



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

Pregled_aktivnosti_v_letu_2017.docx

Pregled aktivnosti Arnesa v letu 2017

Februar 2018

Kazalo

1	Uvod.....	3
2	Kratek pregled storitev in projektov v letu 2017.....	4
3	Uporabniki Arnesa	12
4	Povezovanje lokalnih omrežij članic v omrežje ARNES.....	14
5	Hrbtenica omrežja ARNES in pohitritve medkrajevnih vodov.....	19
6	Mednarodne povezave.....	22
7	Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji.....	26
8	Uporabniške storitve	29
9	Slovensko superračunalniško omrežje	44
10	Zaščita omrežij uporabnikov Arnesa.....	49
11	Multimedijske storitve.....	50
12	AAI – infrastruktura za dostop do virov in storitev	66
13	Eduroam.si, Libroam in Govroam.....	69
14	Pomoč uporabnikom pri uporabi Arnesovih storitev	74
15	Informiranje in izobraževanje uporabnikov	84
16	Nacionalni center za varnejši internet	97
17	Slovenski center za posredovanje pri internetnih incidentih (SI-CERT).....	101
18	Nacionalni program ozaveščanja o informacijski varnosti Varni na internetu	105
19	Overjena digitalna potrdila za strežnike.....	112
20	Poročilo o delu registra za vrhnjo domeno .si.....	113
21	Program SIO-2020	136

1 Uvod

Akadska in raziskovalna mreža Slovenije – Arnes je javni zavod, ki z zagotavljanjem omrežnih storitev organizacijam s področja raziskovanja, izobraževanja in kulture omogoča njihovo povezovanje ter sodelovanje med seboj in s sorodnimi organizacijami v tujini. Arnes opravlja enake storitve kot nacionalne akademske mreže v drugih državah, ki se danes običajno imenujejo NREN–*National Research and Education Network*, saj njihovo področje delovanja vključuje poleg raziskovalnega in razvojnega tudi izobraževalni sektor. To področje je po svoji naravi mednarodno, zato NREN-i različnih držav sodelujejo v združenju GÉANT. Z Evropsko komisijo ima GÉANT podpisan Okvirni sporazum o partnerstvu (*Framework Partnership Agreement*), v okviru tega dogovora pa Evropska komisija v veliki meri sofinancira omrežje in storitve omrežja GÉANT. Evropska komisija želi vzpostaviti Evropski raziskovalni prostor (*European Research Area*), ki bi vsakemu raziskovalcu in razvojnemu inženirju v razširjeni Evropski Uniji zagotavljala enake možnosti sodelovanja v razvojnih in raziskovalnih programih.¹ Enotna omrežna infrastruktura in ustrezne storitve, ki jih vzpostavljajo in vzdržujejo nacionalne izobraževalne in raziskovalne mreže, so eden izmed osnovnih pogojev za doseganje tega cilja. Vključenost Arnesa v ta evropska prizadevanja določa dolgoročne cilje, ki jih ima Arnes. Le-ti so:

1. zagotavljanje kakovostnih računalniških povezav slovenski izobraževalno-raziskovalni in kulturni sferi pri povezovanju zavodov med seboj do raziskovalno-izobraževalnih omrežij v drugih državah in v svetovni internet,
2. nudenje enakih storitev, ki jih zagotavljajo NREN-i v drugih državah. Le-to omogoča enakovredno vključevanje te sfere v enotni evropski informacijski prostor,
3. sodelovanje z drugimi NREN-i in v projektih, sofinanciranih s strani Evropske komisije, pri testiranju, razvoju in vpeljavi novih internetnih protokolov, storitev in rešitev,
4. opravljanje storitev, ki so predpogoj za delovanje interneta v Sloveniji in jih ne opravljajo komercialne organizacije (registracija domen, koordinacija reševanja varnostnih incidentov, medsebojno povezovanje ponudnikov interneta ipd.).

V sklopu izvajanja teh dejavnosti je Arnes vključen v delovanje več mednarodnih organizacij: GÉANT², Internet2³, RIPE⁴, CENTR⁵, EURid⁶, FIRST⁷, Euro-IX⁸, EGI.eu⁹ in ICANN¹⁰. Arnes ima predstavnike v upravnih odborih mednarodnih organizacij GÉANT (Marko Bonač) in EURid (Marko Bonač). Gorazd Božič je namestnik slovenskega predstavnika v ENISA¹¹.

¹ http://europa.eu/legislation_summaries/research_innovation/general_framework/i23012_en.htm

² <http://www.geant.org/>

³ Internet2 (*U.S. advanced networking consortium led by the research and education community*)

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 EGI.eu (*European Grid Infrastructure*)

¹⁰ ICANN (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*)

¹¹ ENISA (*European Network and Information Security Agency*)

2 Kratek pregled storitev in projektov v letu 2017

Povezovanje lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES

Konec leta 2017 je bilo v omrežje ARNES povezanih 1.483 raziskovalnih in izobraževalnih organizacij. Organizacije se lahko v omrežje ARNES povežejo v 49 krajih. V letu 2017 je Arnes število povezanih članic povečal za 7.

Po zaključenem projektu IR optika je Arnes vzpostavil manjkajočo medkrajevno povezavo do Laškega in tam uredil vozlišče. Skupno število aktivnih povezav v projektu IR optika je 723.

Projekt WLAN2020 v okviru programa SIO-2020 bo vpeljal pristojnosti Arnesa v lokalna omrežja organizacij. V letu 2017 je Arnes iskal optimalne tehnične rešitve za nove metode upravljanja teh omrežij in nove načine za povezovanje organizacij.

Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave

V letu 2017 smo uspeli zakupiti optično povezavo še do Laškega, tako da so sedaj z optično povezavo povezana vsa vozlišča, vzpostavljena v okviru projekta IROptika.

Trinajst povezav smo nadgradili iz 1 Gb/s na 10 Gb/s: Ajdovčina-Divača, Divača-Senožeče, Divača-Koper, Senožeče-Sežana, Grosuplje-Kočevje, Ljubljana-Kamnik, Kamnik-Celje, Laško-Celje, Ravne na Koroškem-Dravograd, Nova Gorica-Tolmin, Slovenske Konjice-Slovenska Bistrica, Slovenska Bistrica-Maribor, Trbovlje-Laško.

Za glavno komunikacijsko opremo na vozlišču omrežja ARNES na lokaciji Instituta Jožef Stefan, vključno z opremo vozlišča omrežja GÉANT, smo zagotovili dodatno vejo napajanja, zaščiteno z električnim generatorjem IJS.

Z optimizacijo mehanizmov za usmerjanje prometa smo uspeli izboljšati stabilnost delovanja omrežja, ki je bila ogrožena zaradi preobremenitve nekaj glavnih usmerjevalnikov.

Povezavo v omrežje GÉANT smo nadgradili iz 30 Gb/s na 50 Gb/s. Povezavo do preostalega dela interneta smo nadgradili iz 10 Gb/s na 19 Gb/s.

Nadaljeval se je razvoj integriranega sistema za upravljanje in nadzor delovanja omrežja. Večina dela je bila namenjenega zasnovi nove generacije sistema za generiranje in upravljanje konfiguracij ANSO ter testiranju mehanizmov, ki jih za centralno upravljanje ponujajo omrežni usmerjevalniki in stikala

Uporabniške storitve

Pri infrastrukturnih, spletnih in oblaknih storitvah beležimo pozitivne trende naraščanja uporabe. Še posebej lahko izpostavimo storitve Arnes Splet, Arnes Strežnik po meri, Arnes e-Pošta in Arnes DNS, ki tudi v letu 2017 beležijo visoke povprečne letne rasti in temu primerno porabo sistemskih in človeških virov. Povprečna letna rast je pri omenjenih storitvah v letu 2017 znašala med 20 % in 200 %.

V letu 2017 je Arnes varnostno še izboljšal delovanje storitve Arnes Splet, saj je vpeljal uporabo varnega dostopa do vseh gostovanih spletišč, prek protokola HTTPS. Posledično so te spletne strani tudi boljše rangirane v spletnih iskalnikih, kot je npr. Google.

Povečane so bile diskovne zmogljivosti storitve Arnes Shramba in sicer za 48 TB neto, saj se je trend dodeljevanja kvot, po izkušnjah iz prejšnjih let, pričakovano nadaljeval. Nadgrajena je bila zaledna infrastruktura storitve Arnes GVS. Arnes je postregel rekordnih 65.000 poizvedb DNS na sekundo in preko 162 milijard poizvedb DNS na letni osnovi. Omogočena je bila izvedba prek 74,9 milijonov analitičnih transakcij.

Arnes je leta 2017 dostavil preko 144,8 milijona legitimnih e-poštnih sporočil, ter obdelal prek 3 milijarde e-poštnih transakcij, označil prek 14,3 milijona neželenih e-sporočil ali e-sporočil, ki so vsebovala virus in prek 502 dopisnih seznamov omogočil razpošiljanje prek 19,7 milijonov e-sporočil. V sistemu elektronske pošte je, z nenehnim razvojem in uvedbami izboljšav, Arnes preprečil dostavo ogromne količine neželene elektronske pošte v predale uporabnikov. Z razvojem in prenovo obstoječih rešitev se je še izboljšala kakovost pravilnega razvrščanja elektronske pošte. To se je omogočilo tudi tistim članicam, ki imajo lastne poštno strežnike.

Slovensko superračunalniško omrežje

Arnes vodi Slovensko iniciativo za nacionalni grid, SLING, nacionalno superračunalniško omrežje, ki združuje večje centre s superračunalniškimi zmogljivostmi ter organizacije z večjimi skupinami uporabnikov. Omrežje je na voljo predvsem raziskovalcem, profesorjem in študentom, vključujejo pa se tudi industrijski razvojni centri. Osrednje zmogljivosti omrežja so računalniške gruče, namenjene znanstveni obdelavi podatkov, ki presegajo običajne zmogljivosti sodobne opreme, zlasti kadar gre za visokozmogljivo in paralelno računanje, kjer se program izvaja na več jedrih hkrati (HPC, angl. *High Performance Computing*), izračune in analize, ki imajo veliko vhodnih in izhodnih podatkov (HTC, angl. *High Throughput Computing*), ter obdelave velikih količin podatkov (*Big Data*) ali uporabo računsko intenzivnih algoritmov, kot so različni algoritmi računalniškega učenja. Arnes skrbi za osrednje storitve, vključevanje v evropsko superračunalniško omrežje EGI, tehnološko usklajenost ter podporo in izobraževanje uporabnikov.

V letu 2017 se je sodelovanje v SLING formaliziralo s podpisom pisma o nameri, nato pa z oblikovanjem konzorcija SLING z Arnesom kot zastopnikom konzorcija.

Centri so v slovensko superračunalniško omrežje povezani s tehnologijo vmesne programske opreme grid, kar uporabnikom omogoča pošiljanje nalog v več domačih in tudi tujih superračunalniških gruč hkrati z enotnim overjanjem in avtorizacijo. Na ta način vključeni centri – poleg Arnesa so to večje raziskovalne organizacije, nekateri razvojni centri industrije ter večje raziskovalne infrastrukture, kot sta ELIXIR in CLARIN – z medsebojnim sodelovanjem iz izmenjevanjem kapacitet raziskovalcem in projektom omogočijo dostop do zelo zmogljive povezane infrastrukture za njihove raziskovalne projekte.

Arnesova superračunalniška gruča, ki je ena od dveh največjih gruč v omrežju SLING, je na voljo vsem upravičencem Arnesa ter vsem raziskovalcem, profesorjem in študentom. Namenjena je seznanjanju s tehnologijami visoko zmogljivega računanja, preizkušanju rešitev in izvajanju znanstvene obdelave podatkov z vseh raziskovalnih področij.

Na Arnesovi gruči grid je bilo v povprečju izvedenih več kot 262.000 nalog na mesec oz. 2,3 milijona CPU-ur. Pri tem je bila gruča dosegljiva več kot 99-odstotno.

Skupaj z gručo SiGNET na Institutu Jožef Stefan se slovensko omrežje grid po merilu zanesljivosti uvršča v svetovni vrh. Med uporabnike omrežja grid je Arnes pritegnil tudi druge raziskovalne inštitute in sedaj Arnes pokriva raznolika raziskovalna področja od lingvistike do jedrske fizike in medicine.

Multimedijske storitve

Arnesove multimedijske storitve omogočajo izvedbo videokonferenc, spletnih konferenc, prenosov dogodkov v živo z uporabo tehnologije pretočnega videa ter objavo posnetkov na spletu, kar omogoča naknadne ogleda (video na zahtevo).

V letu 2017 se je zanimanje za multimedijske storitve med članicami precej povečalo. Po eni strani se nadaljuje uporaba videokonferenc visoke kakovosti, po drugi strani se je za kar 20 odstotkov povečalo število uporabnikov spletnih konferenc VOX, predvsem na račun povečane uporabe pri študijskih procesih v visokošolskem okolju. Aktivnih gostiteljev dogodkov je bilo kar 593. Tudi v letu 2017 je bilo število prenosov dogodkov v živo visoko (124). Z rastjo uporabe storitve prenosov v živo in snemanja dogodkov raste tudi uporaba portala Arnes Video. V letu 2017 so uporabniki naložili 1.100 novih video posnetkov.

Za koristno se je izkazala možnost telefoniranja v videokonferenčno sobo ter podpora za WebRTC, ki omogoča vključevanje v videokonference visoke kakovosti tudi individualnim uporabnikom zgolj z uporabo kakovostne spletne kamere in spletnega brskalnika, brez potrebe po namestitvi posebnih programov in brez uporabe Flasha. Izvedli smo oceno stroškov izdelave portala, ki bo uporabnikom omogočal samostojno upravljanje s konferenčnimi sobami v okolju Pexip, ki je osnova za Arnesovo WebRTC storitev. Arnes je z WebRTC storitvijo vodilni NREN.

Tudi v letu 2017 smo izboljšali funkcionalnost portala Arnes Video. Glavna novost so uporabniški kanali, ki vsakemu uporabniku portala omogočajo predstavitev lastnih javnih posnetkov in prenosov v živo. Dodana je bila možnost nalaganja zvočnih datotek, uredili smo ustvarjanje predoglednih sličic za lažje premikanje po časovnici, dodali smo podporo za dodajanje pdf prezentacij in možnost spremembe prikaznega imena uporabnikov. Nadgradili smo tudi predvajalnik, mu spremenili izgled ter dodali možnost izbire hitrosti predvajanja posnetkov.

Storitvi prenosi v živo smo dodali možnost opomnika z integracijo s koledarji, izboljšali podporo za mobilne naprave ter dodali možnost prikazovanja števila trenutnih gledalcev prenosa.

Strežniško okolje za spletne konference VOX smo virtualizirali, kar bo omogočilo doseganje večje zanesljivosti, redundanco strežnikov, lažje upravljanje in poenostavljeno varnostno kopiranje strežnikov.

Sodelavci Arnesa so v letu 2017 snemali in v živo na splet prenašali več kot 25 konferenc in dogodkov. Z uvedbo dodatnih kamer in opreme za povečanje zanesljivosti prenosov v živo, se je povečala kakovost prenosov, a hkrati tudi kompleksnost. Za izvedbo večjih dogodkov so zato

sodelovali tudi sodelavci iz drugih oddelkov. Med večjimi dogodki so: OER, Mreža znanja, delavnice SINOG idr.

AAI

Arnes v Sloveniji skladno z globalnimi trendi uvaja avtentikacijsko in avtorizacijsko infrastrukturo (AAI), ki povezuje uporabnike in storitve v izobraževalnem, raziskovalnem in postopoma tudi kulturnem sektorju v federacijo ArnesAAI. Tehnologija AAI uporabnikom omogoča dostop do virov in storitev različnih ponudnikov z enotno verodostojno e-identiteto, ki jim jo dodeli njihova matična organizacija, kjer delajo oz. študirajo.

Federaciji ArnesAAI se je v letu 2017 pridružilo 96 ponudnikov storitev oz. vsebin. Število ponudnikov identitet se je povečalo za 12,3 odstotkov, pri tem je vseh 83 organizacij izbralo storitev gostovanja strežnikov IdP in LDAP na Arnesu. Konec leta je bilo v federaciji 233 ponudnikov storitev oz. vsebin ter 760 ponudnikov identitet. Skupno je tako v federaciji ArnesAAI sedaj že 993 entitet.

Da bi Arnes čim bolj poenostavil uporabo tehnologije AAI, je članicam na voljo spletni vmesnik, prek katerega vnesejo svoje podatke, si stiskajo pripravljeno pogodbo, jo podpišejo in pošljejo na Arnes, nato pa avtomatsko dobijo gostovanje strežnikov IdP, LDAP ter IdM. Ostane jim zgolj še vnos in upravljanje podatkov o svojih uporabnikih s pomočjo IdM.

S pridružitvijo federacije ArnesAAI konfederaciji eduGAIN se je uporabnikom Arnesa odprla možnost uporabe storitev iz drugih izobraževalno-raziskovalnih federacij AAI. V letu 2017 se je število članic, ki so to možnost aktivirale, povečalo za več kot 13,7 odstotkov (iz 643 na 731). Vključilo se je tudi enajst ponudnikov storitev. V eduGAIN je trenutno skupno preko 1.700 ponudnikov storitev, ki lahko svoje storitve ponujajo posameznikom preko 2.500 ponudnikov identitet.

Storitve Oblak 365, ki povezuje ArnesAAI in storitev Office 365, omogoča organizacijam s področja izobraževanja dostop do licenc Office in storitve v oblaku Office 365 z uporabo enotne e-identitete. Do konca leta 2017 je storitev začelo uporabljati 11.752 uporabnikov iz 237 organizacij.

Eduroam

Eduroam (education roaming) je mednarodna federacija brezžičnih omrežij za uporabnike iz izobraževalne in raziskovalne sfere, ki študentom, učencem, pedagogom in raziskovalcem omogoča uporabo brezžičnih v Sloveniji ali tujini z isto e-identiteto kot za ArnesAAI.

Konec leta 2017 je bilo z omrežjem Eduroam opremljenih 211 izobraževalnih in raziskovalnih organizacij. Nekatere od njih imajo eduroam vzpostavljen na več lokacijah. Eduroam je skupaj z Libroam na voljo tudi na 26 knjižnicah.

Da bi članicam poenostavil vzpostavitev in upravljanje Eduroama, je Arnes v letu 2015 razvil spletni portal, prek katerega si članice avtomatsko vzpostavijo gostovanje strežnikov RADIUS in DHCP na Arnesu. Število članic, ki strežnike gostujejo na Arnesu, se je nato hitro povečalo za 95 % iz 56 konca leta 2015 na 109 konec leta 2016. V letu 2017 se je pridružilo še 25 članic (prirast 23 %), skupno jih ob koncu leta 2017 gostuje 134.

Širjenje brezžičnih omrežij in večja dostopnost prenosnih naprav s podporo za WLAN vpliva tudi na rast števila gostovanj. V primerjavi z letom 2016 se je število uspešnih prijav gostujočih uporabnikov (Arnesovih uporabnikov na drugih organizacijah v Sloveniji in v tujini ter tujcev v Sloveniji) povečalo za 17 odstotkov.

Pred uporabo je potrebno odjemalce za Eduroam na mobilnih napravah ustrezno konfigurirati. Ker to mnogim uporabnikom povzroča precejšnje težave, je bilo v okviru projekta GÉANT razvito spletno orodje Eduroam CAT, ki posamezni organizaciji omogoča prilagojeno nastavljanje odjemalcev Eduroam za večino operacijskih sistemov in mobilnih naprav. Da bi članicam poenostavili nastavljanje parametrov CAT, je Arnes v portal za upravljanje gostovanja RADIUS in DHCP dodal še avtomatsko konfiguriranje CAT. Do konca leta 2017 je Eduroam CAT začelo uporabljati 169 članic iz Slovenije, njihovi uporabniki pa so opravili 165.652 prenosov nameščevalnikov za omrežje Eduroam, od tega 31.652 v letu 2017.

Tehnična pomoč uporabnikom Arnesa

V okviru tehnične pomoči uporabnikom je Arnes izvedel 19.825 primerov pomoči uporabnikom, 2.509 po telefonu in 17.316 po elektronski pošti. V letu 2017 je Arnes obravnaval 4.239 več primerov tehnične pomoči, kot v letu 2016.

V letu 2017 sta se uradno združila oddelka za osnovno in tehnično pomoč uporabnikom. Novi oddelek se sedaj imenuje pomoč uporabnikom. Konec leta 2017 se je oddelek preselil v nove prostore. Operaterji so sedaj združeni v enem prostoru, kar pripomore k hitrejšemu prenosu znanja in informacij med operaterji za osnovno in tehnično pomoč uporabnikom. Z združitvijo lahko Arnes nudi še bolj kvalitetno svetovanje, saj se zavedamo, da je prvi stik z uporabniki najpomembnejši.

Velik poudarek je bil na promociji storitve Arnes Učilnice, ki temelji na spletnem sistemu Moodle in omogoča digitalno učno okolje. Večina organizacij žal nima ustreznega znanja in časa, da bi lahko vzdrževala svoj lastni Moodle. Pri selitvi vsebin v Arnes Učilnice je potrebno veliko usklajevanja med organizacijo in tehniki na Arnesu, za kar je oddelek v veliko pomoč.

Informiranje in izobraževanje

V letu 2017 je Arnes praznoval 25-letnico delovanja. Priložnost je izkoristil za povečanje vidnosti Arnesa in njegove vloge pri soustvarjanju informacijske družbe v Sloveniji ter za promocijo storitev, aktivnosti in projektov skozi različne komunikacijske kanale: posebej pripravljenimi objavami v slogu »Ali ste vedeli?«, ki so se najbolje širile na družabnih omrežjih. V sodelovanju z ilustratorjem in avtorjem stripov Cirilom Horjakom je Arnes pripravil posebno izdajo stripa v obliki časopisa, ki na svež način predstavlja vlogo Arnesa v 25 letih razvoja interneta v Sloveniji in najpomembnejše delovanje ter dosežke Arnesa, hkrati pa se ozira v prihodnost in poudarja družbeno odgovornost pri uvajanju novih tehnologij. Strip je aktivno predstavil Ciril Horjak v sklopu prireditve Internet ljudi, s katero je Arnes ob pomoči Gledališča Ane Monro obeležil 25-letnico. Strip je Arnes razposlal več kot 2.300 organizacijam, ki uporabljajo oz. so upravičene do storitev omrežja ARNES. Prireditve, ki so jo z nagovori in čestitkami poleg direktorja Arnesa Marka Bonača pospremili ministrica za izobraževanje, znanost in šport Maja Makovec Brenčič, minister za javno upravo Boris Koprivnikar in članica Upravnega odbora GÉANT Dorte Olesen, je doživela odličen odziv predvsem v strokovni

javnosti in na družbenih omrežjih, s tem pa utrdila podobo Arnesa kot nepogrešljivega partnerja v procesu informatizacije družbe.

V letu 2017 je Arnes dodatno pozornost posvečal komunikaciji z nekaterimi posebnimi interesnimi skupinami uporabnikov; na ta način se lažje osredotoči na specifične potrebe posameznega segmenta in prilagodi svetovanje ter delavnice. Ena takih skupin so informatiki območnih oz. osrednjih območnih knjižnic, ki jih koordinira NUK. Zanje je Arnes pripravil nekaj namenskih izobraževanj. Razširil je tudi sodelovanje z ravnatelji, ki jih vključuje tudi v pripravo njim namenjenih vsebin. V navezi s Šolo za ravnatelje je Arnes sodeloval na srečanjih ravnateljev osnovnih in srednjih šol, v letu 2017 pa se je nadaljevalo sodelovanje z vsemi tremi pedagoškimi fakultetami, kjer bodočim učiteljem strokovnjaki z Arnesa predavajo o varni rabi interneta in Arnesovih storitvah.

Posebna pozornost je bila v letu 2017 posvečena sodelovanju raziskovalnih institucij v slovenskem nacionalnem superračunalniškem omrežju SLING in promociji aktivnosti. Čeprav sodelovanje v okviru SLING uspešno poteka že leta, raziskovalna infrastruktura ni dovolj znana raziskovalcem, ki bi lahko uporabili njene zmogljivosti. V letu 2017 se je sodelovanje v SLING formaliziralo s podpisom pisma o nameri, nato pa z oblikovanjem konzorcija SLING z Arnesom kot zastopnikom konzorcija. V sodelovanju s partnerskimi raziskovalnimi institucijami je Arnes z izpostavljanjem uspešnih zgodb slovenskih raziskovalcev povečal prepoznavnost SLING v strokovni javnosti.

V letu 2017 se je nadaljevala intenzivna komunikacijska aktivnost, povezana s formalnim vključevanjem članic v omrežje ARNES, federacijo ArnesAAI in v podporo upravljanja z identitetami uporabnikov. Ta proces se je v letu 2017 osredotočil predvsem na vzgojno-izobraževalne zavode, ki so se vključevali v program SIO-2020.

Podpis Sporazuma o članstvu v omrežju ARNES je za organizacijo članico prelomen dogodek, saj s tem lahko vsem svojim uporabnikom hkrati dodeli pravice za uporabo storitev Arnesa. To komunikacijo Arnes izkoristi za promocijo Arnesovih storitev, ureditev morebitnih težav in svetovanje, hkrati pa Arnes dobi neposreden odziv primarne ciljne skupine uporabnikov, torej informatikov in vodstva.

Vstopna točka do ključnih vsebin in storitev, ki jih Arnes ponuja svojim uporabnikom, še naprej ostaja spletna stran www.arnes.si, ki je namenjena 250.000 uporabnikom s področja raziskovanja, izobraževanja in kulture. V letu 2017 so stekle ključne aktivnosti, povezane z vsebinsko in s pripravo na oblikovno prenovo. Deloma se pozornost končnih uporabnikov storitev preusmerja na portal Moj Arnes, ki je bil vzpostavljen v letu 2016.

Z željo po boljšem dosegu pomembnih informacij, ki jih želi Arnes sporočiti uporabnikom, so se nadaljevale aktivnosti na komunikacijskem kanalu, ki ga predstavlja Arnes Informator. V letu 2017 je bilo skupaj poslanih 63 novic, sporočila pa si je ogledalo več kot 54.000 uporabnikov. Arnes Informator je bil uporabljen tudi kot sredstvo obveščanja o Programu nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju.

Leta 2017 se je tradicionalnega spletnega tečaja o varni rabi sodobnih tehnologij MOOC-V udeležilo več kot 1.500 uporabnikov, kar je za slovenske razmere, pa tudi v evropskih okvirih, izjemen uspeh.

Arnes je v letu 2017 organiziral ali sodeloval pri organizaciji večjega števila dogodkov, tudi jesensko konferenco naprednih uporabnikov Mreža znanja 2017, ki se jo je v dveh dneh udeležilo več kot 500 udeležencev. Ob tem se lahko v vrsti preostalih dogodkov izpostavi četrto srečanje združenja SINOG z močno mednarodno udeležbo predavateljev.

Arnes je še naprej intenzivno sodeloval s ključnimi slovenskimi mediji. Pri tem je bil prisoten tako na televiziji in nacionalnem radiju kot tudi v različnih tiskanih medijih, s posebnim poudarkom na medijih s področja izobraževanja in raziskovanja.

SI-CERT

SI-CERT je v letu 2017 obravnaval 2300 incidentov s področja omrežne in informacijske varnosti. Med njimi so prevladovali okužbe z izsiljevalskimi virusi in različne spletne goljufije, največjo medijsko pozornost pa je zahteval primer WannaCry. SI-CERT je sodeloval v vaji Cyber Coalition 17 zveze NATO.

Arnesov center SI-CERT tudi vodi nacionalni program ozaveščanja *Varni na internetu*, ki je v nekaj letih dosegel zelo dobro vidnost. Zaposleni v centru smo opravili čez 40 predavanj v letu 2017, posebej pa velja izpostaviti vabljen predavanje o omenjenem projektu ozaveščanja za zaposlene v Evropski komisiji.

SI-CERT je sodeloval tudi v medresorski skupini za pripravo Zakona o informacijski varnosti, ki ga mora Republika Slovenija sprejeti do maja 2018 zaradi implementacije EU NIS direktive.

Registracija domen in upravljanje vrhnjega DNS-strežnika za .si

Arnes opravlja funkcijo registra za slovensko vrhno domeno .si.

Osnovni funkciji nacionalnega registra sta:

1. zagotavljanje registracije domen pod .si;
2. upravljanje vrhnje DNS strežniške infrastrukture za .si.

Delovanje interneta je v grobem odvisno od fizične infrastrukture in sistema DNS. Ta je namreč v ozadju večine internetnih storitev in aplikacija. Osnovna funkcija DNS je omogočanje internetnim uporabnikom, da preko naprav povezanih v internet (osebnega računalnika, pametnega telefona, tabličnega računalnika ...) na enostaven način dostopajo do spletnih strani, elektronske pošte, instantnih sporočil, internetne telefonije ... Dostopnost celotnega slovenskega domenskega prostora in s tem tudi večji del interneta v Sloveniji je torej odvisna od Arnesovega vrhnjega strežnika DNS.

V bazi registriranih domen pod .si je bilo konec leta 2017 126.600 domen se je v primerjavi s preteklim letom povečalo za več kot 3 %. Nosilci lahko domene registrirajo in podaljšujejo preko enega od približno 100 registrarjev.

