.

V celoti so skupni planirani prihodki iz državnega proračuna za leto 2007 nižji od prejetih v 2006 (indeks 0,95).

Razlog za visok indeks skupnih odhodkov (1,18) je predvsem posledica dviga investicijskih izdatkov (2,13). Zaradi poznega sprejetja plana 2006 (oktober 2006) so bili skoraj vsi javni razpisi za nakup osnovnih sredstev zaključeni šele v letu 2007, zato so v planiranih investicijskih odhodkih zajete tudi investicije, ki so bile izvajane po planu 2006, vendar zaključene v letu 2007.

Izdatki za plače so načrtovani v skladu s proračunskim priročnikom za leto 2007/2008. Pri tem je upoštevano, da se povprečno število zaposlenih v letu 2007 poveča za 1, dvig plač od 1.7.2007 za 1,3% ter znižanje obveznosti iz naslova davka na izplačane plače.

Višji je tudi indeks pri izdatkih za energijo, vodo, komunalne storitve in komunikacije (1,09) zaradi izjemnega znižanja teh stroškov v letu 2006. Razlogi so podrobno pojasnjeni v pojasnilu presežka za leto 2006.

Zaradi predvidene selitve Arnesa v prostore novega Tehnološkega parka je planiran nekoliko višji indeks za najemnine poslovnih prostorov (1,09), saj bo vsaj en mesec potrebno plačevati najemnino na obeh lokacijah.

5.12 Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov

<u>Struktura prihodkov</u>	Realizacija 2006 v EUR	Plan 2007 v EUR	Indeks Plan 2007/ Real 2006
1. Zagotovljena proračunska sredstva	4.732.700	4.716.258	1,00
2. Prihodki od registracije domen in ARDS	422.090	485.000	1,15
3. Prihodki MŠŠ za organizacijo konference SIRIKT		17.000	
4. Zaračunavanje storitev povezljivosti	36.450	10.000	0,27
5. Povračila potnih stroškov iz tujine	13.370	13.500	1,01
6. Mednarodni projekti	53.030	49.500	0,93
7. Ostalo	16.150		
Skupaj prihodki	5.273.790	5.291.258	1,00

<u>Struktura odhodkov</u>	Realizacija 2006 v EUR	Plan 2007 v EUR	Indeks Plan 2007/ Real 2006
1. Stroški dela ter prispevki in davki delodajalca	966.510	1.009.000	1,04
2. Izdatki za blago in storitve	3.655.230	4.166.100	1,14
3. Amortizacija	18.080	70.000	3,87
4. Davek od dohodka	22.210	11.000	0,50
6. Ostali odhodki	22.910		0,00

Skupaj odhodki **4.684.940** **5.256.100** **1,12**

Prihodki - odhodki **588.850** **35.158**

Prihodki - odhodki iz javne službe -28.142

Prihodki - odhodki iz tržne dejavnosti 63.300

Podrobna struktura odhodkov

	Realizacija 2006 v EUR	Plan 2007 v EUR	Indeks Plan 2007/ Real 2006
A. Mednarodne linije in storitve v tujini			
1. GEANT (GN2 in DWS)	692.080	1.013.000	1,46
2. Članarina in projekti TERENA	11.000	11.000	1,00
3. Storitve RIPE	2.750	2.800	1,02
4. Članarina CENTR	7.000	6.300	0,90
5. Storitve ICANN	0	4.500	
6. Članarina Euro - IX	4.010	4.100	1,02
7. Članarina CEENet	2.120	2.200	1,04
8. Članarina FIRST	930	1.000	1,08
9. Ostalo	270	300	1,11
Skupaj A:	720.160	1.045.200	1,45

	Realizacija 2006 v EUR	Plan 2007 v EUR	Indeks Plan 2007/ Real 2006
B. Prenosne kapacitete in vozlišča v Sloveniji			
1. Zakup in vzpostavitev povezav med vozlišči	1.794.200	1.876.000	1,05
2. ISDN in telefonska naročnina	253.720	220.000	0,87
3. Najem prostorov za opremo v vozliščih	104.640	92.000	0,88
4. Ureditev centralnega vozlišča na lokaciji novega TP v LJ		58.000	
Skupaj B:	2.152.550	2.246.000	1,04

	Realizacija 2006 v EUR	Plan 2007 v EUR	Indeks Plan 2007/ Real 2006
C. Vzdrževanje, najem in zavarovanje opreme			
1. Vzdrževanje opreme in licenčnine za programsko opremo	283.870	292.000	1,03
2. Zavarovanje opreme	18.240	18.500	1,01
3. Tehnični material	12.930	13.000	1,01
4. Najem opreme	1.480	2.000	1,35
5. Drobni inventar	9.340	9.600	1,03
Skupaj C:	325.860	335.100	1,03

	Realizacija 2006 v EUR	Plan 2007 v EUR	Indeks Plan 2007/ Real 2006
D. Plače s prispevki			
1. Plače s prispevki ter kolektivno pokojninsko zavarovanje	966.510	1.009.000	1,04