Ključne aktivnosti in projekti Registra v letu 2017 so bili:

- projekt povečanja stabilnosti in zanesljivosti delovanja vrhnje nacionalne domene, za katerega je Register skupaj z nizozemskim nacionalnim registrom SIDN prejel nagrado CENTR (<https://www.register.si/centr2017-nagrada>);
- izvajanje strategije ozaveščanja javnosti in promocija .si; Rezultati ponovljene ankete o prepoznavnosti in percepciji vrhnje domene .si po dveh letih ozaveščanja kažejo, da je sprejeta strategija dosegla zastavljene cilje;
- prenova portala za registrarje, ki bo zaključena v letu 2018. Prenovljeni portal bo registrarjem nudil dodatne funkcionalnosti, ki jim bodo olajšale delo;
- obravnava zahtev po blokadah/pečatenju/preusmeritvah domen pod .si s strani FURS. Po mnenju Registra so ti ukrepi neučinkoviti, nesorazmerni in nezakoniti, zato je Register sprožil sodne postopke, ki konec leta 2017 še niso bili zaključeni;
- register je prenovil pravila postopka za administrativno reševanje domenskih sporov (ARDS). Od 1. februarja 2017 je vsa dokumentacija elektronska, spori se rešujejo hitreje, v primeru, da pritožnik uspe, mu Register krije polovico pristojbine postopka;
- priprava dogodkov ob 25. obletnici nacionalne domene .si.

Program SIO-2020

V okviru Operativnega programa za izvajanja evropske kohezijske politike v obdobju 2014 – 2020 je Arnes v sodelovanju z MIZŠ v letu 2016 začel s pripravo na izvajanje štiriletnega Programa nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju, ki je krajše poimenovan Slovensko izobraževalno omrežje – 2020 oz. SIO-2020.

V okviru Programa Arnes izvaja tri medsebojno povezane dejavnosti:

- Izgradnjo brezžičnih omrežij na vzgojno izobraževalnih zavodih (okrajšano WLAN-2020);
- Razvoj e-storitev in e-vsebin;
- Zagotovitev IKT odjemalcev na vzgojno izobraževalnih zavodih (IKT-2020).

Prva dejavnost predvideva izgradnjo brezžičnih omrežij na 952 lokacijah VIZ v obdobju 2018 – 2019, druga razvoj in vzdrževanje sedem novih e-storitev ter 15 novih e-vsebin v obdobju 2016 – 2020, tretja dejavnost pa je usmerjena v opremljanje VIZ z IKT odjemalci v obdobju 2017 – 2020.

Pogodba SIO-2020 med Arnesom in MIZŠ je bila podpisana 21. 7. 2017. Aneks1 k pogodbi SIO-2020 je bil podpisan 28. 9. 2017, aneks2 8. 12. 2017, aneks 3 pa 19. 12. 2017. Aneksi definirajo spremenjen finančni tok in izplačilo predplačila.

3 Uporabniki Arnesa

Organizacije s področja raziskovanja, razvoja, izobraževanja in kulture se povezujejo v omrežje ARNES, ki ima podobno kot sorodna evropska omrežja zaprt krog uporabnikov. Upravičenost dostopa do omrežja ARNES je določila Vlada RS, ki je 26. 7. 2001 sprejela Kriterije za ugotavljanje upravičenosti do povezave na omrežje ARNES¹², katerim mora organizacija ali posameznik ustrezati, da lahko uporablja storitve omrežja ARNES. V primeru, da na podlagi navedenih kriterijev ni mogoče nedvoumno ugotoviti upravičenosti dostopa v omrežje ARNES, o tem presoja komisija, sestavljena iz predstavnikov ministrstev, ki pokrivajo področje znanosti, izobraževanja, kulture in uvajanja informacijske tehnologije. Komisija lahko uporabo storitev omrežja ARNES v skladu z omenjenimi kriteriji odobri tudi začasno. Pozitivna odločitev komisije organizaciji omogoča, da zaprosi za povezavo svojega lokalnega omrežja v ARNES ali za uporabo katere druge storitve, ki jo Arnes nudi svojim uporabnikom. Organizacije, ki so upravičene do uporabe Arnesovih storitev, imenujemo članice Arnesa.

Večino uporabnikov omrežja ARNES predstavljajo članice, ki imajo svoje lokalno omrežje povezano v omrežje ARNES (univerze, inštituti, šole, knjižnice itd.). Na dan 31. 12. 2017 je bilo 1.483 takšnih članic, pregled katerih podaja spodnja tabela. Od 31.12.2016 se je število povezanih članic povečalo za 7.

Vrsta organizacije	Število
raziskovalni zavodi, tehnološki parki in razvojni oddelki	53
druge raziskovalne skupine	10
Skupaj raziskovalna sfera	63
univerzitetni in visokošolski zavodi	34
srednje šole	160
osnovne šole	598
druge izobraževalne organizacije	335
Skupaj izobraževalna sfera	1127
knjižnice, arhivi, muzeji	215
druge kulturne ustanove	41
Skupaj kultura	256
državna uprava	27
invalidi	2
drugo	8
Skupaj ostalo	37
Skupaj vsi	1483

Tabela 1: Povezave lokalnih omrežij organizacij

Skupno število uporabnikov Arnesovih storitev ocenjujemo na približno 250.000. Ti uporabniki uporabljajo tako storitve lokalnega omrežja svoje organizacije (strežniki) kot tudi posredno in neposredno storitve omrežja ARNES. Od teh organizacij ne pridobivamo podatkov o natančnejšem številu njihovih uporabnikov, celo niti o tem, kako pogosto uporabljajo posamezne storitve omrežja. Uporabniki na teh organizacijah običajno niti ne

¹² <http://www.arnes.si/fileadmin/dokumenti/pomoc-uporabnikom/kriteriji.pdf>

vedo, da uporabljajo storitve omrežja ARNES. Če je organizacija vključena v federacijo ArnesAAI, lahko njeni člani z obstoječo (»domačo«) e-identiteto prek te infrastrukture uporabljajo tudi tiste Arnesove storitve, ki zahtevajo avtentikacijo uporabnika. Upravičeni uporabniki z organizacij, ki še niso članice ArnesAAI, pa lahko registrirajo gostujoče uporabniško ime neposredno na Arnesu.

4 Povezovanje lokalnih omrežij članic v omrežje ARNES

Lokalna omrežja raziskovalnih, izobraževalnih in kulturnih organizacij se povezujejo v omrežje ARNES, ki ga sestavljajo stikala in usmerjevalniki prometa, medsebojno povezani s telekomunikacijskimi povezavami. V večjih krajih je vozlišče omrežja ARNES z aktivno opremo, na katero se lokalno povezujejo članice iz tega kraja. Glavna stikala in usmerjevalniki prometa v vozliščih ter telekomunikacijske povezave med njimi se imenujejo *hrbtenica omrežja ARNES*.

Hrbtenica omrežja ARNES je multiprotokolarna. Na omrežnem nivoju podpira protokola IPv4 in IPv6. Večina povezav med vozlišči omrežja ARNES je izvedenih na zakupljenih optičnih vlaknih z uporabo tehnologij CWDM in DWDM. Zmogljivost povezav med večjimi vozlišči je 10 Gb/s, do manjših pa 1 Gb/s. Uporabljena tehnologija omogoča večanje zmogljivosti tudi do več 10 Gb/s.

Na lokacijah članic so nameščene dostopovne naprave – stikala ali usmerjevalniki, katere upravlja Arnes. Vrsta dostopovne naprave je odvisna od načina povezovanja članice v omrežje ARNES. V primeru, da je članica povezana preko omrežij komercialnih ponudnikov do Arnesovega koncentradorja v Ljubljani, mora biti dostopovna naprava usmerjevalnik. Če pa je članica povezana preko optičnih vlaken do najbližjega krajevnega vozlišča omrežja ARNES, opravlja dostopovna naprava samo funkcijo L2 stikala. Usmerjevalne funkcije v tem primeru opravlja Arnesovo krajevno vozliščno stikalo.

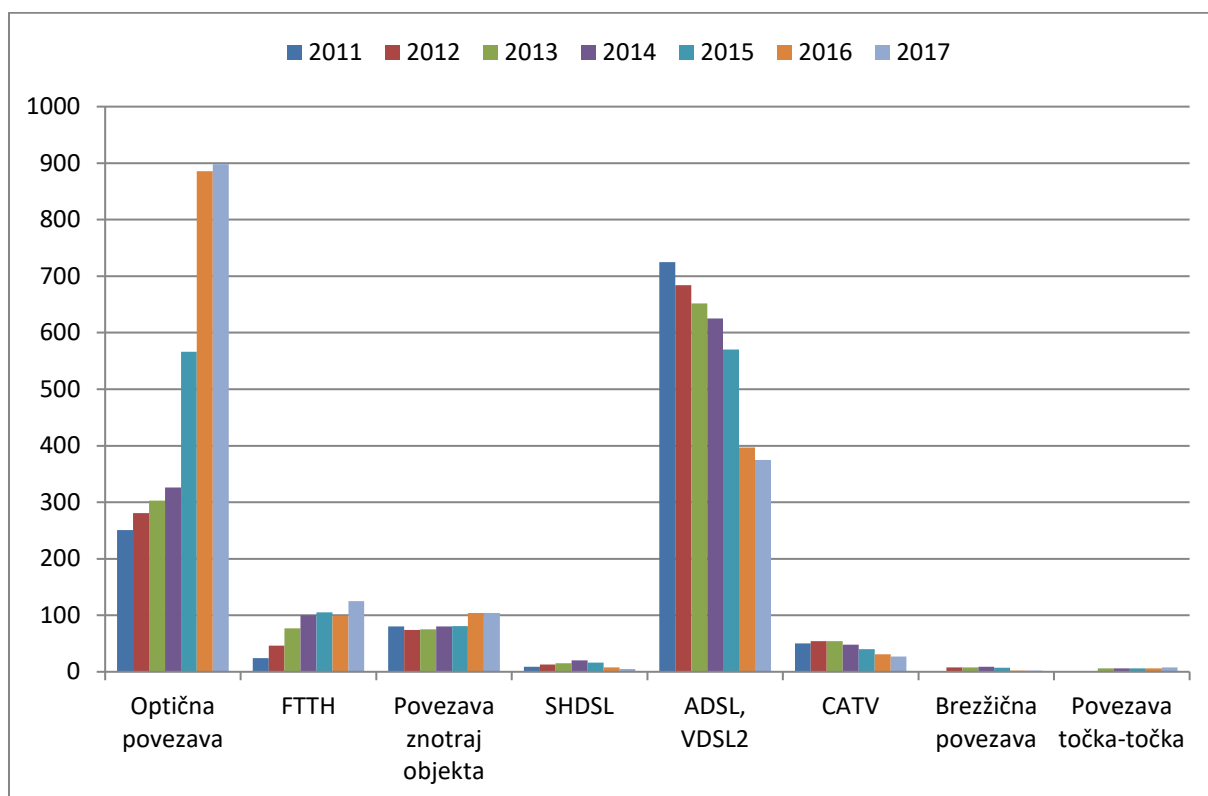
*Lokalno računalniško omrežje članice se na najbližje vozlišče omrežja ARNES poveže z optično povezavo, če le obstaja možnost. Arnes svetuje in pomaga pri iskanju možnosti. Če možnosti za optično povezavo ni, so povezave realizirane z različnimi tehnologijami in prek različnih operaterjev telekomunikacij. V ta namen se Arnes dogovarja z operaterji za ugodno ponudbo paketov različnih hitrosti. Osebe Arnesa skrbi za nemoteno delovanje in varnost povezav, konfigurira dostopovne naprave in upravlja mehanizme za kontrolo dostopa in nadzor prometa skladno s potrebami lokalnega omrežja. Arnes sodeluje tudi pri odkrivanju in reševanju anomalij ter varnostnih problemov. Potrebe raziskovalno-izobraževalnih organizacij narekujejo uporabo optičnih povezav, vendar veliko manjših članic zaradi pomanjkanja infrastrukture ali cenovne dostopnosti še vedno uporablja manj zmogljive tehnologije (npr. DSL), ki pa jim včasih ne dopuščajo polne izrabe zmogljivosti omrežja oziroma storitev. V tem primeru delovanje posameznih zahtevnejših aplikacij zagotavlja Arnes z mehanizmi IP QoS. QoS (angl. *Quality of Service*) pomeni nastavitvev prioritete posameznega prometa na zahtevo ali po potrebi.*

Stanje ob koncu leta 2017

V omrežje ARNES je prek 1.544 povezave povezanih 1.483 članic. Članice se lahko v omrežje ARNES povežejo v 49 krajih in na 56 točkah priklopa po vsej Sloveniji. Tabeli 1 in 2 prikazujeta uporabo posameznih tehnologij in ponudnikov. Grafa 1 in 2 pa prikazujeta primerjavo tehnologij in ponudnikov povezav članic v letih 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 in 2017.

Tehnologija povezave	Število povezav
Optična povezava	898
FTTH	125
Povezava znotraj objekta	104
SHDSL	5
ADSL, VDSL2	375
CATV	27
Brezžična povezava	2
Povezava točka-točka	8
Skupaj	1544

Tabela 1: Število povezav članic po tehnologijah



Graf 1: Primerjava števila tehnologij povezav članic v letih 2011-2017

Na grafu 1 lahko razberemo velik porast deleža optičnih povezav, kar je posledica uspešno izvedenega projekta IR optika in upad deleža tehnologije DSL. Povezava točka-točka povezuje štiri pare lokacij.

Ponudnik	Število povezav
IR optika	723
Telekom	271
Lasten	216
T-2	147
A1	91
Telemach	40
Stelkom	8
Mega M	7
Arnes	8
Teleing	6
CATV Selnica-Ruše	5
Metronet	4
KTV Dravograd	4
Softnet	4
Vahta	4
Kostak	3
Vinšek	2
Tele-TV	1
Skupaj	1544

Tabela 2: Število povezav članic po ponudnikih. Prevladujoč delež predstavljajo povezave iz projekta IR optika

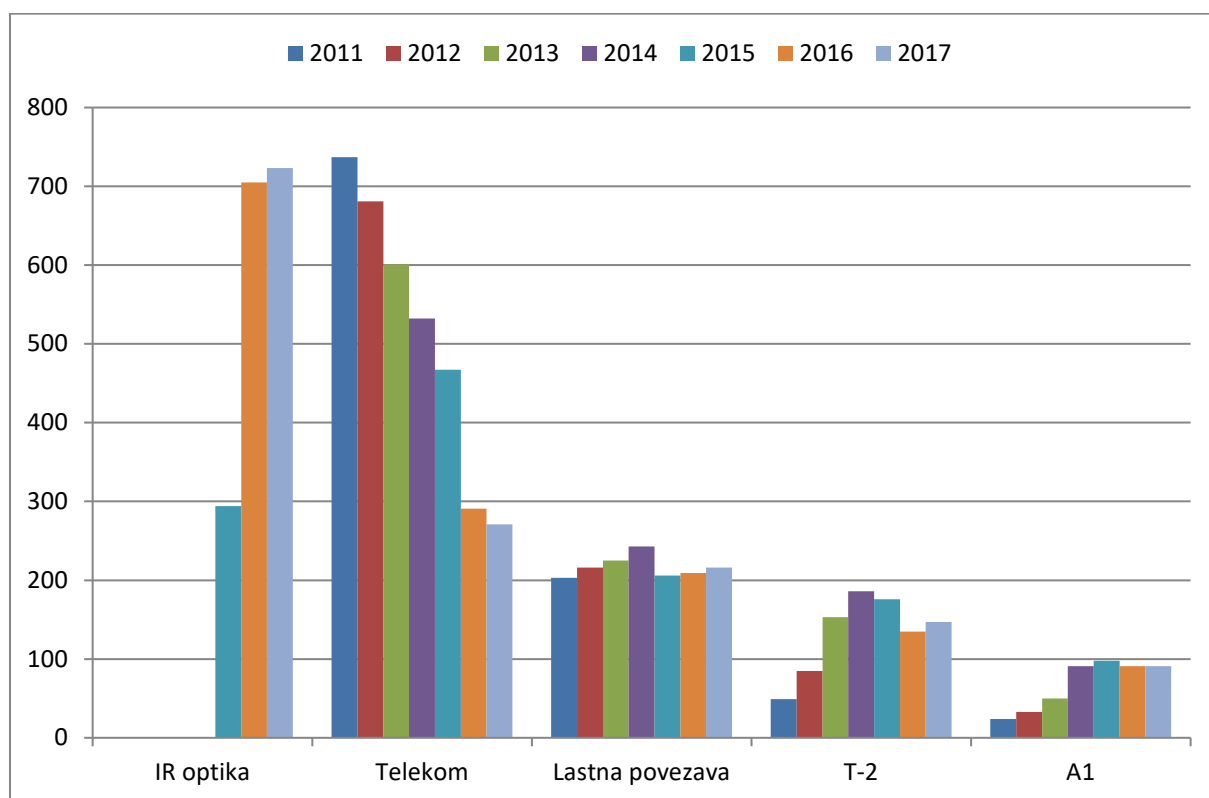
Ponudnik	Tehnologija	Število povezav
IR optika	Optična povezava	723
Telekom	PPPoE DSL	218
Lastna	Optična povezava	127
Lastna	povezava znotraj objekta	104
T-2	VDSL2	83
A1	PPPoE DSL	66
T-2	FTTH	64
MAOO	Optična povezava	33
Telekom	Optična povezava	30
A1	FTTH	20
Telekom	FTTH OSO	19
Telemach	CATV	18
Telemach	Optična povezava	11

Tabela 3: Število povezav članic po najpogostejših ponudnikih in tehnologijah

Iz tabele 4 lahko razberemo, da so prevladujoča tehnologija optične povezave iz projekta IR optika.

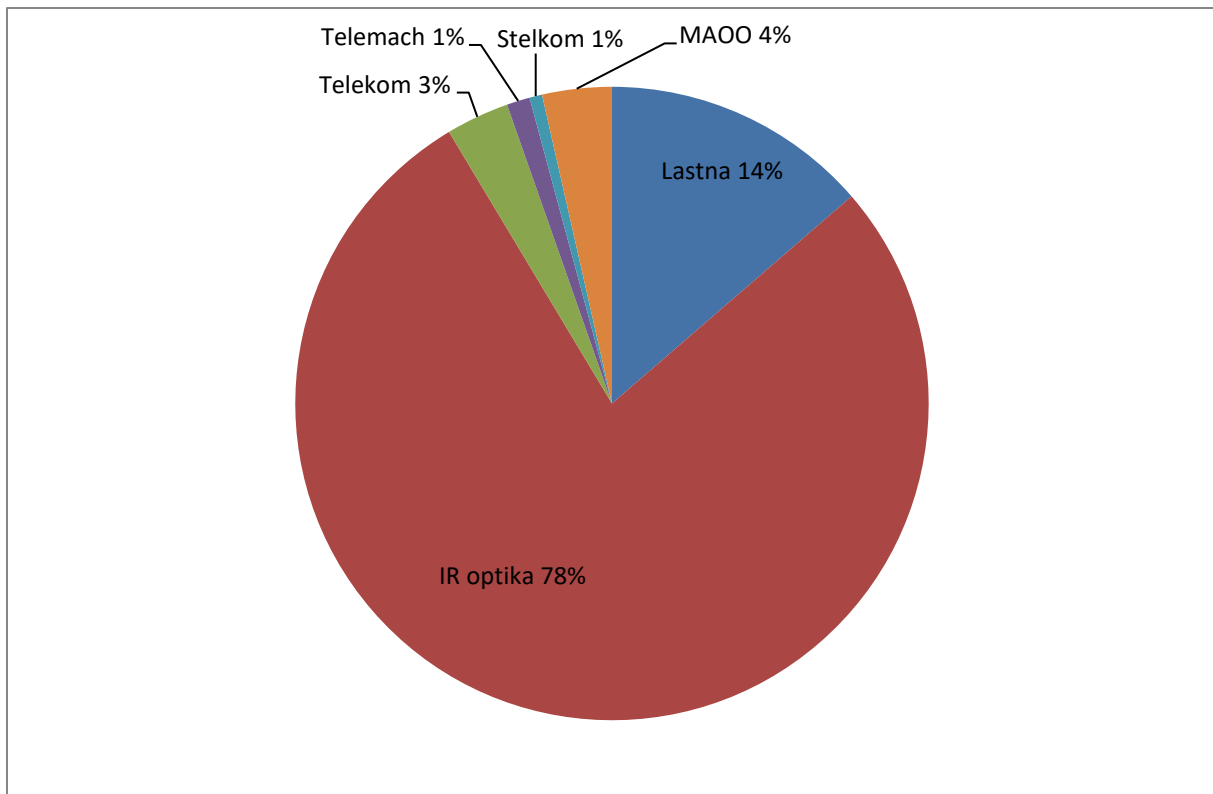
IR optika ponudnik	število povezav
Telekom	252
Garnol	141
Telemach	185
Vahta	71
Advant	50
JP KP Idrija	10
Studio Proteus	10
KTV Dravograd	2
CATV Selnica-Ruše	2
Skupaj	723

Tabela 4: Število povezav po ponudnikih iz projekta IR optika



Graf 2: Primerjava največjih ponudnikov povezav članic 2011-2017

Graf 2 prikazuje največjo rast števila povezav IR optika, ki so rezultat uspešno izvedenega projekta. Prav tako se nadaljuje upadanje števila povezav preko ponudnika Telekom Slovenije. Tudi graf 3 prikazuje, da imajo povezave iz projekta IR optika največji delež med ponudniki optičnih povezav v omrežje ARNES. Drugi največji delež optičnih povezav je v lasti zavodov, potem pa po deležu sledijo optične povezave v zakupu pri komercialnih ponudnikih. Rezultat projekta IR optika je rešena problematika optičnih povezav zavodov v večjih krajih za obdobje 25 let. Takih zavodov je ob koncu leta 723. V letu 2017 smo z medkrajevno povezavo povezali tudi vozlišče Laško. Preko povezav IR optika smo povezali večino zavodov, ki so s povezovanjem še odlašali.



Graf 3: Deleži ponudnikov lokalnih optičnih povezav v letu 2017

V letu 2017 smo se s Telekomom Slovenije poskušali dogovoriti, da bi upravičenim uporabnikom omogočili povezavo L3 VPN preko tehnologije FTTH. Žal se Telekom Slovenije za tako ponudbo ni odločil. Zaradi tega organizacije še naprej prehajajo na druge ponudnike, kjer pa nimajo te možnosti, pa ostajajo na bakrenih povezavah nižjih kapacitet.

5 Hrbtenica omrežja ARNES in pohitritve medkrajevskih vodov

Hrbtenica omrežja ARNES ima 59 vozlišč v 50 slovenskih krajih ter vozlišče v Padričah v bližini Trsta. Vozlišča so povezana z optičnimi vlakni, zakupljenimi pri operaterjih telekomunikacij. Je več-protokolarna: na omrežnem sloju podpira IPv4 in IPv6. Na vozlišča hrbtenice se vežejo posamezne članice s področja izobraževanja, raziskovanja in kulture neposredno ali posredno prek skupne opreme več organizacij (t.i. točk skupnega priklopa). Za zagotovitev mednarodne povezljivosti je omrežje ARNES povezano v evropsko izobraževalno-raziskovalno omrežje GÉANT ter v komercialni del interneta. Z neposredno optično povezavo med Sežano in Trstom je povezano tudi z italijanskim izobraževalno-raziskovalnim omrežjem GARR.

Da bi lahko zadostili hitro rastočim potrebam raziskovalnih in izobraževalnih organizacij po komunikacijskih povezavah, izobraževalna in raziskovalna omrežja po svetu zakupujejo optična vlakna in sama postavljajo ustrezne prenosne sisteme. Tudi Arnes je sledil temu trendu. Do konca leta 2017 je zakupil optična vlakna med vsemi vozlišči omrežja ARNES (Slika 1).



Slika 1: Zakupljena medkrajevna optična vlakna – stanje december 2017

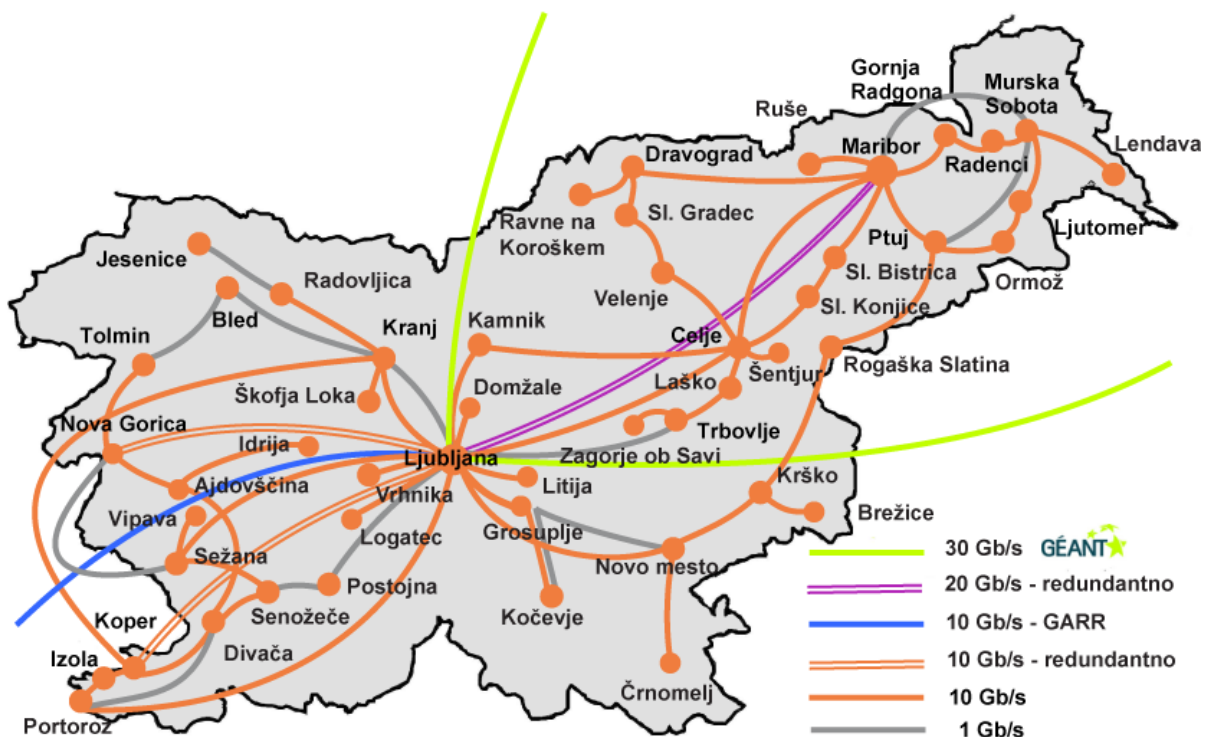
V sodelovanju s sorodno organizacijo v Italiji smo leta 2014 preko optičnih povezav med Sežano in Padričami ter Novo Gorico in Gorico vzpostavili redundantno povezavo za Sežano preko Italije.

Čeprav je cena zakupa optičnih vlaken v Sloveniji precej višja kot v drugih evropskih državah, je strošek za več-gigabitnih povezav Ethernet, vzpostavljenih na tej osnovi, bistveno manjši,

kot bi znašal zakup enakovredne pasovne širine pri telekomunikacijskih operaterjih. Zato smo na osnovi zakupljenih optičnih povezav med vozlišči omrežja s pomočjo tehnologij CWDM in DWDM vzpostavili gigabitne in 10-gigabitne povezave Ethernet (**Error! Reference source not found.**). Leta 2007 smo na zakupljenih optičnih povezavah vzpostavili zmožljivo prenosno omrežje DWDM na naslednjih relacijah:

- vzhodni del omrežja:
 - Ljubljana – Celje – Dravograd – Maribor;
 - Ljubljana – Novo mesto – Krško – Rogaška Slatina – Maribor,
- zahodni del omrežja:
 - Ljubljana – Kranj – Bled – Nova Gorica – Koper;
 - Ljubljana – Senožeče – Portorož – Izola – Koper;
 - Senožeče – Padriče (Italija).

Omrežje DWDM predstavlja kvalitativen preskok pri zagotavljanju prenosnih kapacitet – obstoječa postavitve omogoča prek enega optičnega vlakna prenos do 16 dvosmernih 10-gigabitnih povezav. Čeprav se opremi življenjska doba počasi izteka, je še vedno primerno za nadaljnje nadgrajevanje prepustnosti hrbtnice ter za zagotavljanje namenskih več gigabitnih povezav za potrebe posameznih projektov.



Slika 2: IP povezave med vozlišči – stanje december 2017

Za zagotavljanje povezljivosti po Sloveniji smo izvedli naslednje aktivnosti:

- Projekt: Povezava vozlišč IROptika

V začetku leta 2017 smo uspeli zakupiti optično povezavo še do Laškega, tako da so sedaj z optično povezavo povezanih vseh 18 novih vozlišč, vzpostavljenih v okviru projekta IROptika: Radovljica, Brežice, Črnomelj, Domžale, Grosuplje, Idrija, Laško, Lendava, Litija, Logatec, Rogaška Slatina, Ruše, Slovenske Konjice, Šentjur pri Celju, Škofja Loka, Vipava, Vrhnika in Zagorje ob Savi. Vsa vozlišča so na hrbtnico omrežja povezana s povezavami kapacitete 10 Gb/s.

Projekt: Povezava fakultet Univerze v Mariboru v enotno omrežje

Za Univerzo v Mariboru s pomočjo tehnologije povezav točka – točka povezujemo oddaljene fakultete v enotno omrežje. Pri realizaciji se prilagajamo dinamiki sprememb v omrežju Univerze v Mariboru. V letu 2017 smo povezali fakulteto v Celju, planirane so še fakultete v Krškem, Ljubljani in Kranju.

- Projekt: Optimizacija mehanizmov za usmerjanje prometa

Zaradi vse večjih obremenitev kontrolne ravnine usmerjevalnikov prometa je prihajalo ob izpadih posameznih povezav oz. usmerjevalnikov do preobremenitve nekaterih usmerjevalnikov, ki obdelujejo celotne usmerjevalne tabele. Da bi preprečili težave, ki lahko ob tem nastopijo, smo spremenili topologijo omrežja in optimizirali mehanizme za konvergenco usmerjevalnih protokolov.

- Projekt: Nadgradnja IP-omrežja

V okviru projekta smo iz 1 Gb/s na 10 Gb/s nadgradili zmogljivosti 13 IP-povezav med vozlišči omrežja:

- Ajdovščina – Divača;
- Divača – Senožeče;
- Grosuplje – Kočevje;
- Kamnik – Ljubljana;
- Laško – Celje;
- Ravne na Koroškem – Dravograd;
- Nova Gorica – Tolmin;
- Slovenske Konjice – Slovenska Bistrica;
- Slovenska Bistrica – Maribor;
- Trbovlje – Laško;
- Senožeče-Sežana
- Divača-Koper
- Kamnik – Celje

- Projekt: Izboljšanje napajanja na vozlišču IJS

Na vozlišču na Institutu Jožef Stefan je tudi vozlišče omrežja GEANT, ki omrežju ARNES zagotavlja povezljivost z izobraževalnimi in raziskovalnimi omrežji v drugih državah. Zaradi potrebe po zanesljivem delovanju teh povezav je bilo nujno zagotoviti redundantno vejo napajanja vsaj za glavno komunikacijsko opremo, kar nam je uspelo s priključkom na električni generator IJS.

- Projekt: Sistem za upravljanje in nadzor delovanja omrežja

V letu 2017 smo nadaljevali z razvojem integriranega sistema za upravljanje in nadzor delovanja omrežja. Večina dela je bila namenjenega zasnovi nove generacije sistema za generiranje in upravljanje konfiguracij ANSO ter testiranju mehanizmov, ki jih za centralno upravljanje ponujajo omrežni usmerjevalniki in stikala.

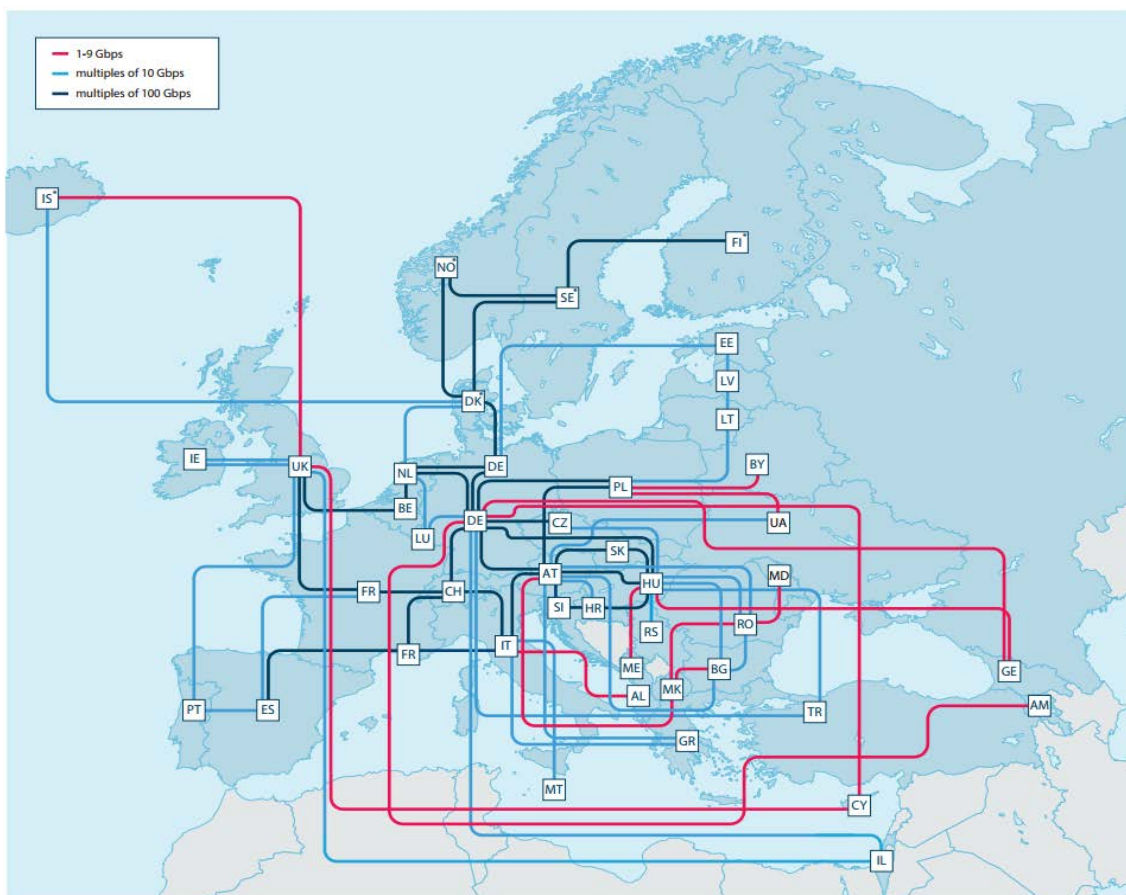
- Projekt: Selitev vozlišč

V Ljutomeru in na lokaciji Telekom v Ljubljani smo vozlišče preselili v prostora, ki omogočata bolj zanesljivo delovanje opreme.

6 Mednarodne povezave

V letu 2009 se je v okviru 7. okvirnega programa raziskovalnih in tehnološko-razvojnih aktivnosti Evropske komisije, natančneje v okviru projekta GN3, začela nadgradnja zmogljivega evropskega raziskovalno-izobraževalnega omrežja GÉANT¹³ in nadaljevala v projektu GN3Plus ter GN4. Koordinator projekta GN4 je GÉANT Association, v projektu pa sodelujejo vse evropske akademske mreže. Projekt sofinancira Evropska komisija.

Omrežje GÉANT (slika 3) vzpostavlja visoke storitvene in kakovostne standarde v povezovanju izobraževalnih in raziskovalnih organizacij v Evropi. Gre za največje in najrazvitejše omrežje te vrste v svetu, ki svoj učinek gradi na okostju zelo zmogljivih povezav, realiziranih na zakupljenih optičnih vlaknih in upravljanju napredne komunikacijske opreme. Skupaj to omogoča širšo ponudbo nadstandardnih omrežnih storitev, kot je vzpostavljanje mehanizmov za zagotavljanje kakovosti storitev omrežja (QoS) in namenskih večgigabitnih povezav točka-točka za potrebe evropskih projektov. Dodatno vrednost dajejo projektu GN4 številne razvojne aktivnosti pri zagotavljanju nadstandardnih storitev. Arnes kot partner sodeluje tudi v tem delu projekta skupaj z drugimi evropskimi akademskimi omrežji, predvsem na področju zagotavljanja kakovosti omrežnih storitev in nadzoru nad delovanjem storitev.



Slika 3: Omrežje GÉANT

Vozlišče omrežja GÉANT v Ljubljani je od junija 2007 prek zakupljenih optičnih povezav po fizično ločenih poteh povezano na vozlišči na Dunaju in Zagrebu. V letu 2013 je bila dokončana

¹³ <http://www.geant.org/>

nadgradnja omrežja GÉANT z novo generacijo opreme, ki omogoča bistveno večje prepustnosti povezav. Nadgrajeno je bilo tudi vozlišče GÉANT v Ljubljani, pri čemer so sodelovali strokovnjaki Arnesa. Z vozliščema na Dunaju in Zagrebu je povezano z najmodernejšo tehnologijo WDM, ki omogoča prepustnost povezave 500 Gb/s. Uporaba najsodobnejše tehnologije DWDM omogoča kakovosten preskok pri zagotavljanju mednarodne povezljivosti. Odprla se je možnost za zagotovitev tako rekoč poljubne prepustnosti, mednarodna povezava je prenehala predstavljati ozko grlo. Prek zmogljivih povezav omrežja GÉANT s sorodnimi omrežji na drugih kontinentih (Slika 4) so nam dostopna tudi akademska omrežja na drugih kontinentih ter večji ponudniki vsebin.



Slika 4: GÉANT – globalna povezljivost

Oprema DWDM v kombinaciji z usmerjevalniki prometa omogoča cenovno učinkovito zagotavljanje tako IP-povezljivosti kot tudi več-gigabitne povezave točka-točka.

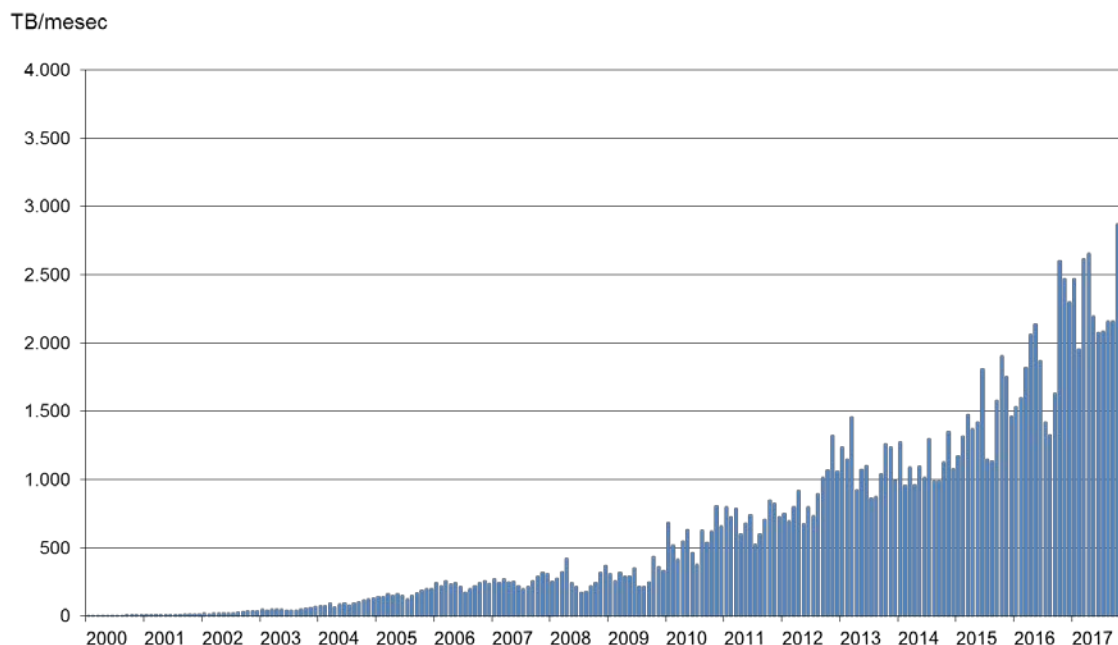
Zmogljivost IP-povezave omrežja ARNES v omrežje GÉANT je bila v letu 2017 povečana z 30 Gb/s na 50 Gb/s. Od tega se trenutno 30 Gb/s uporablja za navidezni zasebni omrežji LHCONE (LHC Open Network Environment za potrebe projekta LHC - Veliki hadronski trkalnik, Cern) ter PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe).

Omrežje GÉANT je na vozliščih za izmenjavo internetnega prometa (angl. Internet Exchange) povezano tudi z večjimi tujimi ponudniki vsebin, kar zagotavlja kakovosten dostop do večine vsebin. Zato lahko preostalih 20 Gb/s uporabljamo tako za IP-povezljivost do drugih izobraževalno-raziskovalnih omrežij kot tudi do večjih ponudnikov vsebin oz. storitev v javnih oblakih.

Promet s preostalim delom interneta je bil zaradi optimizacije stroškov s pomočjo organizacije GEANT preusmerjen neposredno v omrežja ponudnikov javnega interneta. Od jeseni 2017 sta to Cogent in Telia s skupno kapaciteto 19 Gb/s. Ker se povezavi do Cogenta in Telie

zaključujeta v različnih vozliščih omrežja ARNES v Ljubljani, je s tem dosežena večja zanesljivost delovanja mednarodnih povezav.

Graf 4 prikazuje še vedno zelo hitro rast prometa prek mednarodnih povezav iz tujine v omrežje ARNES.

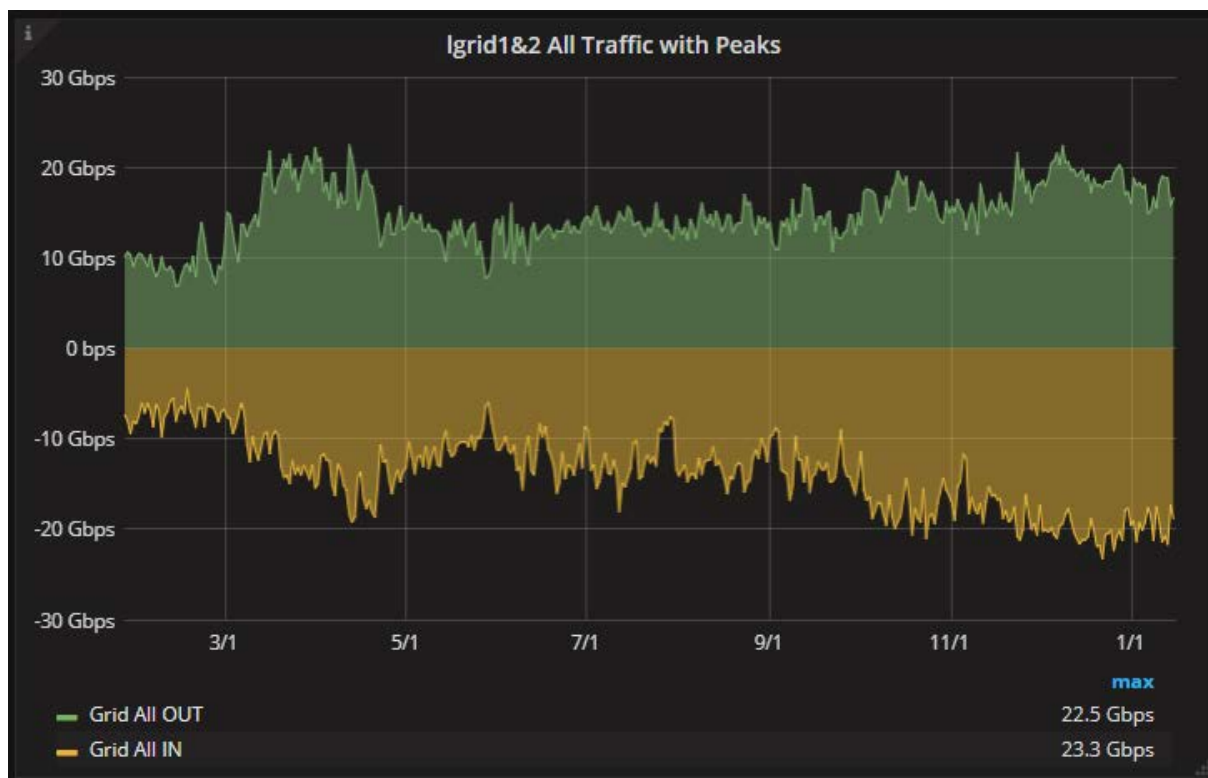


Graf 4: IP-promet v Slovenijo v letih 2000–2017

Za potrebe čezmejnega sodelovanja smo v 2012 prek obstoječe optike med Sežano in Trstom vzpostavili povezavo prepustnosti 10 Gb/s med omrežjema ARNES in GARR (italijansko izobraževalno-raziskovalno omrežje). Prek iste optike smo vzpostavili tudi namensko gigabitno povezavo med Akademijo za glasbo Univerze v Ljubljani in Konservatorijem za glasbo v Trstu, ki jo organizaciji uporabljata za porazdeljeno izvajanje koncertov. V 2014 smo v sodelovanju z Univerzo v Trstu dokončali projekt vzpostavitve optične povezave med Novo Gorico in Gorico, kar nam omogoča nudenje vzajemnih redundantnih poti. Tako smo preko Italije povezali vozlišči omrežja ARNES v Sežani in Novi Gorici, Univerza Trst pa je preko Slovenije dobila povezavo med svojima vozliščema v Trstu in Gorici.

V juniju 2012 smo se vključili v navidezno zasebno omrežje LHCONE (LHC Open Network Environment), ki ga je za potrebe projekta LHC (Veliki hadronski trkalnik, Cern) na omrežju GÉANT vzpostavil DANTE. S tem smo omogočili enostavnejše in učinkovitejše povezovanje slovenskih gruč strežnikov GRID, ki se uporabljajo za obdelavo na trkalniku generiranih podatkov, v enotno omrežje. V LHCONE je bila takoj aktivno vključena gruča na Arnesu, v septembru 2013 pa še gruča Instituta Jožef Stefan. Obe gruči se uporabljata za izvajanje izračunov v okviru projekta ATLAS in CMS (ki potekata znotraj LHC), kjer zelo intenzivno sodelujejo strokovnjaki z IJS. Po dogovoru z italijanskim izobraževalno-raziskovalnim omrežjem GARR smo za povezavo v italijanski del LHCONE uporabili tudi neposredno

povezavo med omrežjema ARNES in GARR in s tem razbremenili povezavo v GÉANT. V začetku 2015 smo preko LHCone omogočili tudi IPv6.



Graf 5: Mednarodni promet projekta LHC januar 2017-januar 2018

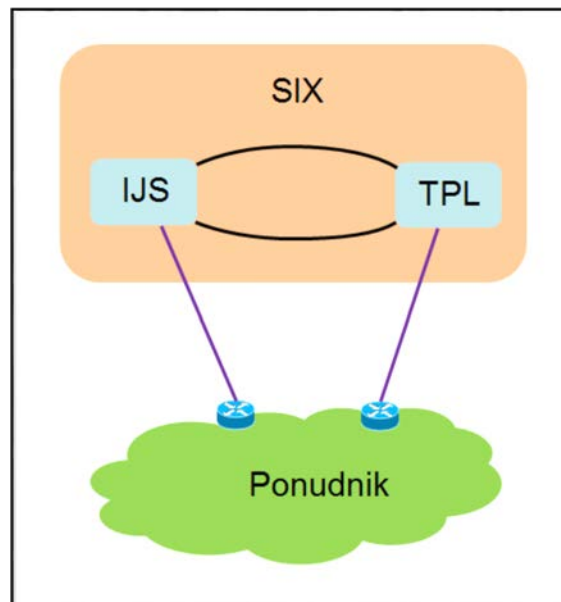
V aprilu 2017 smo se vključili še v navidezno zasebno omrežje PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe), ki preko omrežja GÉANT in nacionalnih izobraževalno-raziskovalnih omrežij povezuje raziskovalcesz superračunalniškimi zmogljivostmi. Kot prva se je v ta VPN preko povezala Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani.

7 Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji

Arnes je zaradi potreb po izmenjavi prometa med omrežjem ARNES in komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji februarja 1994 v Ljubljani vzpostavil slovensko vozlišče za izmenjavo internetnega prometa SIX (Slovenian Internet Exchange). SIX je eno od prvih tovrstnih vozlišč v Evropi. Skrb za delovanje in razvoj te storitve je od takrat redna dejavnost Arnesa. V sklopu izvajanja te dejavnosti je Arnes vključen tudi v mednarodno združenje Euro-IX (European Internet Exchange Association). Komercialni ponudniki interneta so z delovanjem storitve zadovoljni, še posebej zaradi nevtralne vloge Arnesa pri njenem upravljanju.

SIX je porazdeljeno vozlišče, zasnovano na tehnologiji Ethernet. Vozlišče SIX v prostorih Arnesa na lokaciji Tehnološkega parka Ljubljana (TPL) je z redundantnima povezavama povezano na vozlišče SIX v prostorih Arnesa na lokaciji Institut Jožef Stefan (IJS). S tem je vzpostavljena zmogljiva in zanesljiva infrastruktura, ki omogoča stabilno izmenjavo prometa med ponudniki v Sloveniji.

Ponudnik interneta se na SIX priklapi tako, da prek optičnih vlaken poveže svoj hrbtenični usmerjevalnik z ethernet stikalom SIX. Zaradi pomembnosti zanesljivega delovanja povezave na SIX se vedno več ponudnikov odloča za povezavo na obe vozlišči (slika 5). V opuščanju je prvotna metoda priklopa na SIX, pri kateri so ponudniki na lokacijo SIX prinesli svoj usmerjevalnik prometa in ga na eni strani povezali na ethernet stikalo SIX, na drugi strani pa na ustrezno povezavo do svojega hrbteničnega omrežja. Trenutno tak pristop uporablja samo še en ponudnik.



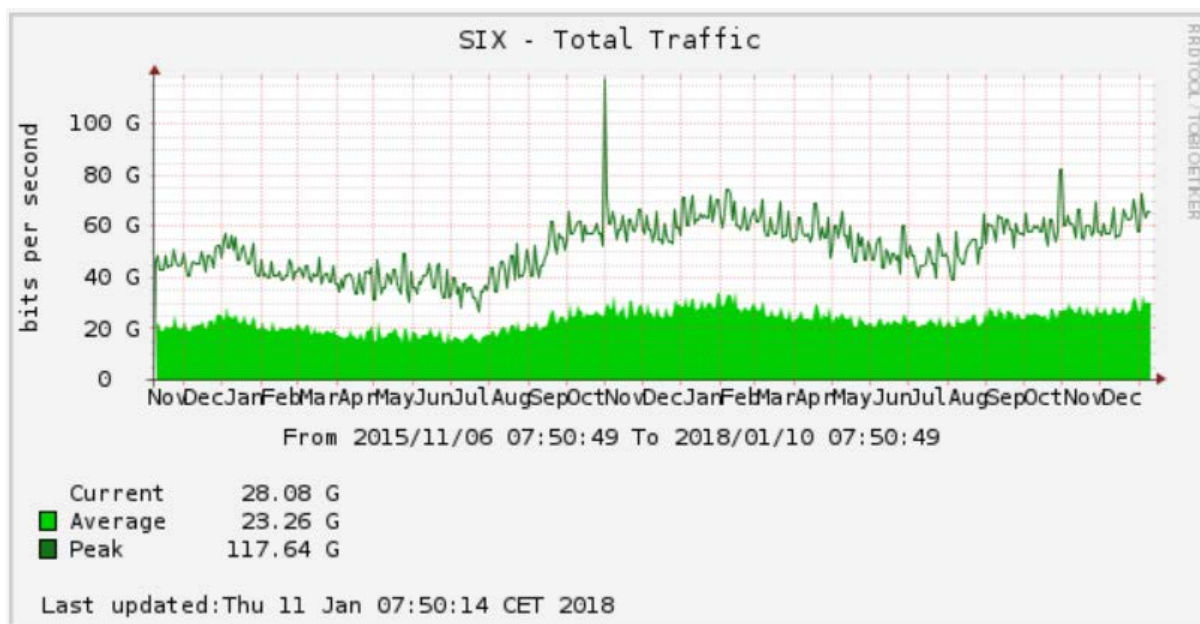
Slika 5 : redundantna povezava ponudnika na obe lokaciji SIX

V začetku leta 2012 smo vpeljali storitev »strežnik usmerjevalnih poti« (angl. Route Server), ki omogoča poenostavitev in avtomatizacijo vzpostavljanja mehanizmov za izmenjevanje usmerjevalnih informacij med ponudniki. S tem se bistveno zmanjša količina dela, potrebnega za zagotavljanje pravilne izmenjave usmerjevalnih podatkov, poenostavilo upravljanje SIX in količina ročnega dela, posledično pa se je zmanjšala tudi verjetnost napak v konfiguraciji usmerjevalnikov.

Nekaj podatkov o SIX-u s konca leta 2017:

- na SIX je povezanih 24 ponudnikov interneta in vsebin: A1 Slovenija, AKOS, Ario, Arnes, Domenca, FreeNET, iLOL, KRS Networks, Mega M, Metronet, NETSI, Nil, Optimus IT, Perftech, RTV Slovenija, SIEL, Softnet, Stelkom, T-2, Telekom Slovenije, Telemach, Velcom, Xenya ter Zabec.net. Zaradi konsolidacije ponudnika Telemach, so se s SIX-a umaknile povezave do omrežij bivših ponudnikov Triere, Tušmobila, Tušhostinga in Ljubljanskega kabla, ki so sedaj integrirana v omrežje Telemacha.
- deset ponudnikov je povezanih s povezavami prepustnosti 10 Gb/s, trije ponudniki so povezani z 20 Gb/s in en ponudnik s 30 Gb/s in to na obe lokaciji;
- deset ponudnikov je povezanih z 1 Gb/s;
- deset ponudnikov je zaradi potrebe po večji zanesljivosti povezanih na obe lokaciji SIX;
- dvaindvajset ponudnikov uporablja »strežnik usmerjevalnih poti«;
- osemnajst ponudnikov (75%) izmenjuje tudi promet IPv6 (A1 Slovenija, AKOS, Arnes, Domenca, FreeNET, iLOL, Mega M, NETSI, Nil, Optimus IT, RTV Slovenija, SIEL, Softnet, Stelkom, T-2, Telekom Slovenije, Telemach ter Velcom);
- omrežje ARNES je na SIX povezano na obe lokaciji z 10 Gb/s.

V letu 2017 so petminutna povprečja vsote prometa preko SIX so redno presejala 60 Gb/s, občasno pa tudi 70 Gb/s (Graf 6).



Graf 6 : SIX – promet v letih 2015-2017

V 2014 je promet preko SIX prvič postal zelo odvisen od spremljanja prenosov športnih dogodkov preko interneta. Od takrat je tovrstnih dogodkov vedno več. Ker promet preko SIX

ob spremljanju dogodkov v živo preko interneta naraste za več kot 50%, potrebujejo ponudniki na svojih povezavah do SIX in tudi znotraj svojih omrežij precej več prostih kapacitet kot pred tem.

Marca 2017 smo sodelovali pri organizaciji mednarodnega srečanja »CEE Peering Days« (<http://www.peeringdays.eu/>), kjer so izkušnje izmenjali skrbniki vozlišč za izmenjavo prometa ter njihovi člani iz Srednje Evrope. Srečanje je bilo odlična priložnost za slovenske ponudnike, ki se sicer le izjemoma udeležujejo tovrstnih mednarodnih srečanj.

Arnes aktivno sodeluje tudi pri skupnih aktivnostih vseh internetnih ponudnikov v Sloveniji, ki so usmerjeni k boljšemu delovanju omrežja, izboljšavi ponudbe storitev in varnosti v omrežju.

8 Uporabniške storitve

Arnes zagotavlja upravičenim organizacijam članicam in posameznikom pestro paleto storitev. Od tradicionalnih e-pošte in spletnega gostovanja, do vseh tipov oblachnega računalništva v Arnes oblaku ter super računalniških zmogljivosti HPC. Pri snovanju in upravljanju storitev, sledimo načelom zagotavljanja visoke razpoložljivosti, zanesljivosti, horizontalne razširljivosti in varnosti. Redno spremljamo tehnološke trende področja, na lokalni in mednarodni ravni sodelujemo z sorodnimi organizacijami in na podlagi tega nenehno posodabljam in prilagajamo storitve ter na ta način zagotavljamo dolgoročno vzdržnost delovanja.

Posebno pozornost namenjam tehnični pomoči uporabnikom, ki je na voljo tako prek e-pošte, kot tudi telefona. Uporabniki jo pogosto prepoznajo kot eno izmed ključnih konkurenčnih prednosti.

V nadaljevanju sledi predstavitev storitev v luči obsega dela, statističnih kazalnikov, letnih rasti in obremenitev strojne opreme, ki so ključni parametri načrtovanja in zagotavljanja nemotenega delovanja vseh storitev.

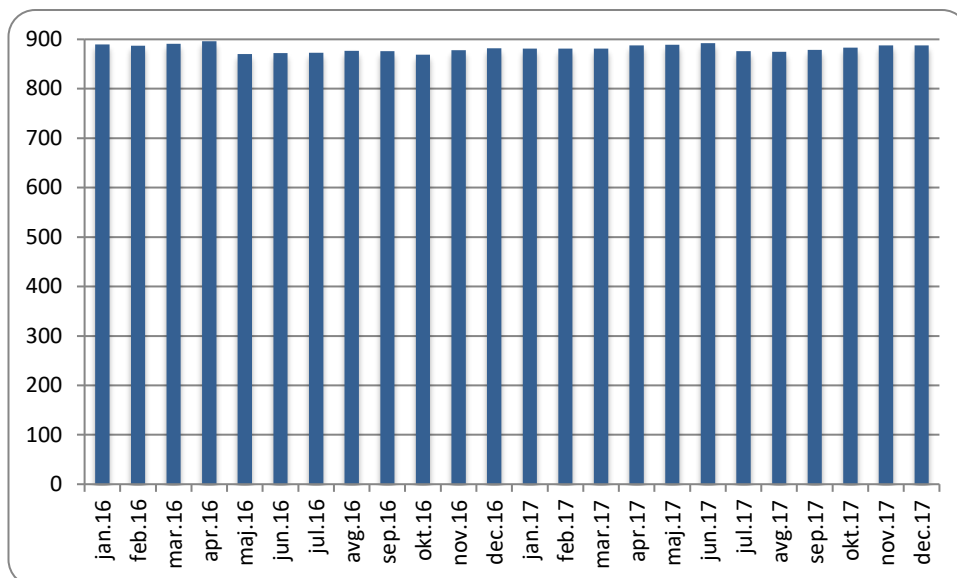
8.1 Gostovanje spletnih strani in strežnikov

Gostovanje statičnih spletnih strani

Organizacije članice lahko svoja najbolj osnovna oziroma preprosta statična spletišča objavijo na osrednjem spletnem strežniku Arnesa. Tako spletišče je lahko izdelano v običajnem HTML jeziku, ki pa lahko vsebuje tudi razširitve na strani odjemalca (angl. *client-side extensions*). Organizacije članice lahko spletno stran povežejo s svojo domeno, s čimer dosežejo, da je spletna stran organizacije dosegljiva prek spletnega naslova, ki ga v okviru svoje domene definirajo po lastnih potrebah.