E. Ostalo	Realizacija 2006 v EUR	Plan 2007 v EUR	Indeks Plan 2007/ Real 2006
1. Najem prostorov	76.790	83.000	1,08
2. Pisarniški stroški	23.710	24.000	1,01
3. Potni stroški	84.490	90.000	1,07
4. Strokovno izobraževanje	32.840	35.000	1,07
5. Študentsko delo	111.880	115.000	1,03
6. Zunanje računovodstvo, notranja in zunanja revizija	78.420	78.000	0,99
7. Zunanje usluge	37.030	37.500	1,01
8. Zunanji razvojni projekti	0	20.000	
9. Organizacija strokovnih srečanj	860	44.000	51,16
10. Strokovna literatura	4.220	4.300	1,02
11. Članarina SISPA	0	900	
12. Reprezentanca	2.020	2.100	1,04
13. Promocija	2.880	4.000	1,39
14. Ostalo	24.410	2.000	0,08
Skupaj E:	479.570	539.800	1,13
F. Amortizacija (domene)	18.080	70.000	3,87
G. Davek od dohodka pravnih oseb	22.210	11.000	0,50
Skupaj odhodki brez investicij	4.684.940	5.256.100	1,12

6 Povzetek poročila o doseženih ciljih in rezultatih zavoda za leto 2006

Prvi osnutek programa dela in razvoja za leto 2006 je obravnaval Upravni odbor na svoji 50. seji dne 27.1.2006. Nato je program dela in razvoja obravnaval Strokovni svet Arnesa na svoji 20. seji dne 17.2.2006 in ga podprl z manjšimi dopolnili. Upravni odbor je potem obravnaval in sprejel Program dela in razvoja ter finančni plan Arnesa za leto 2006 na svoji 51. seji dne 8.6.2006. Vlada RS je dala soglasje na ta dokument šele 5.10.2006.

Javni zavod Arnes izvaja svojo dejavnost skozi naslednje sklope strokovnih aktivnosti:

- zagotavljanje povezljivosti priključenim uporabnikom in zagotavljanje nivoja kakovosti omrežnih storitev po standardih evropskih raziskovalnih in izobraževalnih omrežij,
- vzpostavljanje ustreznih povezav in priključevanje novih uporabnikov,
- višjenivojske storitve,
- pomoč uporabnikom pri uporabi storitev,
- razvojne aktivnosti,
- izobraževanje in promocija novih tehnologij.

Večina aktivnosti, ki jih opravlja Arnes, je iz leta v leto podobnih. Spreminja pa se tehnologija, prihajajo nove storitve, ki jih uvajajo druge izobraževalne in raziskovalne mreže v Evropi in temu razvoju se Arnes prilagaja. Spremembe v letu 2006 so bile predvsem na naslednjih področjih:

- nadaljnji razvoj zmogljivosti omrežja in kakovosti povezav, vpeljava mehanizmov in postopkov, ki zagotavljajo kakovosti storitev na vsej poti do končnega uporabnika (»end-to-end Quality of Service«),
- vključevanje vseh segmentov izobraževanja (srednjih in osnovnih šol, ponudnikov izobraževalnih vsebin) v enotno evropsko omrežno in storitveno infrastrukturo, skladno s smernicami eEurope,
- podpora posebej zahtevnim uporabnikom in projektom,
- podpora mobilnosti:
- razvoj evropske infrastrukture za preverjanje istovetnosti in avtorizacijo uporabnikov,
- administriranje identitete uporabnika,
- mobilnost in varnost v brezžičnih omrežjih,
- poudarek na večji varnosti omrežja in uporabe storitev.

Arnes v bilanci uspeha za leto 2006 izkazuje 141.109 tisoč SIT presežka prihodkov nad odhodki. Od tega se 111.580 tisoč SIT (465.615,09 EUR) nanaša na opravljanje dejavnosti javne službe, 29.529 tisoč SIT (123.222,33 EUR) pa na opravljanje tržne dejavnosti.

Večina presežka iz javne službe izvira iz neenakomerno razporejenega sofinanciranja Komisije EU za storitve dostopa do evropskega omrežja GEANT2. Projekt panevropskega omrežja GEANT je 50% sofinanciran iz evropskih sredstev, kar je bilo upoštevano tudi pri pripravi plana za leto 2006. Dolgoročno je to res, vendar sofinanciranje ni sprotno in enakomerno razporejeno po letih. V nekaterih letih sofinanciranje zamuja, nekaj sredstev dobi Arnes po zaključku posameznih obdobj za nazaj, v celoti pa Komisija EU prispeva približno polovico potrebnih sredstev. Tako je Arnes v letu 2006 prejel dobrih 370.000 EUR več sredstev EU, kot je bilo planirano. Ker je sofinanciranje EU realizirano v obliki dobropisov, je rezultat znižanje stroškov za mednarodno povezljivost. Del presežka je tudi posledica pozno sprejetega programa dela zavoda za leto 2006 (Vlada RS je dala soglasje k Programu dela in razvoja Arnesa za leto 2006 šele 5.10.2006). V manj kot dveh mesecih zavod ni mogel izvesti načrtovanega javnega naročila za pohitritev hrbtenice omrežja ARNES (in bo izveden v letu 2007), zato so bili tudi stroški telekomunikacijskih storitev nižji od planiranih. Presežek iz leta 2006 torej ne napoveduje znižanja stroškov v letu 2007.