Arnes GVS

V kolikor organizaciji članici gostovanje enostavnega spletišča ali spletišča na Arnes Spletu ne zadostuje, a se hkrati iz kakršnegakoli razloga ne želi ukvarjati s sistemsko administracijo spletnega strežnika, lahko uporabi storitev Arnes GVS. Z njo v sklopu Arnes Oblaka pokrivamo potrebe po PaaS (angl. platform as a service) oz. operacijskega sistema v oblaku. V splošnem je storitev namenjena manj zahtevnim organizacijam, ki potrebujejo zgolj spletni prostor za svoje dinamične spletne strani. Aplikacije namestijo prek SCP-, SSH- ali FTP-odjemalca, podatkovne baze pa urejajo prek spletnega vmesnika phpMyAdmin. Vzdrževanje je na ta način porazdeljeno med organizacijo in Arnes. Organizacija skrbi za svoje aplikacije, Arnes pa skrbi za vzdrževanje, posodabljanje operacijskega sistema in strojne opreme ter dodeljuje vire. Kompleksna tehnična rešitev, ki deluje v ozadju, zagotavlja visoko stopnjo varnosti, a uporabniška izkušnja kljub temu ostaja preprosta. V letu 2017 smo nadgradili programsko opremo storitve in nadaljevali aktivnosti selitve uporabnikov na naše funkcionalno ekvivalentne, centralo upravljanje storitve, napredne uporabnike pa na storitev Arnes Strežnik po meri. Storitve Arnes GVS je dosegla svoj maksimalen doseg med potencialnimi uporabniki, zato trendov rasti ni več moč zaznati. Število aktivnih instanc je tako ob koncu leta 2017 primerljiva tistemu iz konca leta 2016 (Graf 7: Število gostujočih virtualnih strežnikov v sklopu storitve Arnes GVS).



Graf 7: Število gostujočih virtualnih strežnikov v sklopu storitve Arnes GVS

Potrebno je poudariti, da ima veliko organizacij članic zaradi pomanjkanja tehničnega znanja težave z vzdrževanjem spletnih aplikacij, ki jih uporabljajo. Ne posodobljeni strežniki predstavljajo varnostno grožnjo tako za organizacijo, kot tudi za Arnesovo infrastrukturo, zato je storitev Arnes GVS kot taka, še vedno zelo aktualna. V večini primerov so se začele pojavljati okužbe, ki so imele za posledico masovno razpošiljanje neželene elektronske pošte. V takih primerih je bilo potrebno posredovati – o okužbi obvestiti lastnika, ki gostuje spletni strežnik, okužbo odpraviti in sistem nadgraditi na ustrezno različico. Včasih pa je bilo potrebno – v primeru neodzivnosti organizacije članice – njihov virtualni strežnik celo ugasniti. Korespondenca v primeru okužbe in odpravljanja težav je časovno zelo zahtevna, saj organizacije članice pogosto nimajo dovolj tehničnega znanja, da bi pomanjkljivosti hitro odpravile.

Arnes Oblak

Med organizacijami članicami je skupek storitev, ki implementira koncept računalništva v oblaku in smo ga na Arnesu poimenovali Arnes Oblak, že do dobra uveljavljen in zelo dobro sprejet koncept. Začetki razvoja segajo v leto 2011, ko smo na ta način zasnovali prve storitve. Danes Arnes nudi celoten spekter računalništva v oblaku: IaaS (angl. infrastructure as a service; infrastruktura kot storitev, PaaS (angl. platform as a service; računalniško okolje kot storitev) in SaaS (angl. software as a service; programje kot storitev). Tipični predstavniki omenjenih konceptov so:

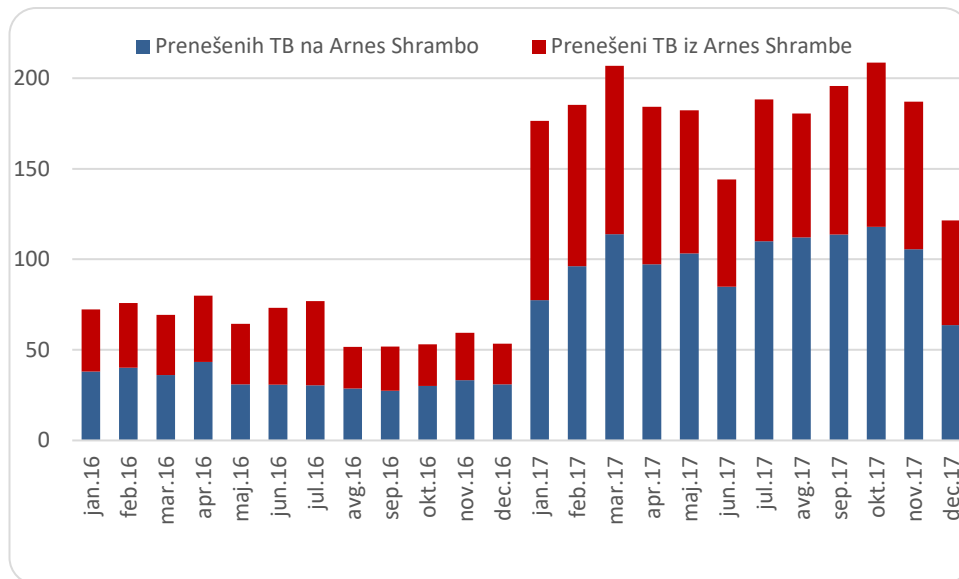
- IaaS:
 - Arnes Shramba,
 - Arnes Strežnik po meri in
 - Arnes AAI/Eduroam kjer lahko organizacije same upravljajo z dodeljenimi virtualiziranimi strojnimi viri v oblaku oz. svojimi virtualnimi strežniki;
- PaaS:
 - Arnes GVS, kjer smo organizacijam pripravili t. i. platformo LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) in na ta način organizacijam omogočili uporabo programske opreme po lastni izbiri.

- Arnes Grid/HPC, kjer organizacijam in posameznikom omogočamo paralelno izračunavanje in obdelavo podatkov na zelo zmogljivem super računalniku.
- SaaS:
 - Arnes Splet,
 - Arnes Učilnice,
 - Arnes e-Pošta/Webmail,
 - Arnes Spam filter,
 - Arnes Analitika,
 - Arnes Planer,
 - Arnes Filesender,
 - Arnes videokonference,
 - Arnes VOX,
 - Arnes video prenosi v živo,
 - Arnes Video portal.

V nadaljevanju sledi podrobnejša predstavitev posameznih storitev s kronološkim pregledom razvoja in statističnimi kazalniki.

Arnes Shramba

Storitev Arnes Shramba spada v sklop IaaS storitev. Organizacijam članicam omogoča uporabo virtualiziranih diskovnih kapacitet v Arnes oblaku. Primarno je namenjena hrambi varnostnih kopij na oddaljeni (sekundarni) lokaciji, lahko pa jo uporabijo tudi kot večji disk za hrambo raziskovalnih podatkov, vmesnih raziskovalnih rezultatov ali za splošno shranjevanje podatkov. Poudariti je potrebno, da arhitekturno ni zasnovana tako, da bi jo uporabljali kot primarne diske operacijskih sistemov ali programske opreme, zato tovrstno uporabo odsvetujemo. V okviru te storitve je potrebno skrbno spremljanje rasti, ustrezno planiranje in sprotno zagotavljanje zadostne količine potrebnih strojnih virov, saj je povpraševanje, po dodatnih večjih kapacitetah s strani organizacij članic, veliko. V letu 2016 smo skladno s planom in glede na povpraševanje ter trend rasti povečali diskovne kapacitete za 200 TB neto, saj se je trend dodeljevanja kvot pričakovano nadaljeval, trend prenosa podatkov pa je ostal na ravni izpred enega leta. V letu 2017 smo dosegli skrajne meje razširljivosti obstoječe arhitekture, zato smo začeli preučevati alternativne možnosti. Koncem leta 2017 smo sprejeli odločitev, da v letu 2018 storitev v celoti prenovimo in s tem presežemo te omejitve. Obstoječo možnost vertikalne razširljivosti rešitve bomo nadomestili z horizontalno. To bo poenostavilo tudi proces dodajanja novih diskovnih kapacitet. Posledično bo možna sprememba politike dodeljevanja, na podlagi katere bodo lahko organizacije pridobile povečano kvoto, tudi več 10TB. V letu 2017 smo organizacijam dodelili skupno 48 TB diskovnih kapacitet. Zato tudi v prihodnje pričakujemo s strani organizacij članic veliko povpraševanja po tej storitvi. Ustrezno planiranje bo tako še vedno ključnega pomena.

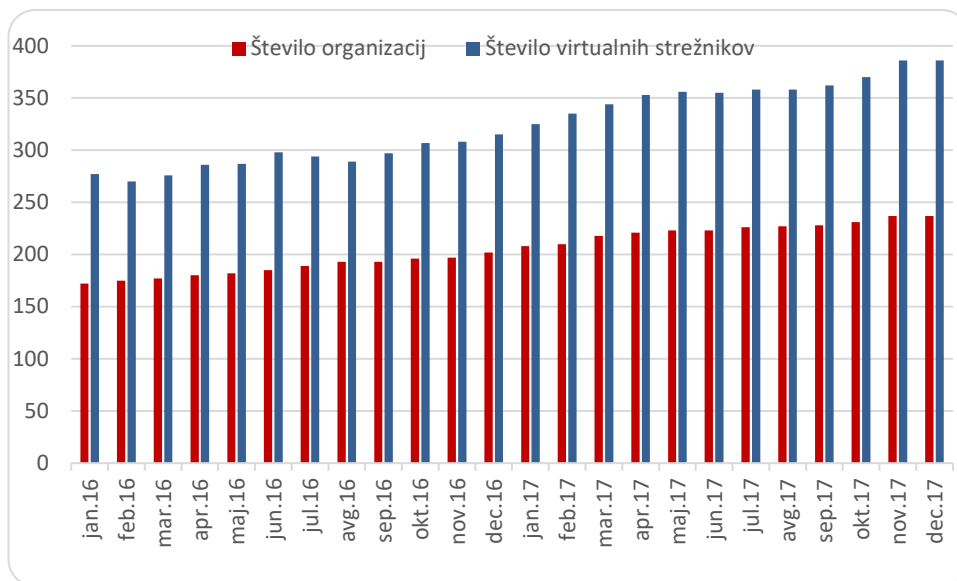


Graf 8: Količina prenesenih podatkov za storitev Arnes Shrambo v TB

Arnes Strežnik po meri

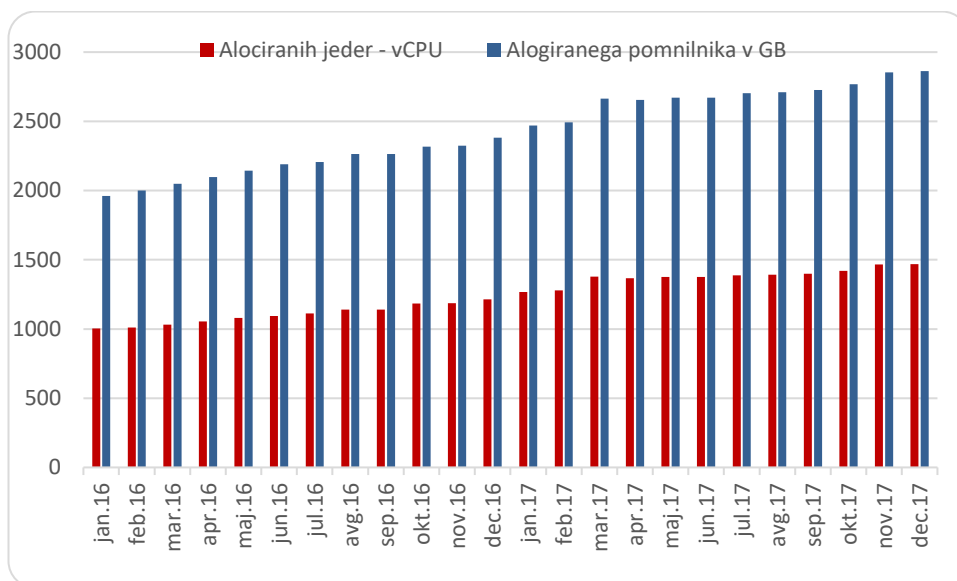
Storitev Arnes Strežnik po meri spada v sklop IaaS storitev. Organizacijam članicam omogoča uporabo virtualiziranih strojnih virov, v okviru katerih lahko po lastnih potrebah sestavijo svoje virtualne strežnike. Le te nato uporabijo, kot bi bili del njihove interne infrastrukture. Organizacije članice lahko glede na njihovo velikost, pridobijo različno veliko začetno kvoto, ki jo je po potrebi možno tudi povečati. Pridobijo lahko tudi dodatno kvoto za posamezen projekt. Za krajše časovno obdobje lahko organizaciji omogočimo uporabo virtualiziranih strojnih virov enega celotnega, zelo zmogljivega fizičnega, namenskega strežnika.

V letu 2016 smo skladno s planom, za celotne diskovne kapacitete storitve Arnes Strežnik po meri, vzpostavili sistem varnostnih kopij oz. replikacije. Koncem leta 2016 smo pričeli z razvojem poenostavljenega uporabniškega portala, ki bo uporabnikom še olajšala uporabniško izkušnjo. V letu 2017 smo zaključili z razvojem portala in ga zagnali v pilotni fazi. Preko novega portala je do storitve možno dostopati z uporabo AAI računa. Organizacija storitev predhodno brez papirnato naroči prek Arnes Portala članic, kjer se ji nato samodejno dodelijo ustrezni viri znotraj storitve. Zato lahko z uporabo prične takoj.



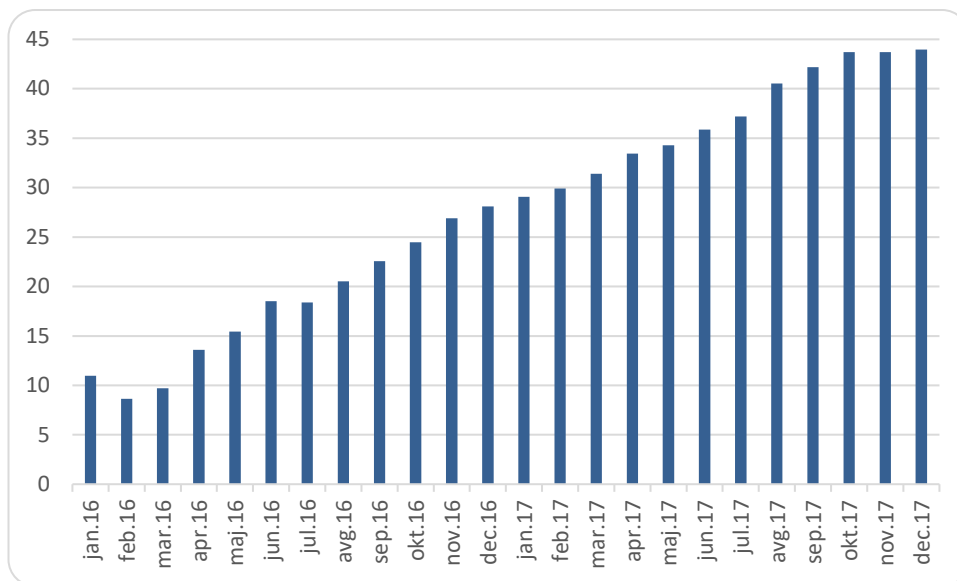
Graf 9: Število organizacij, ki uporabljajo storitev Arnes Strežnik po meri in število njihovih virtualnih strežnikov

Nadaljevanje trenda rasti je zelo vplivala tudi na porabo razpoložljivih strojnih virov, ki jih imamo na voljo. Zaradi tega skrbno spremljamo rast te storitve in ji na letni osnovi zagotavljati dovolj sredstev, za ustrezno sprotno povečevanje količine strojnih virov.



Graf 10: Alocirani strojni viri v sklopu storitve Arnes Strežnik po meri

Trend hitre rasti se kaže že vse od izhodiščnega leta 2014. Tudi v letu 2017 je poraba narasla in sicer na 1.469 alociranih jeder, kar predstavlja 20,91 % letno rast in 2.381 GB alociranega pomnilnika, kar predstavlja 20,24 % letno rast.



Graf 11: Količina alociranega diska v TB – v sklopu storitve Arnes Strežnik po meri

Podoben trend rasti je opaziti tudi pri alokaciji diskovnega prostora. Ta je v izhodiščnem letu 2014 znašala 9 TB, do konca leta pa je narasla na 28 TB. Koncem leta 2016 je količina alociranega diska znašala 55 TB. V letu 2017 se je trend rasti pričakovano nadaljeval. Tako je koncem 2017 količina alociranega diska znašala preko 66 TB, kar predstavlja 20 % letno rast.

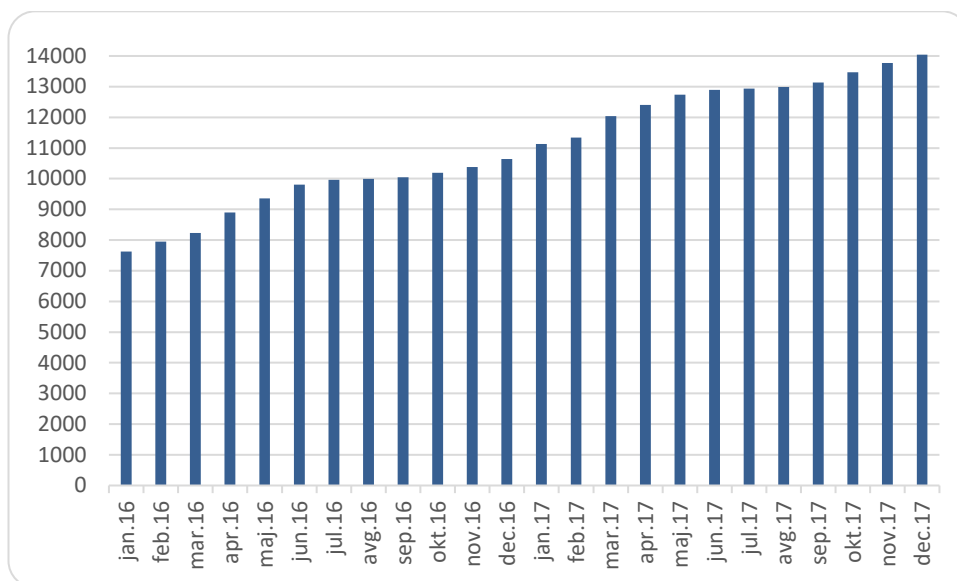
Arnes Učilnice

Koncem leta 2014 smo pričeli z razvojem centralno upravljane več organizacijske instance "E-Learning" platforme Moodle. Predvsem na pobudo uporabnikov in na podlagi konsolidacije istorodnih storitev ter GVS paketov, smo storitev zasnovali tako, da organizacijam ne bo več potrebno skrbeti oz. vzdrževati platforme in povezanih podpornih sistemov, temveč bodo skrbele zgolj za svoje vsebine (e-učilnice). Z uporabo AAI infrastrukture, bo v okviru platforme omogočeno samodejno oskrbovanje (angl. *provisioning*) uporabnikov in njihovo povezovanje z učilnicami organizacije kateri pripadajo. S tem bomo dosegli dolgoročno vzdržnost storitve, saj bo z vidika uporabnika za platformo vedno poskrbljeno s strani Arnesa, hkrati pa bo Arnes s systemskega vidika vzdrževal zgolj eno instanco, kar je precej manj FTE intenzivno kot sicer (če ima vsaka organizacija svojo instanco). V letu 2015 smo storitev Arnes Učilnice zagnali v pilotu, kjer smo s pomočjo nekaj organizacij članic preizkusili novo nastajajočo platformo. Koncem leta 2015 smo v okviru pilota odprli možnost sodelovanja tudi drugim zainteresiranim organizacijam članicam. V prvi fazi predvsem tistim organizacijam članicam, ki spletnih učilnic do sedaj še niso uporabljale, v nadaljevanju pa tudi organizacijam članicam, ki bi želele v okolje Arnes Učilnic prenesti svoje že obstoječe vsebine oz. učilnice. V letu 2016 smo nadaljevali z izvajanjem pilota in na podlagi pridobljenih izkušenj ter odzivov uporabnikov, smo pripravili scenarije in orodja, ki delno avtomatizirajo oz. poenostavijo proces selitve vsebin iz obstoječih instanc Moodla (tudi nevzdrževanih instanc Moodla na storitvi Arnes GVS) v Arnes Učilnice. Proces selitev je v splošnem časovno zahteven proces, odvisen pa je tudi od odzivnosti posamezne vpletene organizacije. V letu 2017 v sklopu storitve Arnes Učilnice gostimo že 174 organizacij, še nadaljnjih 7 organizacij je že v fazi pridružitve, v vrsti za selitev z GVS pa je še dodatnih 64 organizacij, kar je odličen dosežek.

Arnes Splet

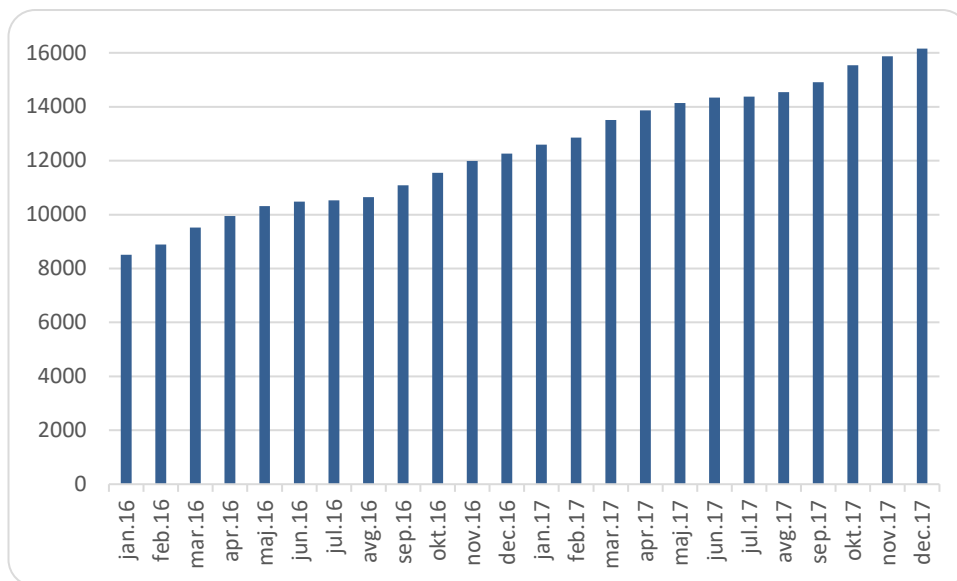
Storitev Arnes Splet spada v sklop SaaS storitev. Organizacijam članicam in individualnim uporabnikom omogoča gostovanje spletnih strani na uveljavljeni in med uporabniki zelo dobro sprejeti platformi WordPress, ki je centralno vzdrževana in upravljana s strani Arnesa. Le ta omogoča enostavno ustvarjanje in oblikovanje dinamičnih, grafično dovršenih spletnih strani in to tudi organizacijam ter uporabnikom, ki v tem sicer niso posebej veščji. Kot taka je zanimiva za individualne uporabnike, za postavitev spletnih strani šole, vrtca ali predstavitev projekta. Po številu gostovanih spletnih strani, je Arnesova centralno upravljana postavitev velika tudi v svetovnem merilu, saj na njej gostimo več kot 14.000 spletišč.

V letu 2016 smo beležili 3.012 novo ustvarjenih spletišč, skupno jih je bilo tisto leto že preko 10.600. V 2017 letna rast znaša 3.405 novo ustvarjenih spletišč, s čimer se nadaljuje hiter trend rasti iz preteklosti. V letu 2017 skupno tako gostimo že več kot 14.000 spletišč, kar predstavlja več kot 32 % povečanje glede na leto poprej.



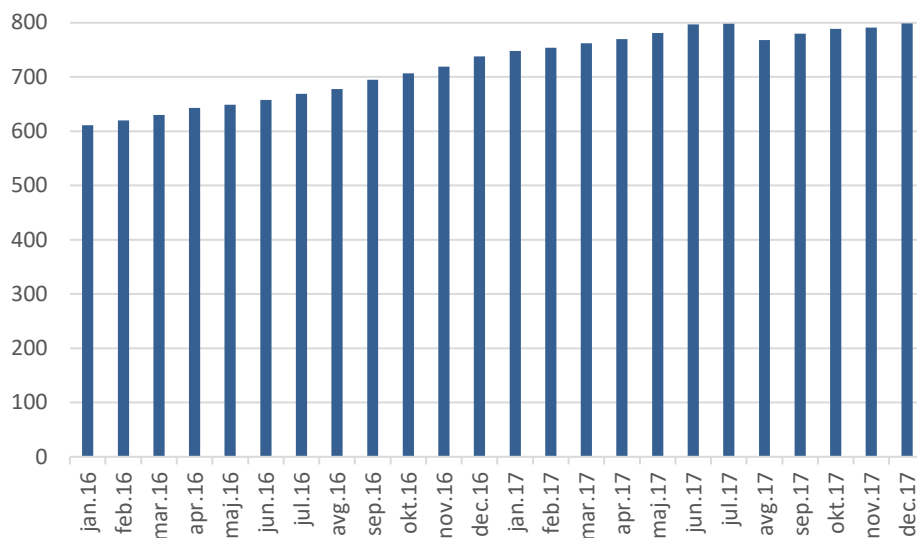
Graf 12: Trend rasti števila spletišč na Arnes Splet

Naslednji graf prikazuje trend rasti števila uporabnikov storitve Arnes Splet. V lanskem letu 2016 je število uporabnikov znašalo 12.257, v letu 2017 pa je to naraslo na 16.155, kar predstavlja več kot 32 % letno rast.



Graf 13: Trend rasti števila uporabnikov storitve Arnes Splet

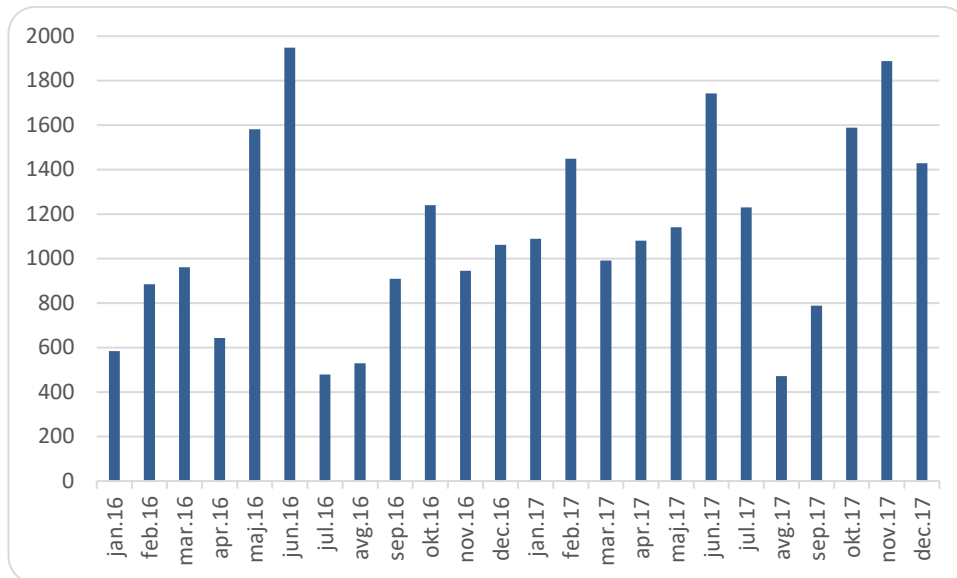
V letu 2016 smo beležili 738 organizacij članic, ki so svojo primarno spletno domeno preusmerile na storitev Arnes Splet, kjer imajo postavljeno svojo predstavitevno spletno stran oz. spletišče. V letu 2017 se je ta številka povzpela na 799 organizacij članic, ki imajo svojo primarno spletno domeno preusmerjeno na Arnes Splet, kar predstavlja več kot 8 % letno rast.



Graf 14: Trend rasti števila preusmerjenih primarnih spletnih domen organizacij na Arnes Splet

Arnes Filesender

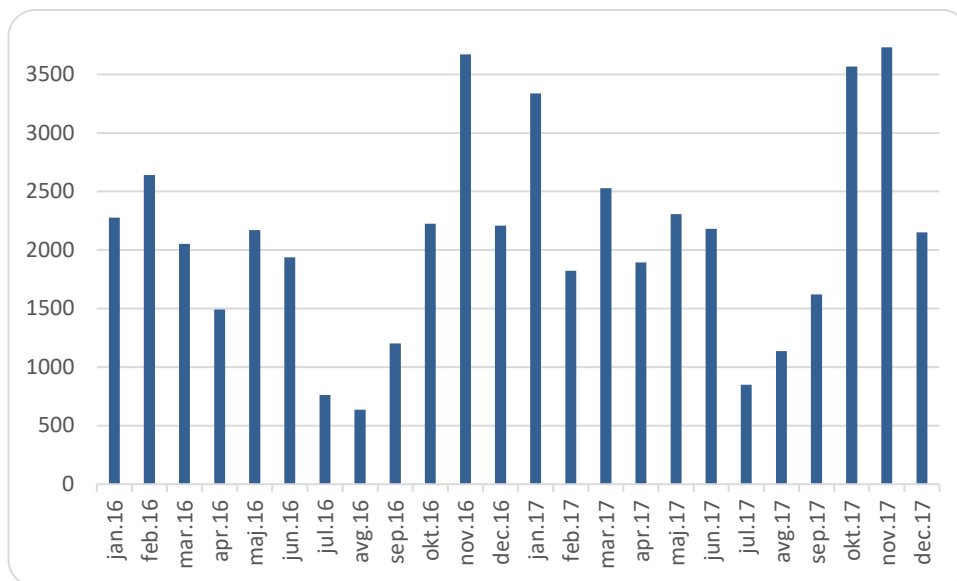
Storitev Arnes Filesender spada v sklop SaaS storitev. Individualnim uporabnikom omogoča enostavno izmenjavo velikih datotek, velikosti vse tja do 100 GB. Preko storitve lahko datoteke pošilja vsak, ki ima Arnes AAI račun, prejemnik pa je lahko kdorkoli. S pomočjo t. i. vavčerja, lahko lastnik Arnes AAI računa podeli možnost pošiljanja tudi tretji osebi, ki Arnes AAI računa sicer nima. V akademski sferi je storitev doživela zelo dober odziv, saj preko nje dnevno poteka veliko izmenjav obsežnih raziskovalnih podatkov. V letu 2016 smo beležili povprečno mesečno prenešenih 980 GB podatkov, v letu 2017 pa mesečno povprečje znaša že prek 1.240 GB, kar predstavlja 26,5 % letno rast. Skupno je bilo v letu 2017 preko storitve Arnes FileSender prenešenih preko 14,9 TB podatkov.



Graf 15: Količina prenesenih podatkov v GB prek storitve Arnes Filesender

Arnes Planer

Storitev Arnes Planer spada v sklop SaaS storitev. Individualnim uporabnikom omogoča na enostaven in pregleden način izvedbo uskladitve primerne sestanke. V letu 2017 je v povprečju storitev Arnes Planer uporabilo več kot 1900 uporabnikov na mesec (v letu 2016: 1578), kar predstavlja več kot 20% letno rast.



Graf 16: Število uporabnikov storitve Arnes Planer

8.2 Elektronska pošta

Zagotavljanje sistema elektronske pošte je ena izmed osnovnih storitev, ki jih Arnes omogoča svojim uporabnikom. Rasti števila uporabnikov sicer ne zaznavamo, se pa vsako leto večja količina prejetih in poslanih elektronskih sporočil. Poleg rasti “legitimnih elektronskih sporočil” zaznavamo tudi vedno večje količine neželenih oglasnih sporočil – t. i. vsiljene ali neželene (“spam”) pošte, zato nenehno nadgrajujemo zaščito proti tovrstni pošti.

Do strežnikov za elektronsko pošto lahko uporabniki dostopajo prek različnih mehanizmov za branje in pošiljanje pošte – prek protokolov IMAP¹⁴, POP3¹⁵, SMTP¹⁶ (prek poštnega odjemalca) ali prek spletnega vmesnika za pregledovanje pošte¹⁷. Storitve elektronske pošte lahko uporabljajo tudi tisti uporabniki, ki ne uporabljajo dostopa prek Arnesovih vstopnih točk, temveč so povezani prek drugih ponudnikov internetnih storitev. Spodnji graf prikazuje porazdelitev uporabe po posameznih protokolih za dostop do elektronske pošte.

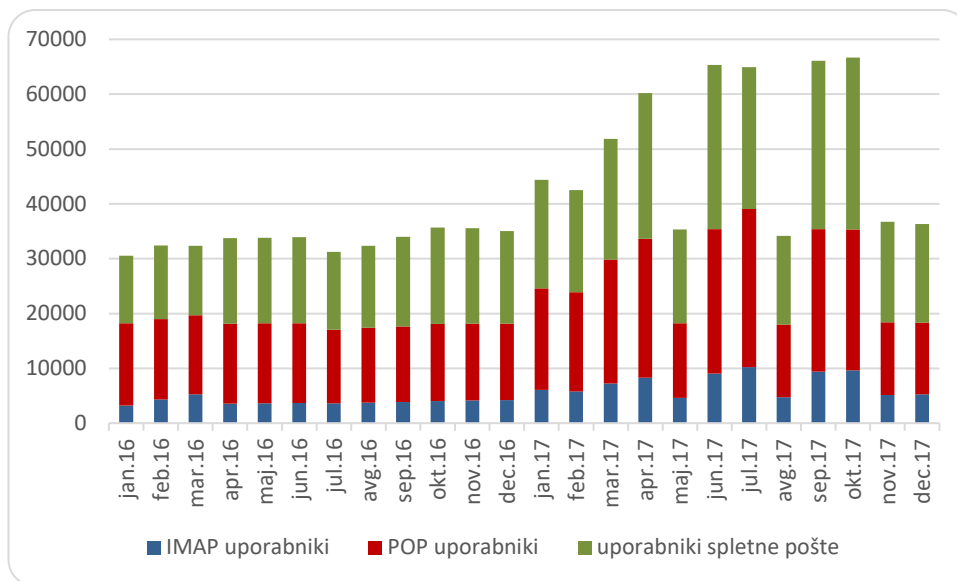
V letu 2017 smo zaključili z aktivnostmi prenove arhitekture e-poštnega sistema, kjer smo e-poštni sistem razdvojili na sistem za prejemanje pošte in sistem za pošiljanje pošte. S tem lahko visoko razpoložljivost zagotavljamo na vseh nivojih sistema. Ta sprememba e-poštnega sistema je hkrati omogočila, lažje prilagajanje zmogljivosti sistema rasti potreb v prihodnosti.

¹⁴ IMAP – Internet Message Access Protocol

¹⁵ POP3 – Post Office Protocol version 3

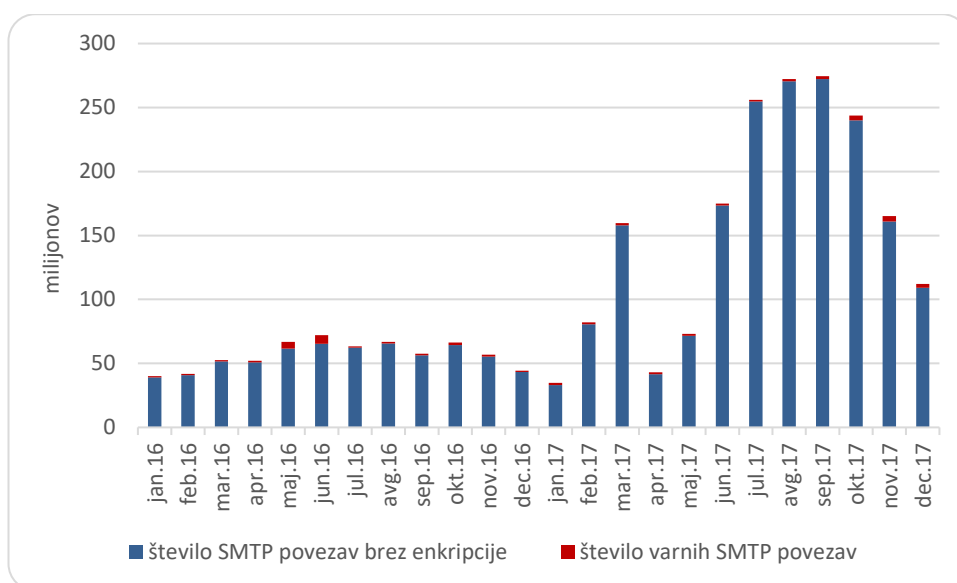
¹⁶ SMTP - Simple Mail Transport Protocol – Protokol za izmenjavo elektronske pošte

¹⁷ <http://webmail.arnes.si>



Graf 17: Število unikatnih prijav uporabnikov v elektronsko pošto glede na protokol

Naši poštni strežniki so v letu 2016 obdelali več kot 680 milijonov, v letu 2017 pa že več kot 1,89 milijarde SMTP-povezav z različnimi strežniki. To nazorno kaže, da se količina elektronske pošte še vedno strmo povečuje. Na letni osnovi rast znaša kar 178 %. Od tega je bilo več kot 14 milijonov sporočil označenih kot spam, ali kot e-poštno sporočilo z virusom, več kot 144,8 milijonov legitimnih sporočil, pa je bilo dostavljeno v e-poštne predale naših uporabnikov.



Graf 18: Število SMTP-povezav na strežnike

Izločanje virusov in neželenih oglasnih sporočil v elektronski pošti

Arnesovi strežniki so tudi v letu 2017 dnevno prejeli v obdelavo veliko število elektronskih sporočil. Večina prejetih neželenih oglasnih sporočil ("spam") se zavrne že s t. i. tehnikama "greylistinga" (metoda izloči sporočila, ki jih t. i. "spam-strežniki" zaradi hitrejšega pretoka pošiljajo v nasprotju s sprejetimi e-poštnimi standardi) in "before-queue" filtra (strežnik spam

in okuženo pošto zavrne še preden jo sprejme v svojo vrsto za dostavo), ostala elektronska sporočila pa obdela sistem strežnikov za izločanje virusov in neželenih sporočil (AVS), ki sporočila analizira na osnovi nenehno rastoče baze znanja, ki vsebuje informacije o trenutno poznanih virusih in kompleksna pravila za prepoznavanje t. i. "spama". Filtriranje neželenih sporočil poteka torej dvostopenjsko. Ker okužena ali neželena oglasna sporočila dandanes predstavljajo večino internetne pošte, sodi borba proti nevarnim in nadležnim neželenim sporočilom med pomembnejši del storitve Arnesove elektronske pošte. Podporna storitev AVS uporabnikom elektronskih predalov omogoča zavračanje elektronske pošte, ki vsebuje viruse, in omogoča možnost izločanja neželenih sporočil iz prihajajoče elektronske pošte. Hkrati sistem izloča tudi okuženo pošto, ki jo uporabniki pošiljajo prek Arnesovega strežnika, in tako ščiti naslovnike pred okužbami iz omrežja ARNES. Ta sistem zahteva nenehno izpopolnjevanje. Zavračanje virusov in izločanje neželenih oglasnih sporočil je vključeno pri veliki večini uporabnikov, nivoje zaščite pa si lahko po lastnih željah nastavijo prek spletnega vmesnika.

Neželena in okužena sporočila, ki niso bila zavrnjena že z "greylistingom", se v tej fazi označijo oziroma izločijo. Vsa sporočila, razen tistih, ki so bila okužena z virusi, se dostavijo v elektronske predale naslovnikov, neželena oglasna pošta pa se ustrezno označi. V internem preizkušanju našega AVS-sistema smo dosegli 99,999 % zanesljivost označevanja neželene elektronske pošte, kar pomeni, da presegamo nivo komercialnih rešitev označevanja neželene elektronske pošte. Obstaja tudi nepregledana elektronska pošta – to je tista pošta, kjer uporabniki izrecno želijo, da se njihova pošta ne preverja zoper neželenih in okuženih e-sporočil

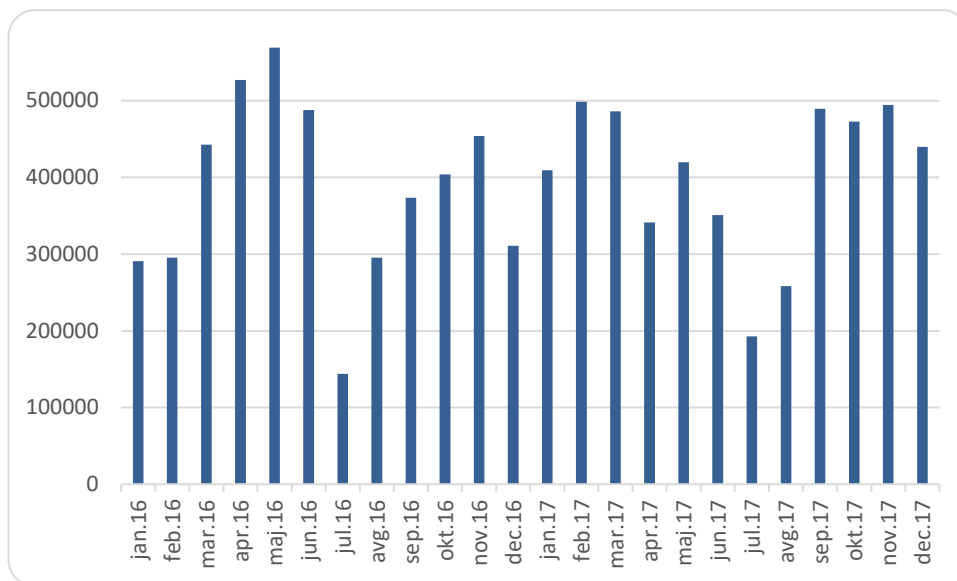
Podporna storitev AVS v precejšnji meri temelji na domačem znanju, saj je bila razvita v sodelovanju z Računalniškim centrom Instituta Jožef Stefan. Kompleksna rešitev v celoti temelji na različnih, med seboj povezanih, odprtokodnih programskih rešitvah.

Dopisni sezname

Poleg običajne elektronske pošte, organizacijam članicam nudimo tudi storitev dopisnih seznamov oziroma distribucijskih list, ki omogoča enostavno pošiljanje elektronskih sporočil na več različnih naslovnikov hkrati. Tak način omogoča enostavno komunikacijo, kot tudi preprečuje, da bi elektronska pošta končala v neželeni pošti.

Na sistemu gostimo 502 dopisnih seznamov (v letu 2016: 474), ki skupaj povezujejo 218.512 (v letu 2016: 154.729) elektronskih naslovov končnih uporabnikov. V letu 2017 so preko dopisnih seznamov uporabniki razposlali preko 4.853.241 (v letu 2016: 5.194.757) e-poštnih sporočil. V primerjavi z letom 2016 tako beležimo 10 % letno rast števila dopisnih seznamov in 41,2 % letno rast števila uporabnikov. Število razposlanih e-sporočil prek sistema je na ravni izpred enega leta.

V 2017 smo nadaljevali z aktivnostmi, s katerimi smo sistem za dopisne sezname še izboljšali z dodatnimi funkcionalnostmi podporne storitve AVS in uporabo sistema za e-podpisovanje odhajajoče pošte (s katerim potrjujemo izvor legitimnih e-poštnih sporočil).



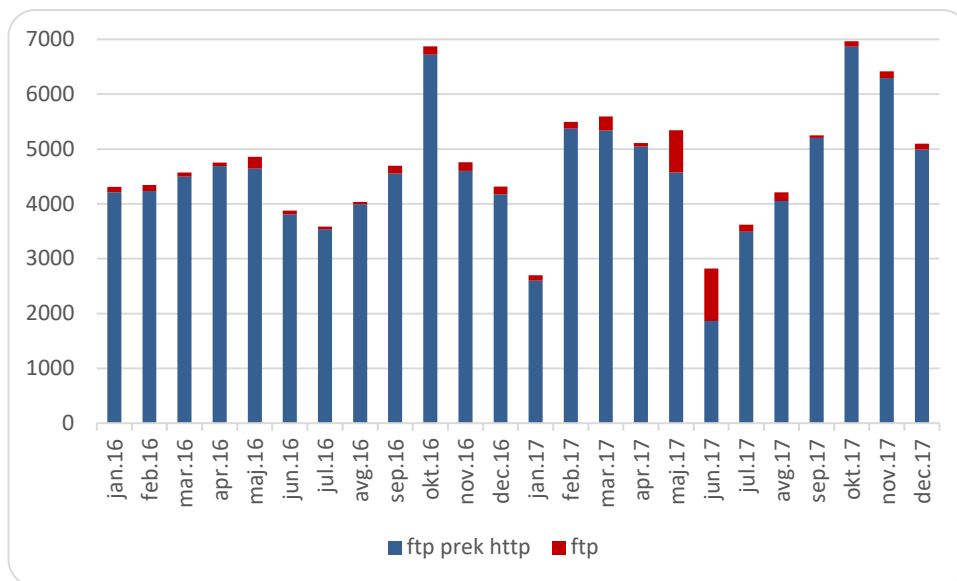
Graf 19: Število elektronskih sporočil posredovanih v okviru dopisnih seznamov v letu 2017

8.3 Zrcaljenje odprtokodne programske opreme

Storitev je namenjena zrcaljenju popularnih odprtokodnih programskih rešitev, predvsem Linux distribucij. Na voljo je vsem slovenskim uporabnikom Interneta, ki lahko po vsebini strežnika FTP brskajo ročno, ali pa ga uporabijo kot repozitorij, s katerega samodejno prenašajo posodobitve. Zaradi specifične geolokacije strežnika, so prenosi z njega običajno bistveno hitrejši, kot če bi uporabnik isto vsebino prenašal iz strežnikov, ki so locirani v tujini.

Naslednji graf prikazuje količino podatkov, ki so jih uporabniki v letu 2017 prenesli prek FTP-strežnika. Trend količine prenosa podatkov iz leta 2016 se nadaljuje tudi v letu 2017. Še vedno uporabniki v veliki večini dostopajo do storitve prek spletnega brskalnika oz. prek protokola HTTP, tudi za prenos datotek (prenos podatkov je namreč mogoč tako prek protokola FTP, kot tudi prek protokola HTTP). Skupno je bilo v letu 2017 prenešenih 55,7 TB podatkov (v letu 2016: 53,6 TB), kar predstavlja 4 % letno rast.

Količina prenosov se je glede na mesece zelo spreminjala. Večino prometa namreč ustvarja zrcalna kopija popularne Linux-distribucije Ubuntu, zato je bilo največ prometa ravno v mesecih, ko so bile izdane nove verzije te programske opreme. Strežnik ftp.arnes.si je dostopen tudi prek protokola IPv6 in je zaradi tega veliko prenosov opravljenih tudi v tujino.

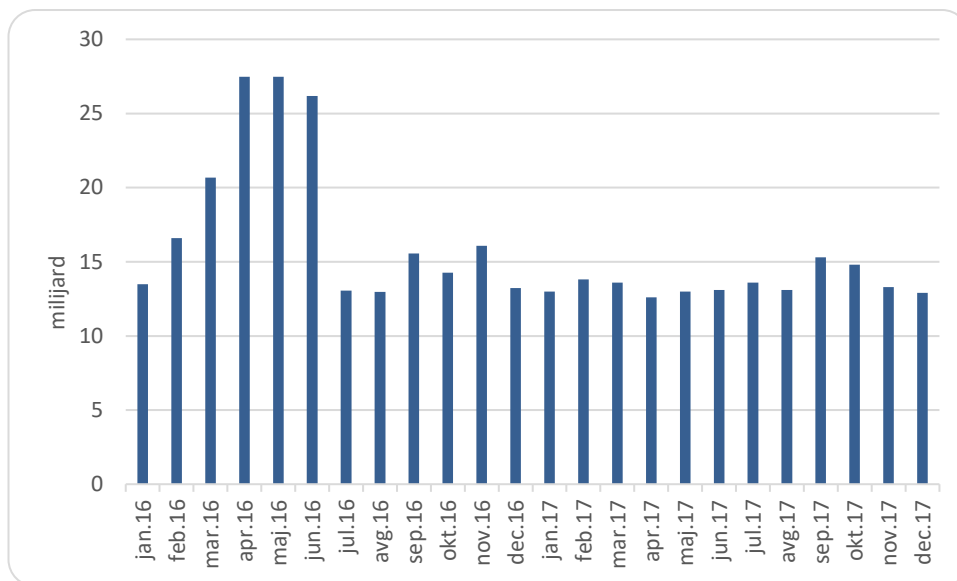


Graf 20: Prenosi na strežniku ftp.arnes.si v GB

8.4 DNS-strežniki

Arnes nudi infrastrukturno storitev imenskih DNS-strežnikov za organizacije članice, svoje uporabnike in tudi za vse ostale slovenske ponudnike interneta oz. vse uporabnike interneta na teritoriju Republike Slovenije. Osnovna naloga imenskih strežnikov ("rekurzivni strežniki") je razreševanje (angl. resolve) popolnih domenskih imen (angl. FQDN - fully qualified domain name) v naslove IP (primer: FQDN naslov www.arnes.si strežnik DNS razreši v naslov IP: 193.2.1.67) in obratno.

Delovanje strežnikov DNS je bistvenega pomena za delovanje interneta, kot tudi za dobro uporabniško izkušnjo samo. Lahko se pohvalimo, da so naši DNS-strežniki v letih 2015, 2016 in 2017 delovali z razpoložljivostjo večjo kot 99,999 %. To pomeni, da je bilo motenj v delovanju storitve za manj kot 6 minut letno. Ker so naši DNS-strežniki precej uporabljeni tudi izven omrežja Arnes, se to odraža tudi na številu poizvedb na katere odgovorijo. V letu 2016 so naši rekurzivni strežniki odgovarjali v povprečju na več kot 6.900 poizvedb na sekundo, v letu 2017 pa povprečno preko 5.100 poizvedb na sekundo, pri čemer je ob konicah uporabe, le ta dosegla preko 65.000 poizvedb na sekundo (v letu 2016: 20.000). Letni padec števila poizvedb na sekundo pripisujemo zmanjšanju števila napadov, ki so v preteklosti izkoriščale nekatere takrat še možne metode za izvajanje DDoS napadov preko storitve DNS. Na drugi strani pa je rast števila poizvedb na sekundo v konicah na letni ravni zrasla kar za 225 %, pri čemer so Arnesovi strokovnjaki poskrbeli, da je infrastruktura DNS tudi v teh primerih delovala hitro in zanesljivo.



Graf 21: Število poizvedb na DNS-strežnikih

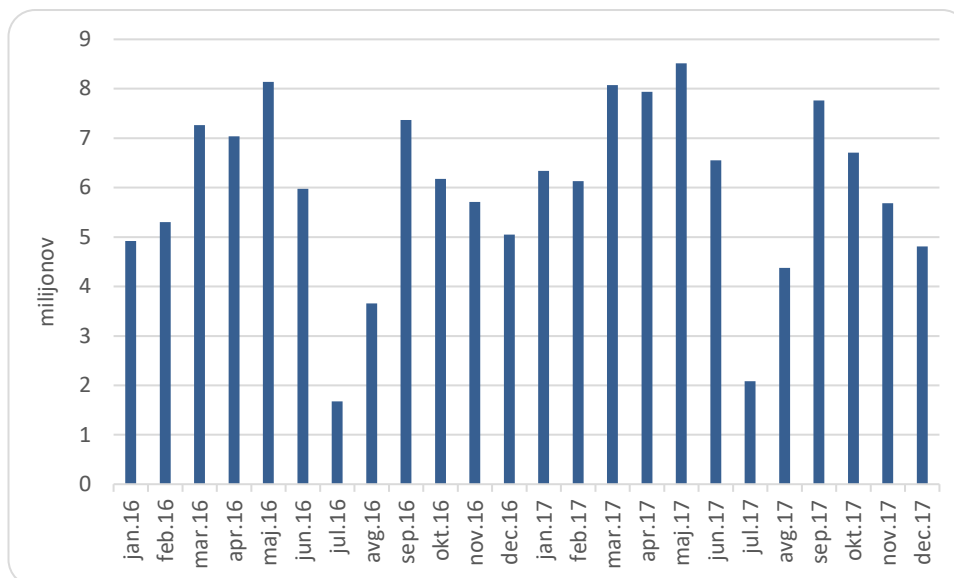
8.5 Arnes Analitika

Arnes Analitika je spletno orodje, s katerim lahko spremljamo različne statistične vrednosti svojega spletnega mesta. Na voljo je organizacijam članicam, v sklopu storitve Arnes Splet, pa tudi individualnim uporabnikom. Z uporabo orodja hitro ugotovimo, katere vsebine so najbolj obiskane, od kod prihajajo obiskovalci, kje se izgubijo, ipd. Na podlagi pridobljenih rezultatov, lahko primerno prilagodimo oz. optimiziramo svoje spletišče. Storitev temelji na odprtokodni rešitvi Piwik¹⁸.

Z uporabo Arnes Analitike, se podatki analiz ne delijo s tretjimi osebami, kar pomeni, da ohranite popoln nadzor nad svojimi podatki. Posledično Arnes Analitika spada v t. i. kategorijo notranje (angl. "in-house") analitike, za katero se privzame implicitna privolitev uporabnika za uporabo spletnih piškotkov. To pomeni, da uporabnikom ni potrebno prikazati obvestila o spletnih piškotkih, niti uporabniku ni potrebno eksplicitno privoliti v uporabo samo, kar precej vpliva na uporabniško izkušnjo.

V letu 2017 je bilo v okviru storitve Arnes Analitika, opravljenih preko 74,9 milijonov analitičnih transakcij.

¹⁸ <https://piwik.org>



Graf 22: Število analitičnih transakcij v milijonih

9 Slovensko superračunalniško omrežje

Arnes je na pobudo uporabnikov leta 2009 prevzel vodilno organizacijsko vlogo pri vzpostavitvi in vodenju slovenskega superračunalniškega omrežja, ki združuje centre s superračunalniškimi gruči v enotno infrastrukturo s pomočjo vmesne programske opreme grid. Omrežje Slovenske iniciative za grid (SLING) tako že skoraj sedem let omogoča slovenskim raziskovalcem dostop do računalniških kapacitet za visokozmogljivo vzporedno obdelavo podatkov (*High Performance Computing*), obdelave z velikimi količinami vhodnih in izhodnih podatkov (*High Throughput Computing*) ter obdelave velikih podatkovnih naborov (*Big Data*), ter tako izpolnjuje potrebe po računskih kapacitetah, ki se zadnja leta vse bolj izrazito pojavljajo skoraj na vseh področjih znanstveno-raziskovalnega dela.

Posamezni centri so v slovensko superračunalniško omrežje povezani s tehnologijo vmesne programske opreme grid, kar uporabnikom omogoča pošiljanje nalog v več domačih in tudi tujih superračunalniških gruči hkrati z enotnim overjanjem in avtorizacijo. Na ta način vključeni centri – poleg Arnesa so to večje raziskovalne organizacije, nekateri razvojni centri industrije ter večje raziskovalne infrastrukture, kot sta ELIXIR in CLARIN – z medsebojnim sodelovanjem iz izmenjevanjem kapacitet raziskovalcem in projektom omogočijo dostop do zelo zmogljive povezane infrastrukture za njihove raziskovalne projekte. Arnesova superračunalniška gruča, ki je ena od dveh največjih gruči v omrežju SLING, je na voljo vsem upravičencem Arnesa ter vsem raziskovalcem, profesorjem in študentom. Namenjena je seznanjanju s tehnologijami visoko zmogljivega računanja, preizkušanju rešitev in izvajanju znanstvene obdelave podatkov z vseh raziskovalnih področij.

Slovensko omrežje SLING je vključeno v evropsko superračunalniško omrežje EGI (*European Grid Initiative*). SLING je med ustanovitvenimi člani Evropske iniciative za grid EGI in je sodeloval pri vzpostavljanju osrednje organizacije EGI.eu, ki je maja 2010 postala evropska institucija, nameščena v Amsterdamu. Arnes je v partnerstvu z Institutom Jožef Stefan kot članom iniciative vstopil v projekt EGI_InSPIRE, ki ga je sofinancirala Evropska komisija (*European Grid Initiative: Integrated Sustainable Pan-European Infrastructure for Research*

in Europe, Grant agreement no. 261323) in se je v zaključil s koncem leta 2014. Projekt je bil namenjen vzpostavitvi mednarodnega segmenta infrastrukture za sodelovanje med nacionalnimi iniciativami ter za vzpostavitev skupnih evropskih servisov, ki so nujni za delovanje evropske infrastrukture grid, ki je postala eden od ključnih elementov infrastrukture Evropskega skupnega raziskovalnega področja (*European Research Area*, ERA) in se je izkazalo kot pomembna prednost ter velik promotor mednarodnega sodelovanja.

EGI ima trenutno okoli 50 članov, med katerimi sta tudi CERN in EMBL kot mednarodni organizaciji, ter nekaj partnerjev iz Azije. Posveča predvsem razvoju in vzdrževanju evropskega omrežja grid, skrbi za mednarodno sodelovanje nacionalnih omrežij in večjih projektov (npr. projekti HPC, virtualizacija, varnostni mehanizmi, razvoj programske opreme in protokolov ipd.), vzdržuje in razvija potrebno infrastrukturo (zlasti osrednje servise) in sodeluje v postopkih standardizacije in razvoja programske opreme ter skrbi za možnost medsebojnega obratovanja različnih superračunalniških omrežij grid (zlasti OpenScience Grid v ZDA). V okviru sodelovanja v EGI je cilj in naloga Arnesa kot zastopnika slovenskega superračunalniškega omrežja, da predstavlja interese nacionalne skupnosti uporabnikov superračunalniškega omrežja in tehnologije grid v Evropi.

Arnes vse od 7. junija 2010, ko smo uradno kot prvo novo nacionalno omrežje zaključili tehnični prehod na omrežje EGI, zagotavlja infrastrukturo in osrednje servise za nemoteno nadaljevanje obstoječega raziskovalnega dela ter nadaljnjo rast omrežja. Za omrežje v Sloveniji skrbijo upravnik NGI in njegov namestnik, regijski dežurni operaterji in nadzorniki ter kontaktne osebe za varnostne zadeve in mednarodne odnose. Vzpostavili smo tudi tehnično podporo za novo priključene gruče in uporabnike ter postavili nacionalni sistem za nadzor nad centralnimi servisi, to je nacionalni Nagios, v letu 2012 pa še nacionalno vozlišče za spremljanje napak (*ticketing system*) xGUS, ki je vključeno v enotni evropski sistem.

Leto 2010 smo posvetili vzpostavitvi osrednje infrastrukture, leto 2011 optimizaciji lastnega omrežja in programske opreme, v letu 2012 pa smo povečali kapacitete in poleg slovenskih članov velikih evropskih projektov pritegnili več uporabnikov, ki so tako pridobili pomembno raziskovalno sredstvo za lastne raziskovalne projekte, zato tako smo do leta 2013 spodbudili veliko zanimanje in vključili vrsto novih gruč. Ob koncu leta je bilo že 7 tehnično vključenih gruč in dve s statusom opazovalca. V letu 2014 smo se posvečali predvsem postavitvam novih okolij za izvajanje in s tem podpori uporabnikom iz novih raziskovalnih disciplin, optimizaciji delovanja osrednjih storitev in gruč, iskanju rešitev za morebitno virtualizacijo vozlišč in gruče ter vpeljavi protokola IPv6. Izvedli smo tudi nekaj delavnic za uporabnike (na Fakulteti za matematiko in fiziko, na Fakulteti za računalništvo in informatiko, na Rektorskem centru Podgorica Instituta Jožef Stefan). Veliko zanimanje kaže, da je bila investicija v lastno nacionalno superračunalniško omrežje smiselna in da bo mogoče omrežje širiti z vzpostavljanjem novih računskih gruč in vključevanjem obstoječih. V letu 2015 smo gručo ponovno nadgradili z novejšo programsko in nato še s strojno opremo. Dodali smo ji 520 jeder. Arnesova gruča je bila v letu 2016 nadgrajena s 768 jedri, med njimi z dvema vozliščema, ki podpirata GPGPU. Gruča je ob koncu leta obsegala že več kot 4.400 jeder. Razvojne aktivnosti smo usmerili v možnosti povezovanja arhitekture grida in oblaka, uspešno smo zagnali paralelne izračune v virtualnem gridu na Amazonovem javnem in Arnesovem zasebnem oblaku ter ob koncu leta 2016 že zagnali prve naloge v vsebnikih na Arnesovem superračunalniku, s čimer smo bili pionirji uvajanja vsebnikov med superračunalniškimi gručami v omrežju EGI. V letu 2017 smo gručo pohitrili s pomočjo optimizacije omrežja, strojne in programske opreme, nadgradili smo glavne strežnike in centralne servise grid.

Redne dejavnosti

V sklopu rednih dejavnosti smo upravljali centralne storitve za Arnesov center in za centralne storitve SLING-a. Skrbeli smo za redne posodobitve, varnostno ustreznost opreme, redno izvajanje varnostnih kopij in druga sistemska dela.

Med rednimi dejavnostmi velja poudariti naslednje:

- Posodobitev upravljavca gruče SLURM brez prekinitve delovanja za uporabnike.
- Posodobitev vmesne programske opreme ARC.
- Redna vzdrževanja sistemske programske opreme in vmesne programske opreme grid.
- Optimizacija delovanja in izboljšanje izkoriščenosti celotne gruče.
- Centralno upravljanje konfiguracij s sistemom Puppet.
- Postavitve različnih programskih okolij za izvajanje nalog (t. im. okolij za izvajanje, *Run Time Environments*) za potrebe uporabnikov.
- Nacionalni imenik programske opreme CVMFS, s katerim omogočamo razpoložljivost programske opreme na vseh gručah v nacionalnem omrežju grid.

Izobraževanja in tehnična podpora

V sklopu podpore uporabnikom smo poleg zagotavljanja pomoči za uporabnike izvajali namestitve in optimizacije programske opreme, ki so jo potrebovali, pripravili ustrezna okolja za izvajanje nalog za potrebe posameznikov in organizacij ter postavili nacionalni imenik programske opreme CVMFS.

Z naraščanjem števila uporabnikov superračunalniškega omrežja se potreba po tehnični podpori povečuje, vse več dela je tudi s prilagajanjem programskih okolij za izvajanje nalog. Priprava okolja ne zajema zgolj namestitve potrebne programske opreme, temveč tudi prilagoditve programske opreme, prilagoditve upravljavca gruče, iskanje najbolj primernih atributov za opis naloge ter preizkušanje vsega naštetega pri dejanski izvedbi računskih nalog. V določenih primerih preizkušanje traja tudi več tednov. Želimo namreč zagotoviti optimalne izvedbene rezultate, ki ne vplivajo diametralno na druge skupine uporabnikov.

V letu 2016 smo izvedli tudi dve delavnici grid, in sicer za Biotehniško fakulteto v Ljubljani in za Fakulteto za informacijske študije v Novem mestu. Ponovno smo tudi sodelovali s Fakulteto za računalništvo in informatiko in omogočili študentom pri predmetu Vzoredni in porazdeljeni sistemi in algoritmi, da so lahko svoje znanje in svoje programe v okviru seminarskega dela preizkusili na pravem superračunalniku. V letu 2017 smo tudi intenzivno sodelovali pri vzpostavitvi slovenskega vozlišča ELIXIR s strokovno podporo pri sodelovanju v mednarodnem konzorciju ter pomočjo uporabnikom pri uporabi superračunalniških virov in omrežja SLING.

Optimizacija okolja in visokopretočno in visoko zmogljivo računanje (HTC in HPC)

Za dobro delovanje Arnesovega centra je treba redno posodabljanje in izboljševati programsko opremo. V letošnjem letu smo zamenjali virtualizacijski strežnik z novo strojno opremo in nadgradili programsko opremo VMWare. Prav tako smo z novo strojno opremo zamenjali glavni strežnik, ki skrbi za sprejem in razporejanje nalog na superračunalniku, nadgradili operacijski sistem nekaterih centralnih strežnikov na različico CentOS 7 (prej CentOS 6) in zamenjali programske repozitorije vmesne programske opreme za grid EMI3 z EMI4.

Precej časa smo posvetili optimizaciji delovanja omrežne in diskovne opreme. Dosegli smo hitrejšo prenoso podatkov in manj izgubljenih paketov. V času večjih obremenitev so bile namreč omrežne povezave polne in število izgubljenih paketov ni bilo zanemarljivo. Zaradi vračanja paketov so bili prenosi počasnejši, kar je vplivalo na delovanje storitve. Z optimizacijo omrežnih nastavitev na gruči in omrežni opremi ter z vključitvijo dveh dodatnih strežnikov, ki skrbita za shranjevanje podatkov v predpomnilnik, smo izgube paketov praktično izničili.

Ob vzpostavitvi dodatnih vozlišč z vektorskimi pospeševalniki NVidia (GPGPU) smo prilagajali tudi programsko opremo, ki lahko uporablja to tehnologijo. Podpore za GPGPU smo vzpostavili tudi preko vmesne programske opreme gLite, kar je bil pilotski projekt v okviru EGI in je povzročil veliko zanimanje nekaterih večjih virtualne organizacije v EGI. Dostopa jim nismo omogočili, saj so kapacitete že sedaj v celoti zasedene z domačimi uporabniki in je treba v času večjega povpraševanja po virih na proste kapacitete čakati tudi več dni, poleg tega tudi nimamo človeških kapacitet za podporo novih skupin zunanjih uporabnikov, je pa naš pristop postal primer dobre prakse za vpeljavo podpore za GPGPU z vmesno programsko premo gLite.

Razvojne aktivnosti

V sklopu razvojnih aktivnosti je bilo veliko pozornosti posvečeno povezovanju arhitekture grida in oblaka. V prejšnjih letih smo vzpostavili okolje za testiranje, letos pa smo uspešno izvedli zagon paralelnih nalog tako v javnem kot zasebnem oblaku ter v vsebnikih znotraj našega superračunalnika. Preizkušanje različnih postavitev, programske opreme in končna implementacija izbrane rešitve, je rezultat večletnega dela in izkušenj na tem področju. Preizkusili smo različne predloge postavitev, združevali različne programske rešitve, kot na primer OpenStack, LXC, Docker, Singularity, Amazon EC2, Elasticcluster, STARcluster itn.

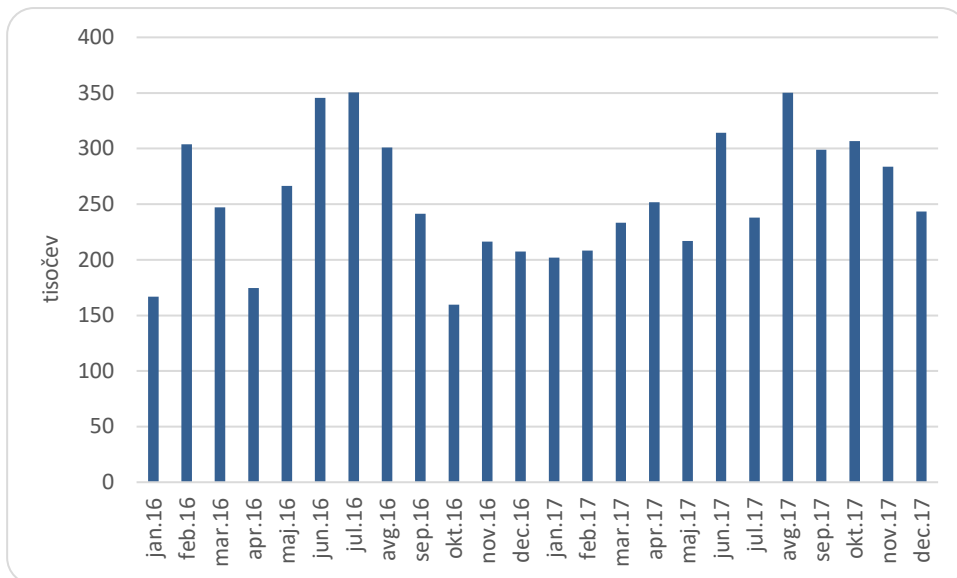
Po skrbni analizi odprtokodnih oblačnih rešitev in protokolov ter identifikaciji stičnih točk obeh arhitektur smo oblikovali nekaj modelov integracije, ki smo jih v praksi tudi preizkusili na manjši testni gruči: virtualizacija grida v zasebnem in javnem oblaku, povezava virtualnih kapacitet z Elasticlustrom in vmesno programsko opremo ARC, zagon nalog preko vmesne programske opreme grid v vsebnikih LXC ali Singularity.

Rezultat preizkušanj sta bili dve uporabni rešitvi. Prva vključuje postavitev gruče grid z vmesno programsko opremo ARC v poljubnem javnem ali zasebnem oblaku. Raziskovalcu omogoča uporabo dodatnih oblačnih kapacitet na način grid, ko so obstoječe kapacitete zasedene in z nalogami ne more predolgo čakati. Oblačne vire lahko uporablja brez kakršnihkoli sprememb in prilagoditev s strani raziskovalca.

Druga rešitev je zagon nalog preko vmesne programske opreme grid v vsebnikih na obstoječi infrastrukturi, s čimer smo raziskovalcem omogočili izvedbo znanstvene obdelave podatkov v programskem okolju, ki je popolnoma prilagojeno njegovim potrebam in ni več podvrženo omejitvam programske opreme na vozliščih. Poleg visoke ravni prilagodljivosti uporabniškega okolja zagotavlja zagon nalog v vsebnikih tudi visoko raven zasebnosti in varnosti. Omenjeno rešitev so pozdravili tudi nekateri drugi centri znotraj evropskega omrežja grid in jo bodo predvidoma v letu 2018 vpeljali kot standardno rešitev v Cernovi virtualni organizaciji ATLAS, ki je ena največjih uporabnic računske infrastrukture v Evropi. Rešitev je primerna tudi za širšo rabo v slovenskem superračunalniškem omrežju.

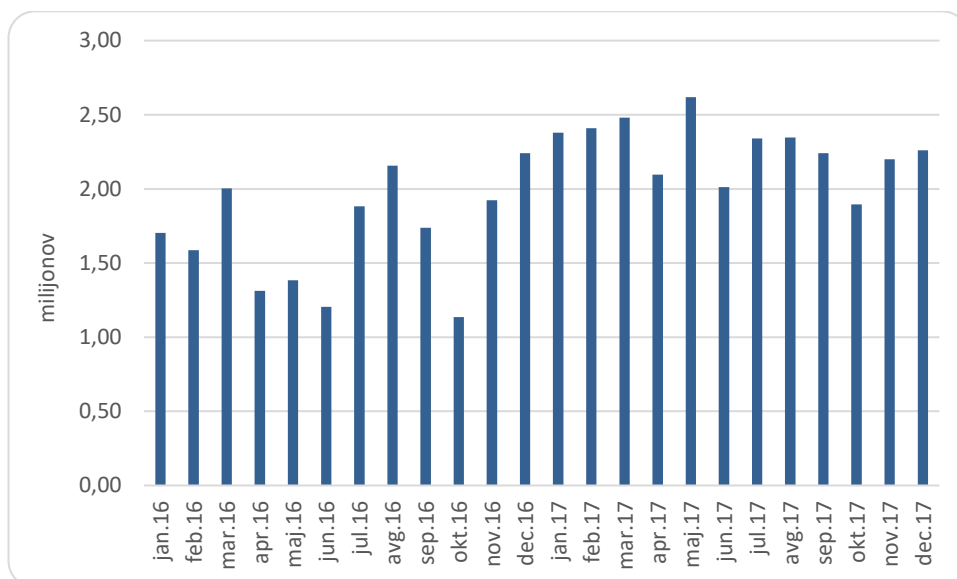
Analiza uporabe

Na Arnesovi gruči grid je bilo v povprečju izvedenih več kot 262.275 nalog na mesec, gruča je bila dosegljiva več kot 99-odstotno. (Uradna statistika sicer prikazuje odstopanje v novembru, ko so se pojavile določene težave pri nadgradnji strežnika za podatke dCache. To dejansko ni vplivalo na razpoložljivost gruče, ki je delovala brez težave, vendar je zaradi načina poročanja v uradni statistiki EGI prišlo do oznake, da je bila gruča nedosegljiva.)



Graf 23: Število opravljenih nalog na Arnes gruči Grid

Vozlišča so bila večinoma ves čas zasedena, kar dokazuje tudi statistika porabljenih CPU-ur. Ob tem je potrebno poudariti to, da je dejanski čas izvedbe nalog daljši od samega časa procesiranja, saj čas procesiranja ne vključuje predpriprave programa, prenosa podatkov iz/na vozlišča itn.



Graf 24: Število opravljenih CPU-ur na Arnesovem superračunalniku

10 Zaščita omrežij uporabnikov Arnesa

Arnes povezanim članicam svetuje glede omrežne varnosti in s pomočjo različnih mehanizmov zagotavlja visok nivo varnosti tako v omrežju ARNES kot tudi v lokalnih omrežjih povezanih članic.

Strokovnjaki Arnesove svetovalne skupine prek sistema za nadzor in vzdrževanje nastavljamo zaščitne filtre na usmerjevalnikih organizacij. Tako postavimo pravila za internetni promet v lokalnem omrežju in ščitimo računalniške sisteme in aplikacije v lokalnem omrežju. Takšni zaščitni filtri prepuščajo samo zelene internetne pakete, neželene pa zaustavijo. Na ta način dosežejo naslednje:

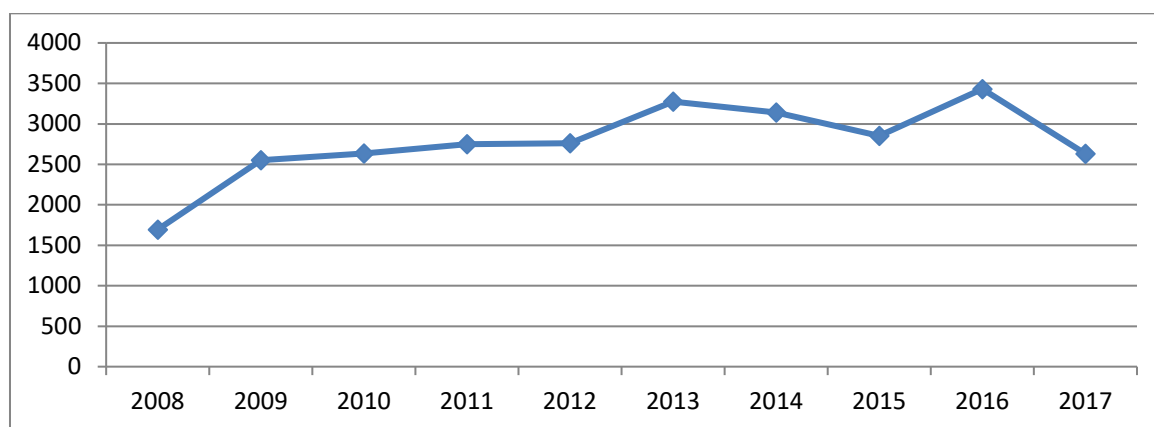
- onemogočijo napade z interneta na naprave v lokalnem omrežju,
- onemogočijo napade uporabnikov lokalnega omrežja na naprave v internetu,
- med seboj ščitijo različno varnostno občutljive dele lokalnega omrežja.

Ob priklopu članice na usmerjevalnik nastavimo privzete zaščitne filtre, ki so v skladu z Arnesovim modelom zaščite omrežij. Če imajo uporabniki posebne potrebe, o tem obvestijo skrbnika lokalnega omrežja, ta pa se posvetuje z Arnesovo svetovalno skupino. Svetovalec preveri skrbnikove zahteve, ga opozori na morebitne pomanjkljivosti in po usklajevanju dopolni pravila v filtrih. Po konfiguraciji filtrov na dostopovnem usmerjevalniku svetovalec skupaj s skrbnikom omrežja preveri delovanje in opravi morebitne popravke.

V letu 2017 je bilo v zvezi s tem na dopisnem seznamu *filtri@arnes.si* izmenjanih 2.629 sporočil.

Poleg zaščitnih filtrov Arnes ščiti lokalna omrežja uporabnikov tudi s preprečevanjem napadov DoS (angl. *Denial of Service*) in pregledovanj omrežij (angl. port/host scan). To omogoča Arnesov nadzorni sistem, ki take napade zazna in jih ustavi ali omili. Arnes blokira pregledovanja omrežij po navodilih varnostnega centra SI-CERT.

Mehanizem na mejnih točkah med omrežjem ARNES in tujimi omrežji preprečuje napade s poplavo prometa iz tujine (angl. *flood*).



Graf 25: Število svetovanj za zaščito lokalnih omrežij po letih, v letu 2017 je opazen upad

11 Multimedijske storitve

Arnesove multimedijske storitve omogočajo izvedbo videokonferenc¹⁹, spletnih konferenc²⁰, prenosov dogodkov v živo z uporabo tehnologije pretočnega videa (angl. streaming²¹) ter objavo posnetkov na spletu, kar omogoča naknadne ogleda (video na zahtevo).

V letu 2017 je bil poudarek na izboljšanju funkcionalnosti storitve Arnes video ter prenosov v živo, od vpeljave kanalov, možnosti nalaganja zvočnih datotek, izboljšanja podpore za mobilne naprave in integracije s koledarji, do možnosti prikazovanja števila gledalcev posameznega prenosa v živo.

11.1 Videokonference visoke kakovosti

Kdaj uporabiti videokonference visoke kakovosti?

Videokonference visoke kakovosti so namenjene predvsem:

- uporabnikom z organizacij, kjer imajo sobne/skupinske videokonferenčne sisteme, ki omogočajo videokonference za več ljudi iz ene lokacije (sejne sobe, učilnice ali predavalnice). Prav vsi, tudi najstarejši sobni sistemi, uporabljajo namizni mikrofoni, kar zagotavlja brezhiben zvok in zato ni potrebna uporaba slušalk,
- uporabnikom, ki v videokonferenci potrebujejo visoko kakovost slike, vse do slike polne visoke ločljivosti FullHD 1080p, ki jo omogočajo novejši sobni sistemi ter zmogljivi namizni in prenosni računalniki (Windows, Mac, Linux) z ustrezno spletno kamero,
- uporabnikom, ki potrebujejo dostop do videokonferenc iz poljubnega telefona, ki je priključen v javno fiksno ali mobilno telefonsko omrežje,
- uporabnikom, ki zahtevajo zanesljivo delovanje in neodvisnost od posodobitev operacijskega sistema, brskalnikov, vtičnikov, multimedijskih predvajalnikov in druge programske opreme,
- uporabnikom, ki želijo videokonferenco uporabljati na različnih napravah, od sobnih sistemov, namiznih in prenosnih računalnikov (Windows, Mac, Linux) do tabličnih računalnikov in pametnih telefonov (iOS, Android),
- uporabnikom, kjer v videokonferencah sodeluje veliko število uporabnikov, ki pošiljajo sliko s svoje kamere, saj se pasovna širina do posameznega uporabnika ne povečuje, če se povečuje število sodelujočih uporabnikov v videokonferenci,
- delu, kjer mora biti za učinkovito komunikacijo ves čas na voljo enostavna možnost vzpostavljanja visoko kakovostnih video klicev prek interneta, kot zamenjava za klasično uporabo telefonov.
-

Standardi

Videokonference se izvajajo po standardu H.323²², H.320²³, SIP²⁴ in WebRTC²⁵. H.323 je osnovni protokol za videokonference prek IP/internet omrežja, SIP pa se kaže kot njegov naslednik in ga podpirajo predvsem novejši videokonferenčni sistemi. H.320 je protokol za

¹⁹ Videoconference, <http://en.wikipedia.org/wiki/Videoconference>

²⁰ Webconference, http://en.wikipedia.org/wiki/Web_conferencing

²¹ Streaming, http://en.wikipedia.org/wiki/Streaming_media

²² ITU-T H.323, <http://en.wikipedia.org/wiki/H.323>

²³ ITU-T H.320, <http://en.wikipedia.org/wiki/H.320>

²⁴ SIP, Session Initiation Protocol, http://en.wikipedia.org/wiki/Session_Initiation_Protocol

²⁵ WebRTC, Web Real-Time Communications, <http://www.webrtc.org>

videokonference prek digitalnega telefonskega omrežja ISDN²⁶, ki se je uporabljal predvsem preden je bilo mogoče učinkovito množično uporabljati H.323-videokonference. Sedaj je v uporabi le še izjemoma ko iz različnih razlogov prenosa prek interneta ni mogoče uporabiti, uporablja pa se tudi za povezavo običajnih telefonov (stacionarnih PSTN in ISDN ter mobilnih GSM/3G/LTE) v skupne videokonference. WebRTC je povsem nova tehnologija, ki smo jo uvedli konec leta 2014. Uporabnikom na osebnih računalnikih (Windows, Mac, Linux) ter tabličnih računalnikih in pametnih telefonih s sistemom Android omogoča uporabo večtočkovne videokonference, ki poteka na Arnes MCU strežnikih, kar znotraj spletnega brskalnika (Chrome, Firefox, Opera), brez namestitve kakršnekoli dodatne programske opreme in brez uporabe Flasha. V letu 2017 tudi brskalnik Edge na Windows računalnikih in brskalnik Safari na macOS računalnikih podpira WebRTC, zato uporaba Flasha na sodobnih računalnikih ni več potrebna. Z vpeljšavo WebRTC storitve je Arnes vodilni NREN.

Strežniki

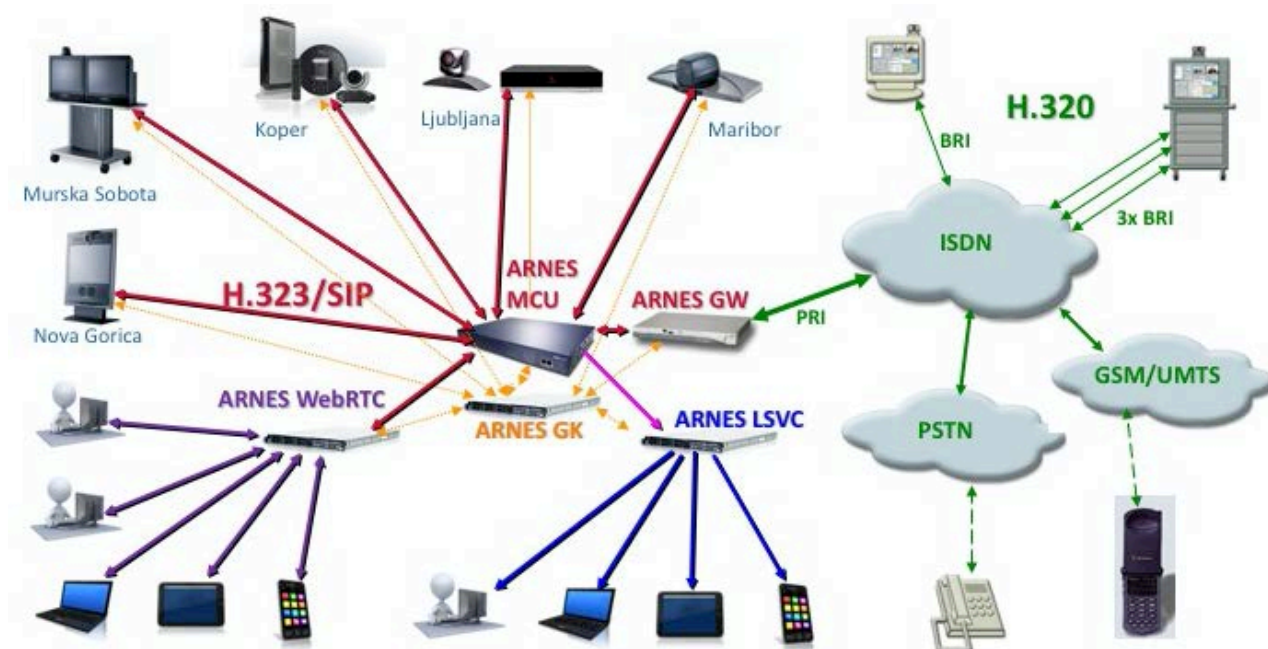
Arnesovi strežniki že od leta 2003 omogočajo medsebojno povezavo vseh zgoraj omenjenih videokonferenčnih sistemov tako v eno skupno kot v več ločenih videokonferenc. Celotno dogajanje v videokonferencah je mogoče prenašati tudi v živo na splet s tehnologijo pretočnega videa, tako na osebnih računalnikih (Flash), kot tudi na mobilnih napravah in pametnih telefonih (iOS, Android). Videokonferenco je mogoče na Arnesovih strežnikih tudi posneti, posnetek videokonference pa je na enako preprost način, kot prenos v živo, dostopen tudi za kasnejši ogled, npr. na Arnesovem javnem arhivu videokonferenc²⁷ (VoD²⁸). Glede na zahteve organizatorjev posameznih videokonferenc je dostop do posnetkov izbranih videokonferenc mogoče tudi omejiti. Arnesovi strežniki vratarji (angl. gatekeepers) omogočajo polno vključitev H.323-videokonferenčnih sistemov organizacij v mednarodno videokonferenčno klicno omrežje GDS²⁹ pod številčnim prostorom »00386«. Od junija 2011 MCU-strežnika podpirata videokonference tudi prek IPv6.

²⁶ ISDN, Integrated Services Digital Network, <http://en.wikipedia.org/wiki/ISDN>

²⁷ <http://vod.splet.arnes.si/>

²⁸ VoD, Video on Demand, <http://en.wikipedia.org/wiki/VoD>

²⁹ GDS, Global Dialing Scheme, http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Dialing_Scheme



Slika 6: Videokonferenčna infrastruktura

Visoka kakovost?

Arnesov MCU-strežnik od večje posodobitve v letu 2011 omogoča naslednje napredne videokonferenčne funkcionalnosti:

- podpora videu visoke ločljivosti do vključno FullHD (Full High Definition³⁰) 1080p30, ki omogoča prikaz žive slike uporabnikov v ločljivosti 1920 x 1080 točk namesto standardne ločljivosti SD (Standard Definition) CIF³¹ 352 x 288 točk, kar je 20-krat boljše slika,
- podpora osveževanju slike do vključno zelo tekoče slike s 60 slik/s,
- H.239³² in BFCP za prenos slike namizja računalnika v videokonferenco kot drugi video kanal (PowerPoint, Prezi predstavitve ipd.) in snemanja le-tega sinhrono z glavnim video posnetkom in zvokom videokonference. Zaradi zahtevane berljivosti računalniške slike prek videokonferenčne povezave mora biti prenos H.239-videa v ustrezni ločljivosti, da ne prihaja do popačitve slike (priporočljiva ločljivost XGA, 1024x768 točk). MCU-strežnik omogoča v drugem video kanalu tudi ločljivost 720p30 in 1080p15, kar se uporablja v novejših sobnih videokonferenčnih sistemih,
- inteligentno višanje ločljivosti slike starejših SD-sistemov za izboljšano sodelovanje s HD in FullHD-sistemi,
- podpora višjim videokonferenčnim hitrostim (do 4 Mb/s) za vsako videokonferenčno točko, neodvisno od povezav drugih videokonferenčnih točk, ki so priključene v isto videokonferenco,
- pasovna širina do posamezne video točke se ne povečuje, če se povečuje število sodelujočih video točk v videokonferenci, kar je še posebej pomembno pri organizacijah, ki še nimajo optične povezave v internet in sodelujejo v videokonferencah z veliko uporabniki, ki pošiljajo sliko s svoje kamere,

³⁰ High Definition Video, http://en.wikipedia.org/wiki/High-definition_video

³¹ CIF, Common Intermediate Format, http://en.wikipedia.org/wiki/Common_Intermediate_Format

³² ITU-T H.239 video, <http://en.wikipedia.org/wiki/H.239>

- avtomatska pretvorba med različnimi avdio in video kodeki ter hitrostmi video točk v isti videokonferenčni sobi, tako da se vsaka video točka priključuje z njej optimalnimi parametri,
- podpora standardiziranemu široko frekvenčnemu zvoku 14 kHz, kot tudi 7 kHz ali celo le klasičnemu telefonskemu zvoku frekvenčne širine 3,4 kHz,
- podpora naprednim zelo učinkovitim in procesorsko zahtevnim video kodekom (H.264³³) brez omejitve funkcionalnosti videokonferenc,
- podpora priklopu slike namizja računalnika v videokonferenco z VNC, predvsem za uporabnike s starejšimi sobnimi sistemi, ki so še brez H.239-podpore,
- podpora dostopu do videokonferenc s prosto dostopnim programom ConferenceMe, ki omogoča priklop v videokonferenco tudi iz omrežij, ki so zelo omejena s požarnim zidom, Od leta 2014 zadnji dve točki zgoraj postopno zamenjuje dostop do videokonference preko WebRTC.

Arnesov portal MCU

V letih od 2011 do 2016 je Arnes razvil MCU-spletni portal (<http://mcu.arnes.si>), ki omogoča uporabnikom spletni dostop do upravljanja z Arnesovimi večtočkovnimi MCU-strežniki in strežniki za snemanje, prenos v živo in objavo posnetkov videokonferenc na spletu. Arnesov portal MCU uporabnikom s prijavo prek infrastrukture ArnesAAI omogoča, da:

- samostojno ustvarjajo in rezervirajo videokonferenčne sobe,
- upravljajo s svojimi videokonferenčnimi sobami in s tistimi sobami, za katere so jim drugi uporabniki dovolili upravljanje,
- ročno ali avtomatsko snemajo celotno dogajanje v videokonferenčnih sobah,
- vzpostavljajo videokonferenčne klice z MCU-strežnika k uporabnikom in prekinjajo videokonferenčne klice povezanim video točkam,
- izklaplajo in vklaplajo sprejem zvoka in videa priključenim video točkam,
- samostojno upravljajo s posnetki in z nastavitvami prenosa videokonferenc na splet,
- prenašajo celotno dogajanje v videokonferenčnih sobah v živo na splet (pretočni video),
- na spletu objavljajo posnetke dogajanj v videokonferenčnih sobah.

Strežnik za snemanje in prenos videokonferenc na splet (LifeSize Video Center - LSVC) omogoča ogled v živo in na zahtevo tako na osebnih računalnikih (tehnologija Flash), kot tudi na mobilnih napravah in pametnih telefonih (tehnologija HLS za iOS ter RTSP za Android). Strežnik je integriran z MCU-portalom, kar uporabnikom omogoča samostojno proženje snemanje ter upravljanje s posnetki in z nastavitvami prenosa videokonferenc na splet.

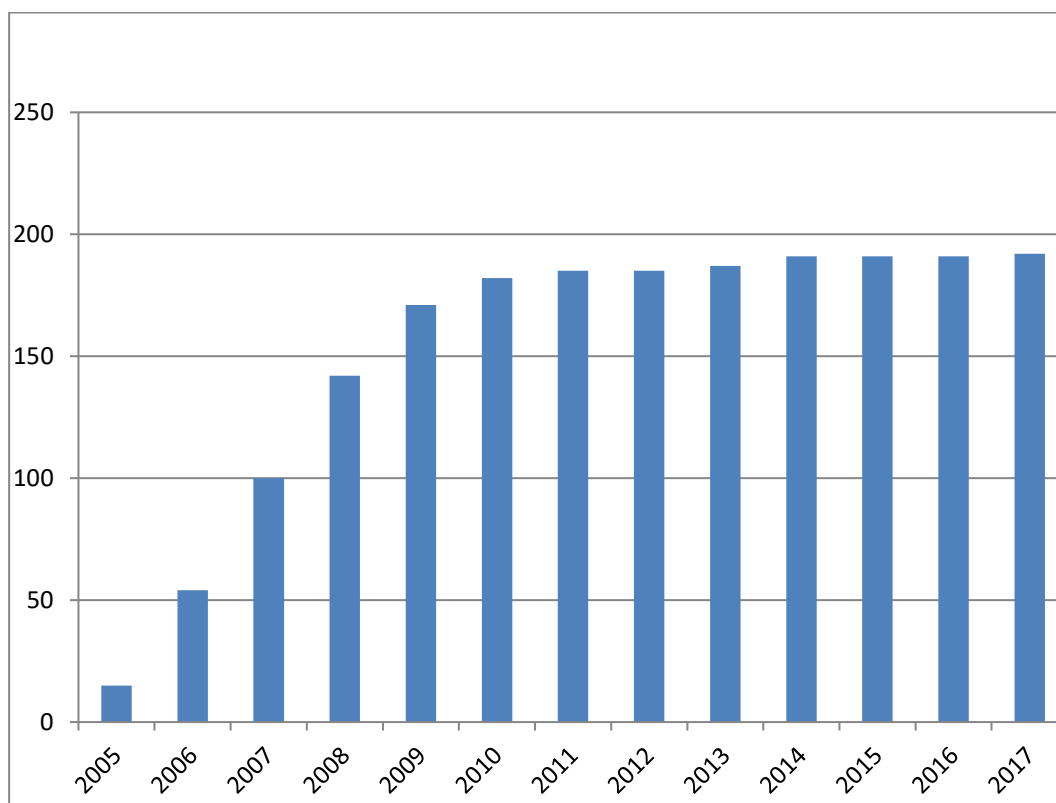
Uporabniki videokonferenc visoke kakovosti

V videokonferencah najpogosteje sodelujejo osnovne in srednje šole ter fakultete, ki običajno že imajo namenske skupinske/sobne videokonferenčne sisteme H.323 (136 organizacij, nekatere z več kot enim sistemom), večinoma pridobljene s pomočjo letnih javnih razpisov ministrstva, pristojnega za šolstvo. Organizacije, ki sobnih sistemov še nimajo, se lahko v videokonference povezujejo z računalnikom s spletno kamero (angl. USB webcam), ki ima nameščem H.323 ali SIP-videokonferenčni program³⁴ (npr. Polycom RealPresenceDesktop, Cisco ConferenceMe idr.). Nekateri od teh programov so še vedno brezplačni ali na voljo za

³³ ITU-T H.264, <http://en.wikipedia.org/wiki/H.264>

³⁴ <http://www.arnes.si/pomoc-uporabnikom/videokonference-visoke-kakovosti/videokonferenci-programi.html>

30-dnevni preizkus. Od konca leta 2014 pa se lahko uporabniki s spletnimi kamerami priključujejo v videokonferenco že samo s sodobnim spletnim brskalnikom, brez kakršnekoli dodatne programske opreme in stroškov, preko Arnesovih WebRTC strežnikov. Na spletni strani je objavljen imenik³⁵ vseh 163 organizacij z videokonferenčno opremo H.323 (sobni sistemi ali videokonferenčni program na računalniku). Vsak videokonferenčni sistem H.323 na posamezni organizaciji lahko na Arnesu dobi tudi stalno mednarodno videokonferenčno klicno številko GDS.



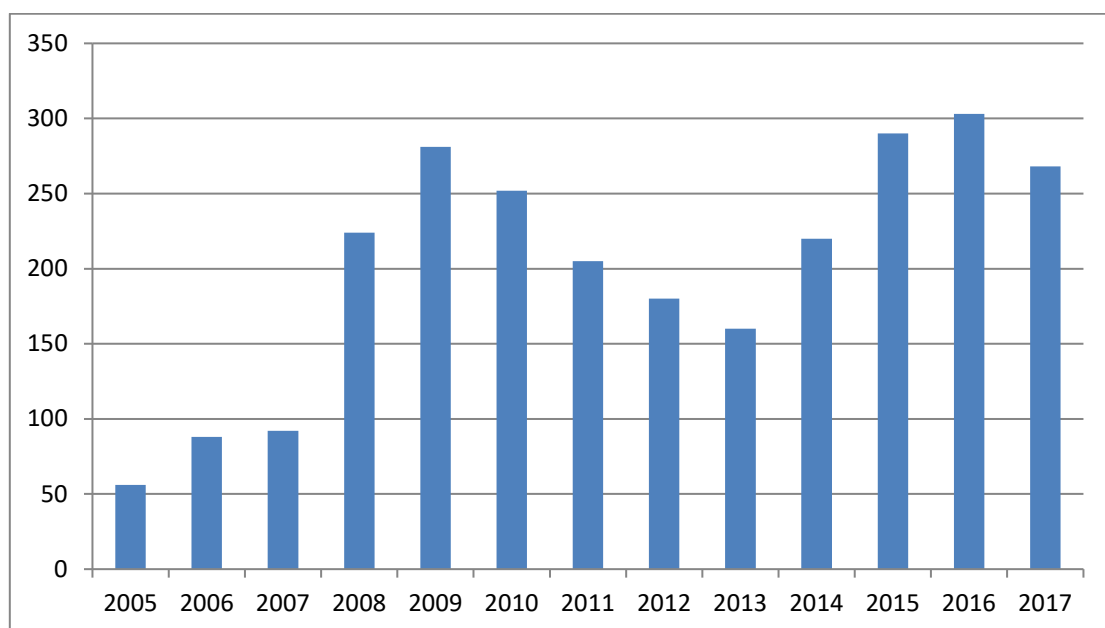
Graf 26: Število registriranih videokonferenčnih sistemov v GDS pod 00386 od 2006 do 2017

Po rasti v prvih petih letih se je nato v naslednjih štirih letih uporaba videokonferenc H.323 zmanjšala, v 2014 do 2016 pa ponovno bistveno povečala in v 2017 ustalila. Novih registriranih videokonferenčnih sistemov v GDS sicer v letu 2015 prvič ni bilo, predvsem, ker ministrstvo za šolstvo v zadnjih sedmih letih šolam ni pomagalo s sofinanciranjem nabave sobnih videokonferenčnih sistemov. Nekaj novih sobnih sistemov pa v GDS še ni registriranih, ker organizacije ne čutijo dovolj velike potrebe po tem, saj novejši videokonferenčni sistemi omogočajo vzpostavljanje videokonferenčnih klicev na večtočkovne MCU-strežnike tudi direktno brez uporabe GDS, če je le postavitve videokonferenčnega sistema v lokalno omrežje dovolj enostavna. Zato ima Arnes vse slabši pregled o dejanskem številu razpoložljivih sobnih videokonferenčnih sistemov po organizacijah. Uporaba MCU-strežnika je v vmesnem obdobju bila v upadu predvsem zato, ker so za nekatere večje videokonferenčne dogodke, z namenom približanja uporabe spletnih konferenc šolski sferi, namesto videokonferenc H.323 množično uporabljale Arnesove spletne konference VOX ali v letu 2013 prenovljene Arnesove storitve za prenose v živo (angl. live streaming) v Flash tehnologiji. V letu 2014 in 2015 se je dostopnost

³⁵ Imenik organizacij s H.323 opremo, <http://www.arnes.si/video/h323>

MCU videokonferenc z vse večjo uporabo MCU portala in vpeljavo WebRTC dostopa poenostavila in približala uporabnikom, kar se vidi tudi v bistveno povečani uporabi. MCU portal uporablja že 51 uporabnikov/organizacij (lani 50), z uporabo 107 AAI-računov (lani 92). Dejanska uporaba-H.323 videokonferenčne opreme na organizacijah je sicer večja, kot kaže uporaba Arnesovega MCU-strežnika, saj se MCU uporablja le v primerih, ko je to potrebno oz. ko se v videokonferenco povežeta več kot dve lokaciji. Uporaba MCU je nujna, če se v videokonferenco priključuje vsaj en WebRTC uporabnik.

V prikazanem grafu števila organiziranih videokonferenc ni upoštevanih raznih preizkusnih, testnih in začasnih videokonferenc, ki jih je še posebej veliko pri novih uporabnikih, ki se šele spoznavajo s tehnologijo. Zelo veliko preizkušanja videokonferenc v letu 2016 in 2017 je bilo s strani uporabnikov, ki so priključeno na HKOM omrežje, saj je imel njihov sistem požarnih pregrad več sistemskih napak in je proizvajalec le te moral izdati popravke. Skrbniki omrežja HKOM izgleda ob nadgradnjah lastne omrežne infrastrukture preslabo preverjajo delovanje H.323 videokonferenc, kar je že leta zelo velika ovira za nemoteno uporabo videokonferenčne opreme za uporabnike tega omrežja. Pravih videokonferenčnih dogodkov je bilo 268 (Graf 27). Pri MCU-videokonferencah ima vsaka lokacija svojo kamero, zato je število zaznanih uporabnikov manjše, kot pri spletnih konferencah Vox, kjer se veliko uporabnikov priključuje brez kamere in v konferenci (predavanja) sodelujejo s komentarji in vprašanji preko okna za klepet (Chat). Uporabniki, ki pri MCU-videokonferencah ne uporabljajo kamere, tipično spremljajo dogajanje v videokonferenci preko spletne strani za prenos v živo in niso zajeti v statističnih podatkih uporabe MCU strežnikov. Spletne konference niso primerne za večje število uporabnikov s kamero, ker se z vsakim uporabnikom, ki pošilja sliko iz svoje kamere, povečuje (sešteva) skupna pasovna širina do vseh sodelujočih, zato je priporočljivo max. št. uporabnikov s kamero med 6 in 10, nad 15 uporabnikov pa je uporaba precej otežena, še posebej, če vsi uporabniki niso na hitrih optičnih povezavah. To je tudi razlog, da spletne konference ne omogočajo boljše (HD) slike. Spletne konference še vedno uporabljajo Flash, zato morajo uporabniki, ki Flasha iz varnostnih razlogov več ne morejo uporabljati, preiti na uporabo WebRTC.



Graf 27: Število organiziranih videokonferenc na MCU v letih od 2005 do 2017 (brez testiranj)

Kljub finančni krizi pa so se v letu 2013 in še posebej 2014 in 2015 začeli pojavljati novi uporabniki MCU-videokonferenc iz fakultetnega okolja, saj so spoznali, da jim le tovrstne videokonference zadovoljujejo njihove potrebe, pa tudi njihovi partnerji v tujini uporabljajo tovrstno tehnologijo za videokonferenčno komunikacijo. Nekatere organizacije so se tako že opremile z novo opremo, druge pa po uspešnih preizkusih le-to načrtujejo v najkrajšem možnem času. Cene sobnih sistemov, ki so se nabavljale v letih do 2009 preko razpisov ministrstva so bile do 3.500 €, pri čemer je bilo mogoče za takšno ceno dobiti opremo, ki ni imela vključenih vseh funkcionalnosti. Zmogljivejša oprema je bila takrat v cenovnem rangi okoli 10.000 €. V zadnjih letih je cena sobnih sistemov zelo padla, saj je mogoče dobiti sobni sistem tudi že za okoli 2.000 €, s PTZ kamero pa za okoli 3.500 €, pri čemer so takšni sistemi že FullHD in vključujejo vse potrebne funkcionalnosti. Na trgu se pojavljajo tudi novi proizvajalci, ki imajo še ugodnejše cene, vendar je za zdaj potrebno biti pri njih še previden, saj imajo zaradi dejstva, da so novi, še nekoliko več tehničnih pomanjkljivosti in morda še niso primerni za kvalitetno uporabo videokonferenc. Zato v prihodnjih letih pričakujemo, da bo cena sobnih sistemov še padla, hkrati pa pričakujemo večjo možnost izbire med širšo množico proizvajalcev s kvalitetnimi sobnimi sistemi.

Povečanje uporabe videokonferenc na Arnesovih MCU-strežnikih v letu 2013 do 2016 predstavlja predvsem nova uporaba videokonferenc za predstavitve seminarских nalog, doktoratov, zagovorov diplom in zaključnih del, predstavitev doktorskega programa bodočim študentom, za videokonferenčna predavanja iz tujine, pa tudi za predavanja iz Slovenije v tujino, kakor tudi za druge delovne sestanke, predvsem na mednarodnem nivoju in izvajanje webinarjev. V letu 2015 se je še za posebej koristno izkazala možnost telefoniranja v videokonferenco preko javnega telefonskega omrežja, kot zasilna varianta, za udeležbo na pomembnih sestankih. S prenovo strežnika za snemanje in prenos v živo so MCU-videokonference postale ponovno zelo uporabne tudi za snemanje in prenos predavanj iz predavalnic in konferenčnih dvoran, pa tudi drugih dogodkov na šolah, tako tam, kjer imajo sobne videokonferenčne sisteme, kot tam, kjer prenose izvedejo brez uporabe drage kamere in dodatne opreme za zajem videa preko HDMI priključka na računalnik, saj lahko uporabijo kar spletno kamero in WebRTC.

Uspehi pri uporabi videokonferenc visoke kakovosti

Arnes je v obdobju od 2008 do 2015 posebno pozornost namenil spodbujanju šol k večji uporabi obstoječih sobnih videokonferenčnih sistemov z organizacijo večjega števila večjih videokonferenc.

V okviru konference SIRikt smo tako kot vsako leto od leta 2008 naprej organizirali in vodili največjo slovensko videokonferenco »Videokonferenčni dan«. Videokonferenco smo že večkrat prenovili. V letu 2014 je bilo v okviru SIRikt videokonferenčnega dneva videti, da bo samo zabavno druženje s štirimi zanimivimi gosti, nastal pa je pouk in učenje o kulturi, fiziki, športu in umetnosti, ki so ga oblikovali svetovni prvak, komik in prevajalec, Cernski znanstvenik in glasbenica; trije na daljavo, eden iz studia. V letu 2015 smo dogodek premaknili v čas, ko poteka SIRikt konferenca v Kranjski Gori in ga tako neposredno vključili v program konference, saj je potekal v četrtek, 28. maja 2015 ob 15:00 uri, moderatorji videokonference pa so se vključevali kar iz dvorane Larix iz Kranjske Gore. Videokonferenco smo poimenovali Odprta učilnica – "Učenje brez meja". Tokrat sta bila gosta dva. Medse smo povabili ugledna in zanimiva gosta, ki sta se v pogovoru z učenci in dijaki dotaknila izobraževanja, problemov mladih in državljske odgovornosti. Iz pogovora naj bi se vsi skupaj čim več naučili. Prvi gost

je bil predsednik Republike Slovenije Borut Pahor, druge pol ure pa smo kramljali z učiteljem in glasbenikom Rokom Terkajem – Trkajem. V letu 2016 se je videokonferenca prvič preoblikovala v dogodek debatnega tipa. Tako sta bili izvedeni dve videokonferenci, en in dva tedna pred SIRikt-om v Kranjski Gori, najprej za osnovne šole, nato pa še za srednje šole. Učenci in dijaki so v vodenem debatnem dogodku razpravljali o obvezni uporabi mobilnih telefonov v šoli. Videokonferenčnemu dogodku je na SIRikt-u v Kranjski Gori sledil še »parlament« v živo z uglednimi gosti, kar je zaokrožilo celotni dogodek.

V obe videokonferenci se je vseh 8 šol priključevalo le s spletnim brskalnikom in spletno kamero, saj so uporabili Arnesove videokonference, ki podpirajo novo tehnologijo [WebRTC](#). Le na [Gimnaziji Franca Miklošiča Ljutomer](#) so namesto spletne kamere uporabili prenosno šolsko kamero, ki so jo preko HDMI vmesnika priključili na računalnik, od koder so se tako kot ostali tudi oni priključili v videokonferenco samo s spletnim brskalnikom. Obe videokonferenci sta se prenašali tudi v živo preko spleta. Srednješolsko videokonferenco je tako v živo preko spleta spremljalo še 117 uporabnikov oz. lokacij, osnovnošolsko pa 34. Navdušenje nad uspešno videokonferenco je – kot sedaj že vsako leto – odmevalo tudi na konferenci SIRikt in po njej, kjer so šole tako rekoč zahtevale, da takšne in podobne videokonference organiziramo tudi v bodoče ter več kot le enkrat letno.

Že prek 15-let se videokonference zelo aktivno uporablja tako za izvajanje mednarodnih predavanj v okviru različnih projektov (EGPR, nazadnje NARIP³⁶) na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani (2-krat tedensko po 2 uri v poletnem semestru, v letu 2017 je nastalo 25 predavanj) kot tudi za skoraj vsakodnevne delovne sestanke med sodelujočimi profesorji in študenti v teh projektih.

V letu 2014 se je zelo povečala uporaba videokonferenc na obeh Medicinskih fakultetah. Najprej z organizacijo prave skupne konference (ŠMRK), ki je povezala Ljubljano in Maribor, nato kot aktivno sodelovanje ljubljanske fakultete v večjih mednarodnih projektih (Elixir³⁷), pa tudi uporabe sobne (2 kosa) in mobilne (4 kose) videokonferenčne opreme na mariborski fakulteti za povezovanje predavanja v predavalnici z dogajanjem v univerzitetnem kliničnem centru oz. bolnišnici. Ljubljanska Medicinska fakulteta je uporabo videokonferenc v letu 2015 še posebej povečala v okviru projekta Elixir in nadaljevala v letu 2016 in 2017, kjer se je zelo dobro izkazala tudi možnost vključevanja večjega števila (preko 20) uporabnikov s kamero, v videokonferenco preko WebRTC. Videokonference aktivno uporabljajo tudi na Ministrstvu za zdravje, kjer imajo dva sobna sistema, pa tudi na Ministrstvu za izobraževanje znanost in šport, kjer imajo en sobni sistem, ostali sodelujoči se v videokonference povezujejo z računalnikom s ConferenceMe (HKOM uporabniki) in WebRTC.

Preko 11 sestankov in predstavitev je bilo tudi v Arnes sejni sobi, kjer je manjši del sodelujočih na sestanku sodelovalo preko videokonference in se tako na daljavo priključil skupini v sejni sobi. V teh primerih smo večinoma uporabljali Pexip strežnik kot samostojni MCU, kar omogoča tudi tekočo sliko FullHD 1080p30 tako za sliko iz kamere kot za sliko namizja, hkrati je na WebRTC vmesniku na voljo tudi enostaven klepet (chat). Za zunanje uporabnike takšen način še ni na voljo, ker si ne morejo sami urediti konferenčnih sob v Pexip okolju, saj te funkcije portal MCU še ne podpira. Zato bomo v letu 2018 izvedli razpis za nov portal za

³⁶ EGPR in NARIP, <http://www.lecad.fs.uni-lj.si/>

³⁷ <http://elixir-europe.org>

upravljanje s Pexip strežniki, kar bo uporabnikom omogočilo samostojno uporabo, kot je to sedaj mogoče na obstoječem portalu MCU.

Želje in potrebe uporabnikov

V okviru SIRikt videokonferenčnega dneva šole že vrsto let izražajo močno željo, da bi se tovrstne in podobne videokonference organizirale večkrat in ne le enkrat letno, saj bi s tem pridobili več izkušenj z uporabo videokonferenc in bi jih tako lažje vključevali v redno uporabo dijakom in učencem na šolah. Vzroki za preslabo uporabo opreme na šolah so še vedno predvsem organizacijske in vsebinske narave, saj tehničnih težav skoraj ni oz. se z Arnesovo pomočjo vedno odpravijo. Sobna oprema na šolah je sedaj že stara tudi preko 15 let in odpoveduje. Le oprema iz zadnjega razpisa iz leta 2009 omogoča HD 720p videokonference in je tako še vedno zelo primerna. Starejši sistemi imajo za današnji čas zastarelo kamero. Projekti, ki spodbujajo uporabo videokonferenc v osnovno- in srednješolskem okolju so preredki, še projekt e-šolstvo, ki je sicer uporabljal predvsem spletne konference VOX, se je sredi leta 2013 končal.

Šole, ki nimajo sobnih videokonferenčnih sistemov, so v preteklosti uporabljale različne programe na računalniku, kjer pa so imele kup težav. S koncem leta 2014 je Arnes te težave rešil z omogočitvijo uporabe WebRTC tehnologije, ki omogoča dostop do videokonferenc že samo s spletnim brskalnikom, brez nameščanja dodatne programske opreme, brez uporabe Flash-a, brez potrebe po prilagajanju IP ACL pravil na usmerjevalnikih oz. požarnih zidovih organizacij, brez kakršnihkoli dodatnih stroškov za uporabnike in s podporo delovanju v Windows, Mac in celo Linux okolju.

Iz obeh videokonferenc, ki sta bili v okviru konference SIRikt se je izkazalo, da z uporabo WebRTC tehnologije, spletnega brskalnika in spletne kamere že zelo poenostavimo uporabo videokonferenc, saj organizacijam:

- ni potrebno nabavljati posebne strojne opreme, saj uporabijo šolski računalnik;
- ni potrebno imeti posebnega videokonferenčnega programa, saj se uporabi spletni brskalnik;
- ni potrebno posebej urejati pravil na požarnih pregradah in usmerjevalnikih (IP ACL);
- ni več (tako nujno) imeti »velike kamere« (z zoom-om in možnostjo premikanja – PTZ), saj so že skoraj vse spletne kamere s HD kvaliteto slike.

Če je na organizaciji pred spletno kamero množica ljudi, potem je ostal le še problem zajema zvoka. V tem primeru je zelo priporočljivo imeti dodatno opremo za zajem zvoka. Nekatere šole imajo "multimedijske krožke" in imajo "prave mikrofone" (na kablu ali brezžične). Druga enostavnejša možnost je uporaba kvalitetnega "SpeakerPhone" sistema, ki se preko USB priključuje na računalnik. Takšna rešitev je uporabna za kakršnekoli videokonference, tudi za Arnes Vox, Skype, itd in je cenovno okoli 400 €

Pri uporabnikih MCU-videokonferenc, ki jih tradicionalno uporabljajo predvsem s sobnimi H.323-videokonferenčnimi sistemi, je že dlje časa opazna vse večja potreba po uporabi MCU-videokonferenc tudi na osebnih računalnikih (Windows, Mac, Linux), pa tudi že na mobilnih napravah (iOS, Android). Z vpeljavo WebRTC tehnologije s koncem leta 2014 je Arnes tudi za te uporabnike uredil dostop do MCU-videokonferenc na osebnih računalnikih. Uporabniki so postali vse bolj mobilni, zato potrebujejo delujočo videokonferenco neodvisno od lokacije oz. omrežja, kamor so trenutno priključeni. Različna omrežja so jim zelo pogosto povzročala velike težave zaradi omejitev takšnih omrežij (NAT, požarni zidovi). Z uporabo WebRTC tehnologije teh težav praviloma ni več.

Tehnologija WebRTC omogoča uporabo videokonferenc tudi na tabličnih računalnikih (iOS, Android), vključno z dostopom do strežnikov MCU.

Uporabniki WebRTC dostopa do videokonferenc so izrazili veliko željo po uporabi funkcionalnosti klepetalnica (chat) in po tekoči sliki tudi za drugi video kanal (slika namizja). Oboje Arnesov sistem, ki temelji na opremi proizvajalca Pexip sicer že omogoča, vendar je v tem primeru potrebno urediti ustvarjanje in upravljanje s konferenčnimi sobami znotraj Pexip okolja, brez uporabe starejših Cisco MCU strežnikov, ki klepetalnice ne omogočajo, osveževanje slike v drugem video kanalu pa je omejeno na 7 slik/s. Zato je potrebna razširitev obstoječega MCU portala ali postavitve novega portala, kar je v pripravi.

Z nadgradnjami Pexip strežnikov smo pridobili tudi zelo dobro povezljivost z okoljem Skype for Business in navadnim (consumer) Skype. Nekateri uporabniki že vrsto let zahtevajo združljivost z okoljem Skype, saj na takšen način precej lažje in bolje v svoje predavalnice vključijo posebne goste iz tujine, ki so navajeni uporabe Skype. Kvaliteta slike, zvoka in stabilnost videokonference je sicer z uporabo WebRTC boljša in tudi ni odvisna od dogajanja v Microsoftovem omrežju.

Z daljšo uporabo Arnesovih spletnih konferenc VOX postajajo uporabniki le-teh vse bolj zahtevni in nekateri izražajo potrebo po višji kakovosti videa, kot jo lahko nudijo spletne konference. Z vpeljavo WebRTC tehnologije lahko sedaj ti uporabniki preidejo na uporabo MCU-videokonferenc, ki imajo še celo nižje zahteve, saj ne uporabljajo Flash-a in prav tako delujejo v spletnem brskalniku, zahtevajo pa procesorsko močnejši računalnik (i5), saj je slika v bistveno višji ločljivosti (HD). Tisti uporabniki konferenc VOX, ki več ne želijo uporabljati Flasha, lahko uporabljajo WebRTC, ki je na voljo v okviru MCU-videokonferenc.

11.2 Spletne konference VOX

Spletne konference VOX³⁸, ki temeljijo na programski opremi Adobe Connect³⁹, so primerne za širši krog uporabnikov, ki pri videokonferenci želijo predvsem enostavnost uporabe ter možnost uporabe dodatnih orodij za skupinsko delo.

Storitev je namenjena e-poučevanju, saj na enostaven način omogoča sodelovanje in poučevanje na daljavo. Omogoča prikazovanje namizja, prenos datotek, sprotno izdelavo zapiskov, izdelavo anket s prikazom rezultatov ... Slušatelji lahko aktivno sodelujejo – predavatelju postavljajo vprašanja preko klepeta ali mikrofona, rešujejo ankete ... Dogajanje v konferenci je možno posneti. Posnetki so interaktivni, tako da ogled omogoča praktično enako izkušnjo kot sodelovanje v konferenci. Uporaba je enostavna - deluje znotraj brskalnika in ne zahteva nameščanja dodatne programske opreme. Uporabniki ne potrebujejo hitre povezave v internet, ni jim potrebno kupovati drage opreme, zadošča povprečni računalnik. Sodelovanje je možno tudi z mobilnimi napravami. Storitev deluje tudi preko požarnih zidov. Posebej primerna je za dogodke, pri katerih sodeluje manjše število predavateljev in veliko število slušateljev

Tipični primeri uporabe spletnih konference VOX so:

- e-poučevanje (izpeljava predavanj ali celotnega programa za posamezni predmet)
- videokonferenčni sestanki z več strokovnimi sodelavci hkrati in sodelovanje pri pripravi dokumentov (npr. sodelovanje v mednarodnih skupinah),

³⁸ Arnes VOX, <https://vox.arnes.si>

³⁹ Adobe Connect, <http://www.adobe.com/products/adobeconnect.html>

- zanimiva predavanja za splošno javnost. S pomočjo kamere se predavanje prenaša v splet prek spletnih konferenc VOX, udeleženci s spleta pa aktivno sodelujejo z vprašanji prek klepeta. V konferenco se lahko prenaša tudi predstavitev s predavateljevega računalnika.

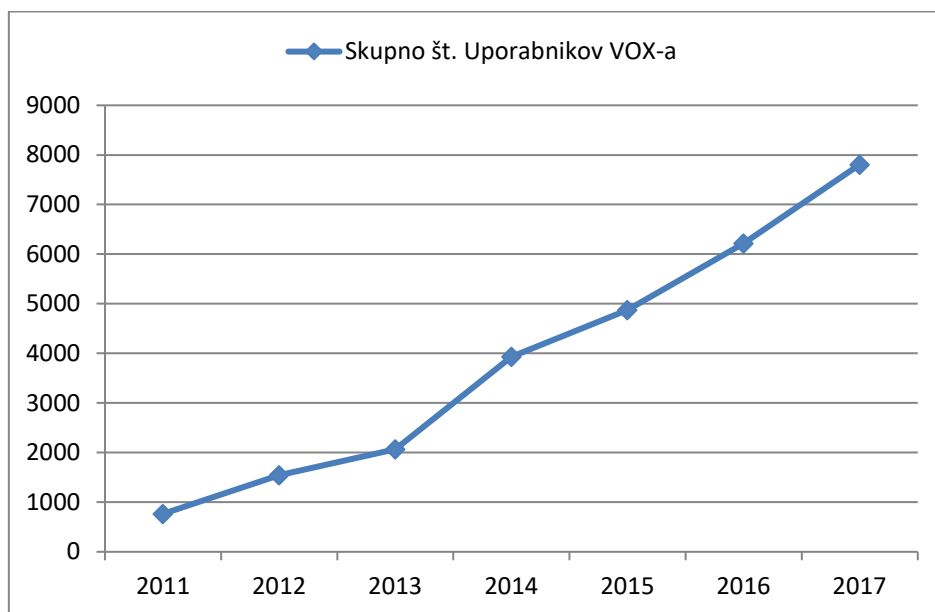
Arnesove spletne konference so za organizatorje spletnih konferenčnih dogodkov dostopne prek sistema enotne prijave – slovenske izobraževalno-raziskovalne federacije ArnesAAI. Navadni udeleženci se lahko v spletno konferenco priključijo kot gostje brez gesla, v kolikor jim organizator spletne konference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

Za upravljanje spletnih konferenc VOX je uporabnikom na voljo spletni vmesnik, ki je bil v celoti razvit na Arnesu. Portal in sistem v ozadju je prilagojen slovenskim izobraževalnim ustanovam in organizacijam. Z njegovo izdelavo smo uporabnikom poenostavili upravljanje spletnih konferenc, pripravo vsebin in urejanje posnetkov.

Za nemoteno delovanje spletnih konferenc VOX tečejo konference na dveh redundantnih strežnikih, ki uporabljata še dodaten strežnik za bazo in ločen spletni posrednik (proxy). S tem dosegamo visoko stopnjo razpoložljivosti in odpornost na izpade.

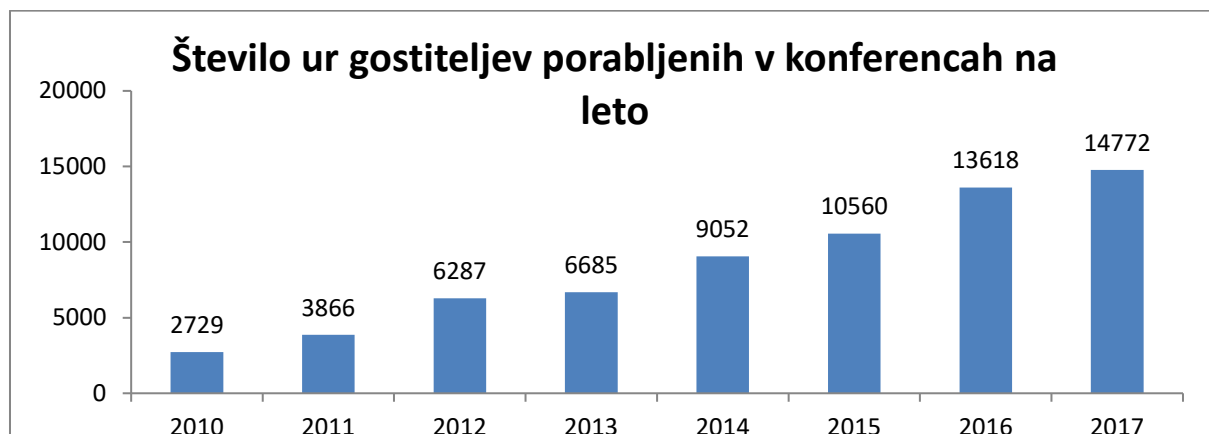
V letu 2017 smo izvedli prehod sistema iz fizičnih strežnikov v virtualno okolje. S tem smo poenostavili upravljanje in vzdrževanje. Dosegli smo tudi večjo zanesljivost delovanja, ker so strežniki sedaj bolj odporni na različne okvare strojne opreme. Poleg tega smo izvajali redna vzdrževalna dela na strojni in programski opremi. Skrbeli smo tudi za redno preverjanje združljivosti spletnih konferenc Vox z novimi verzijami operacijskih sistemov, brskalnikov in vtičnika Adobe Connect.

Uporaba spletnih konferenc VOX je v primerjavi s preteklim letom naraščala. Skupno število uporabnikov, ki so se v VOX prijavi prek AAI in posledično lahko kreirajo konference (učiteljev, profesorjev in dijakov/šudentov), se je v letu 2017 povzpelo iz 6.216 na 7.806 (graf 3). Trend rasti uporabnikov se tako nadaljuje za več kot 20% letno. Število uporabnikov, ki so ustvarili vsaj eno konferenco (aktivni gostitelji) se je v primerjavi z letom 2016 povečalo iz 522 na 593.



Graf 28: Skupno število uporabnikov VOX-a

V primerjavi z letom 2016 se je povečalo število različnih konferenčnih sob, ki so jih uporabljali uporabniki. Posledično se je povečal tudi čas, ki so ga gostitelji prebili v konferencah



Ob začetku študijskega leta 2017 smo ponovno zaznali povečan obseg velikih spletnih konferenc z več kot 50 udeleženci, kar je posledica povečane uporabe VOX-a za poučevanje na daljavo. Največje število sočasnih uporabnikov v eni konferenci je bilo 144. Poleg občasnih dogodkov smo v preteklem letu beležili tudi nekaj organizacij, ki so del svojega učnega procesa v celoti preselili na VOX. Tako so se izvajala redna izobraževanja na daljavo, kjer je bilo tedensko v konferencah prisotno večje število slušateljev. Reden nadzor uporabe strežnika za spletne konference kaže stalno prisotnost uporabnikov v spletnih konferencah. Prav redna uporaba pa je bistveno pripomogla k pozitivni izkušnji uporabnikov videokonferenčnih tehnologij. Največje število sočasnih uporabnikov na strežniku je bilo 150.

11.3 Portal Arnes Video in prenosi v živo

Portal Arnes Video

Portal Arnes Video omogoča nalaganje, objavo in ogled video posnetkov na spletu ter ustvarjanje kanalov za prenos dogodkov prek pretočnega videa v živo. Funkcionalnost je prilagojena potrebam slovenske izobraževalne in raziskovalne sfere. Video portal je napisan v Javi in je rezultat dela Arnesovih strokovnjakov. Ozadje portala je zasnovano na odprtokodni programski opremi MediaMosa. Sistem je porazdeljen čez več strežnikov, kar omogoča večjo stabilnost in hitrejšo delovanje.

Ogled video posnetkov prek protokola Flash in tudi HTML5 je omogočeno vsem uporabnikom spleta. Uporabnikom z AAI računi iz federacije ArnesAAI pa je omogočeno še:

- nalaganje video vsebin poljubnih video formatov (mpeg, flv, wmv, avi, idr.) z avtomatsko pretvorbo v zahtevane formate,
- vnašanje metapodatkov o posnetkih v obliki, ki je kompatibilna s svetovnimi arhivi in iskalniki gradiv,
- omejevanje dostopa do video posnetkov glede na attribute AAI,
- komentiranje video vsebin,
- izražanje pohval video vsebinam (všečkanje),
- prijavljanje neprimernih video vsebin in neprimernih komentarjev,

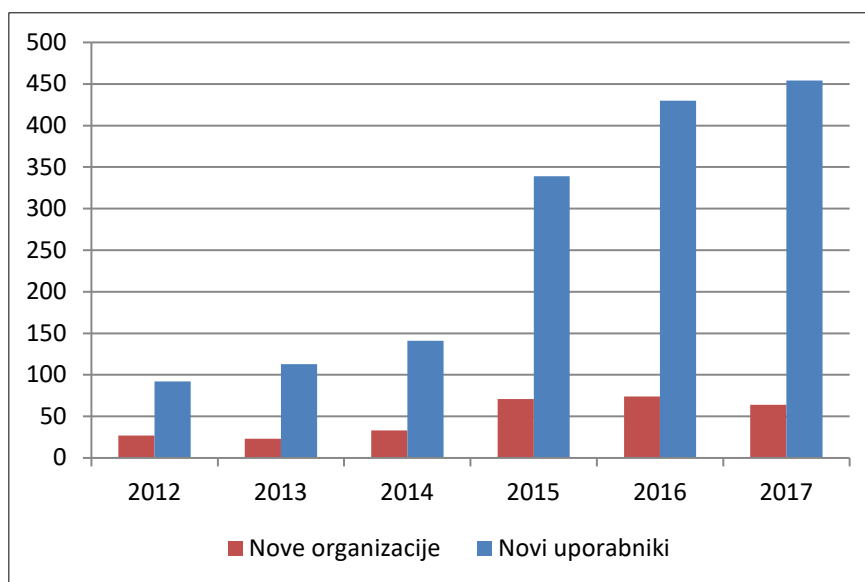
- ustvarjanje kanalov za prenos v živo.

Zagotavljanje dobre uporabniške izkušnje je ključno za uporabnike portala Arnes Video, zato smo tudi v letu 2017 nadaljevali s prenovo portala. Programska oprema MediaMosa, ki teče na strežnikih v ozadju je bila za nadaljnje zagotavljanje stabilnosti in varnosti nadgrajena na najnovejšo različico. Nadgradili smo tudi predvajalnik Jwplayer, preko katerega uporabniki gledajo vsebine na portalu. Uporabnikom vidna stran portala je tesno povezana z delovanjem strežnikov v ozadju, zato smo tudi tu naredili nekaj sprememb:

- dodali podporo za nalaganje zvočnih datotek (mp3, wav, aac, flac, m4a, aiff, idr.),
- za lažje premikanje po časovnici smo dodali predogledne sličice (ang. thumbnails),
- dodali podporo za dodajanje pdf prezentacij k posnekom,
- nadgrajenemu predvajalniku smo spremenili izgled ter dodali možnost izbire hitrosti predvajanja posnetka,
- izboljšali integracijo s socialnimi omrežji Twitter in Facebook,
- dodali smo možnost spremembe prikaznega imena (psevdonim) uporabnikov.

Glavna novost v letu 2017 so uporabniški kanali, ki vsakemu uporabniku portala, omogočajo predstavitev lastnih javnih posnetkov in prenosov v živo. Kanal vsebuje možnost personalizacije, kot je dodajanje logotipa, kratkega opisa, ter povezave do svoje spletne strani. Za lažje sledenje novostim smo dodali tudi povezavo za RSS feed. Hkrati pa kanal ponuja tudi malo statističnih podatkov uporabnikov, kot so št. naloženih posnetkov, števec ogledov in všečkov.

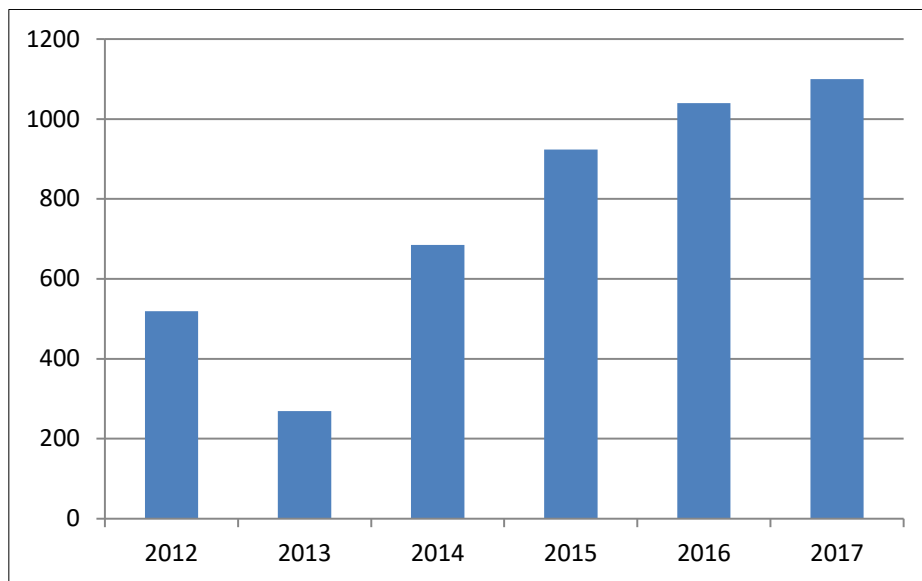
Posledično zaradi sprememb in novosti na portalu v letu 2017 zopet beležimo veliko število novo pridruženih uporabnikov, ki nalagajo vsebine, kot tudi število različnih organizacij, s katerih prihajajo.



Graf 29: Število novo pridruženih uporabnikov in organizacij

Število vseh uporabnikov portala konec leta 2017 je doseglo številko 1.575, skupno število organizacij pa 292. Od tega je 895 uporabnikov (56%) na portal naložilo vsaj 1 posnetek.

Porast števila novih uporabnikov se odraža tudi v povečanem številu novih vsebin na portalu. V letu 2017 je bilo naloženih 1.100 novih vsebin, kar predstavlja preko 360 ur novih izobraževalnih vsebin.



Graf 30: Število novih vsebin naloženih na portal Arnes Video

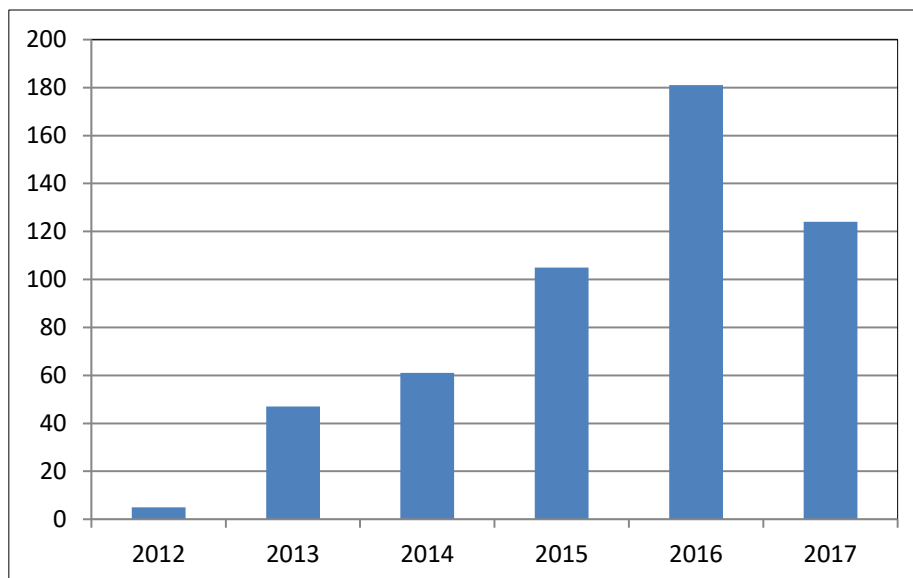
Prenosi v živo

Tehnologija pretočnega videa je primerna za prenose dogodkov v živo, kjer želimo uporabnikom spleta v živo omogočiti spremljanje konferenc, predavanj, nagovorov, športnih in drugih dogodkov v čim višji kakovosti (tudi polni HD). Strežniki za pretočni video omogočajo spremljanje videa v živo več tisoč hkratnim uporabnikom spleta pri več različnih vrstah kakovosti – ločljivostih videa in tako omogočajo, da lahko en dogodek prek enotne tehnologije spremljajo različni uporabniki, tako na mobilnih telefonih s slabimi povezavami, kot uporabniki osebnih računalnikov z zmogljivimi povezavami.

Za zagotavljanje stabilnosti in varnosti sistema, smo nadgradili programski paket Wowza. Po obsežni nadgradnji sistema v letu 2016, smo tudi v letu 2017 naredili nekaj sprememb za uporabnike:

- dodali smo možnost opomnika z integracijo s sistemi Google Calendar, iCal in Outlook,
- z nadgradnjo predvajalnika Jwplayer smo izboljšali podporo za mobilne naprave iOS ter Android,
- dodali možnost prikazovanja števila trenutnih gledalcev prenosa,
- povezavo za ustvarjanje novih prenosov, smo dodali na prvo stran portala.

V letu 2017 smo beležili 124 novo ustvarjenih kanalov za prenos v živo. Število novo ustvarjenih kanalov je tako napram letu 2016, ko smo imeli večjo prenovo, malce upadlo. Razlog vidimo predvsem v dejstvu, da se po prenovi, veliko uporabnikov za prenašanje svojih dogodkov odloči večkrat uporabiti isti kanal. Ob tem pa se je močno dvignila kvaliteta izvedbe prenosov.



Graf 31: Število novo ustvarjenih kanalov za prenose v živo

V letu 2017 velja izpostaviti projekt krožka elektronike Osnovne šole Grm iz Novega mesta, kjer so učenci sami zgradili gnezdilnico in jo opremili s kamero ter senzorji za merjenje frekvence vstopa ptic. Dogajanje so preko majhne IR kamere v živo prenašali preko Arnesovih strežnikov.

Sodelavci Arnesa smo v letu 2017 snemali in prenašali v živo na splet več kot 25 konferenc in dogodkov. Z uvedbo dodatnih kamer in opreme za redundančni prenos v živo, se je povečala kakovost prenosov, a hkrati tudi kompleksnost. Za izvedbo večjih dogodkov so zato sodelovali tudi sodelavci iz drugih oddelkov. Med večjimi dogodki so: Unesco OER, Mreža znanja, Sinog delavnice idr...

Prenosi v živo so za uporabnike bolj zahtevni kot videokonference in zahtevajo od njih več tehničnega znanja. Uporabnikom smo zato pomagali z nasveti že pri nakupu in sestavljanju opreme, pri prenosih v živo pa smo jim nudili tudi tehnično podporo. Pogosto smo prve prenose uporabnikom tudi pomagali izvesti na samem mestu prenosa v živo.

11.4 LoLa in hkratno igranje glasbe

LoLo⁴⁰ (LOW LATancy audio visual streaming system) je avdio/video pretočni sistem s tako nizko zakasnitvijo prenosa zvoka in slike, da omogoča povezavo dveh nekaj 100 ali 1.000 km oddaljenih skupin glasbenikov v taki kakovosti, da imajo glasbeniki občutek, da so fizično v istem prostoru in lahko nemoteno skupaj igrajo glasbo.

Po prvem koncertu z uporabo sistema LoLa v Sloveniji, ki smo ga izvedli 29. septembra 2012 v sodelovanju z Akademijo za glasbo Univerze v Ljubljani, drugega pa ob Arnesovi obeležitvi 20-letnice 29. novembra 2012 v sodelovanju s Konzervatorijem za glasbo in balet Ljubljana, smo v naslednji letih vlagali veliko naporov v to, da bi se LoLa sistem začel v Sloveniji uporabljati redno pri izobraževanju. Možnosti za to vidimo predvsem na Akademiji za glasbo Univerze v Ljubljani, Konservatoriju za glasbo in balet Ljubljana, oddelku za glasbo na Pedagoški fakulteti Univerze v Mariboru in Konservatoriju za glasbo in balet Maribor. V letu

⁴⁰ LoLa, <http://www.conts.it/artistica/lola-project/lola-low-latency-audio-visual-streaming-system>

2016 smo ponovno povezali Trst in Ljubljano za koncert v sodelovanju Simfoničnega orkestra [Konservatorija Giuseppe Tartini](#) iz Trsta in dveh pianistov [Akademije za glasbo](#) Univerze v Ljubljani, Urbana Staniča in Tima Jančarja. Glasbeniki so s pomočjo tehnologije [LOLA](#) 18. oktobra 2016 koncert izvedli skupaj v Trstu in v Kazinski dvorani v Ljubljani. S spremembami na Akademiji za glasbo v jeseni 2017 in že sklenjenih dogovorih se kažejo zelo optimistične nove možnosti sodelovanja v prihajajočih mednarodnih projektih, kar bi pomenilo, da se bo v letu 2018 začela LoLa na Akademiji za glasbo redno uporabljati.

11.5 Podpora uporabnikom

Arnes nudi uporabnikom multimedijskih storitev tehnično podporo prek e-pošte na naslovu video-podpora@arnes.si, po telefonu na številki (01) 479 88 00 ter prek spletnih konferenc VOX in videokonferenc visoke kakovosti na strežniku MCU.

Uporabnikom svetujemo glede ustreznosti opreme, povezav in organizacije videokonferenc. Na zahtevo uporabnikov spremljamo večje konference in z nasveti ter pripombami pomagamo organizatorjem in uporabnikom ter tako omogočamo tekočo izvedbo dogodkov.

Multimedijske aplikacije imajo strožje zahteve do kakovosti prenosa podatkov prek omrežja. Ker omrežje ARNES omogoča prioriteto obravnavo posameznih vrst prometa, lahko uporabnikom, ki so neposredno priključeni v omrežje ARNES, zagotovimo višji nivo kakovosti omrežnih storitev (QoS⁴¹) z zagotavljanjem prepustnosti oziroma prednosti videokonferenčnega prometa pred ostalim internetnim prometom. QoS je praktično nujno potreben na vseh šibkejših povezavah, žal pa ga na nekaterih tehnologijah, ki jih oorganizacije uporabljajo za povezavo v omrežje ARNES, trenutno ni mogoče v celoti zagotoviti (npr. pri xDSL dostopu ter dostopu prek kablinskih sistemov).

Vsaki organizaciji z na novo pridobljenim videokonferenčnim sistemom H.323/SIP ustrezno prilagodimo tudi filtre za zaščito omrežja organizacije (IP ACL⁴²) in s tem omogočimo videokonferenčni H.323/SIP-promet. Za WebRTC in spletne konference VOX ter pretočni video to ni potrebno, ker se pri tem uporablja standardna spletna tehnologija, ki je na požarnih pregradah običajno že omogočena.

⁴¹ QoS, Quality of Service, <http://en.wikipedia.org/wiki/QoS>

⁴² ACL, Access Control List, http://en.wikipedia.org/wiki/Access_control_list

12 AAI – infrastruktura za dostop do virov in storitev

Množična uporaba informacijskih rešitev v raziskovalno-izobraževalni sferi zahteva enostavne in robustne rešitve dostopa do (e-)virov znanja, naprav, omrežij in ostalih storitev. Enostavne in zanesljive rešitve so nujne za končne uporabnike, organizacije ter ponudnike storitev: uporabniki zahtevajo enostavno uporabo storitev, organizacije varno in preprosto upravljanje s podatki uporabnikov, ponudniki storitev pa zanesljive načine prepoznavanja upravičenih uporabnikov.

Pri vzpostavljanju sistemov za e-dostop do virov in storitev je potrebno dosledno upoštevati nacionalne in mednarodne predpise o varovanju osebnih podatkov. Tudi zato morajo ti sistemi izpolnjevati vse zahteve po visoki stopnji varovanja uporabnikov. Posledično je razvoj, vzpostavljanje in vpeljava infrastrukture AAI⁴³ za dostop do virov in storitev v zadnjem obdobju ena najpomembnejših aktivnosti evropskih raziskovalnih in izobraževalnih omrežij. V okviru združenja evropskih izobraževalnih in raziskovalnih omrežij GEANT⁴⁴ se v ta namen izvaja raziskovalni program »Zaupanje in identitete« (angl. *Trust and Identity*), ter ustanovljena pa je bila delovna skupina TF-MNM (*Mobility and Network Middleware*), kjer aktivno sodeluje tudi Arnes.

Vpeljava upravljanja identitet, ki je osnova za AAI, zahteva od organizacij bolj dosledne postopke pri zbiranju in osveževanju podatkov o uporabnikih. Za uporabo enotne tehnologije je potrebno ustrezno prilagoditi tudi aplikacije. Oboje zahteva od organizacij kar nekaj napora, ki pa se zelo hitro poplača. Z uvajanjem AAI v spletne aplikacije lahko organizacije dosežejo precejšnje prihranke. Ankete med vodji in osebjem računalniških centrov ameriških in evropskih visokošolskih institucij so pokazale, da je poleg zagotavljanja varnosti področje administriranja uporabnikov strateško najpomembnejše področje za zagotavljanje IKT na univerzah in da je administriranje uporabnikov najzahtevnejše področje, saj se zanj porabi največ virov. Izpostavljena je bila problematika upravljanja z gesli, ki je še posebej kompleksno, ko uporabniki dostopajo do storitev izven domače organizacije.

Z vzpostavitvijo ustrezne infrastrukture in pravil je mogoče bistveno zmanjšati količino administrativnega dela ter obenem izboljšati uporabniško izkušnjo. Rešitev, imenovana »enotna infrastruktura za avtentikacijo in avtorizacijo – AAI«, je zasnovana na naslednjih idejah:

- uporabnik prejme eno uporabniško ime in geslo, ki je uporabno za dostop do različnih aplikacij – tako do spletnih storitev, ki jih nudi uporabnikova domača organizacija (npr. fakulteta), kot tudi do spletnih storitev, ki jih nudijo druge organizacije (npr. oddaljene podatkovne baze),
- uporabnik se v sistem prijavi s pomočjo prijavnega strežnika na svoji domači organizaciji. Spletna aplikacija nikoli ne vidi njegovega gesla,
- posamezne aplikacije dobijo vpogled zgolj v tiste osebne in druge podatke uporabnika, ki so nujno potrebni za delovanje aplikacije. Uporabnik ima polni nadzor in kontrolo nad tem, kateri podatki se posredujejo aplikaciji,
- podatke o uporabnikih se vnaša zgolj enkrat, v domači organizaciji uporabnika. Organizacija jamči za točnost vnesenih podatkov.

43 Infrastruktura za ugotavljanje istovetnosti in podeljevanje pravic uporabnikom (angl. *AAI, Authentication and Authorization Infrastructure*)

44 <http://www.geant.org/>

Enotna infrastruktura za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI) vzpostavi okolje, kjer se preverjanje istovetnosti uporabnikov ter hranjenje njihovih osebnih podatkov izloči iz posameznih aplikacij in se izvaja na domači organizaciji uporabnikov. Aplikacije lahko ohranijo funkcijo avtorizacije, pri tem pa uporabljajo podatke, ki jih posreduje prijavitni strežnik domače organizacije uporabnika.

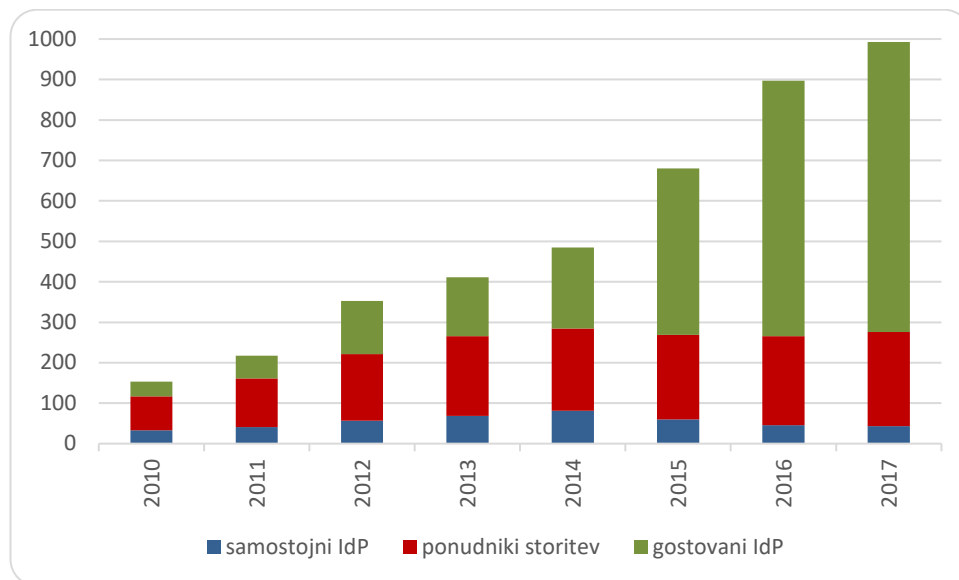
Za delovanje tako zastavljene rešitve je nujno jasno definirati tehnološke standarde in vzpostaviti zaupanje med posameznimi akterji: na eni strani imamo ponudnike storitev (angl. *SP – Service Provider*), na drugi pa domače organizacije uporabnikov, ponudnike identitet (angl. *IdP – Identity Provider*). Domača organizacija lahko nastopa tudi v vlogi ponudnika storitve. Potrebni so tudi določeni centralni strežniki in skrbnik infrastrukture ter pravil. Celotna rešitev se tehnično, organizacijsko in pravno vzpostavi kot »federacija AAI«, h kateri pristopajo posamezne organizacije, ki se obvežejo spoštovati pravila, veljavna v federaciji.

Vzpostavljanje infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo je kompleksen proces na tehnološki in organizacijski ravni. Arnes ima pri uvajanju nove tehnologije dvojno vlogo:

- razvoj in prilagoditev tehnologije za slovensko okolje ter vzdrževanje infrastrukture,
- usklajevanje aktivnosti med različnimi akterji (MIZŠ, univerze, raziskovalne organizacije, osnovno in srednje šolstvo, organizacije s področja kulture ...).

Širitev uporabe AAI

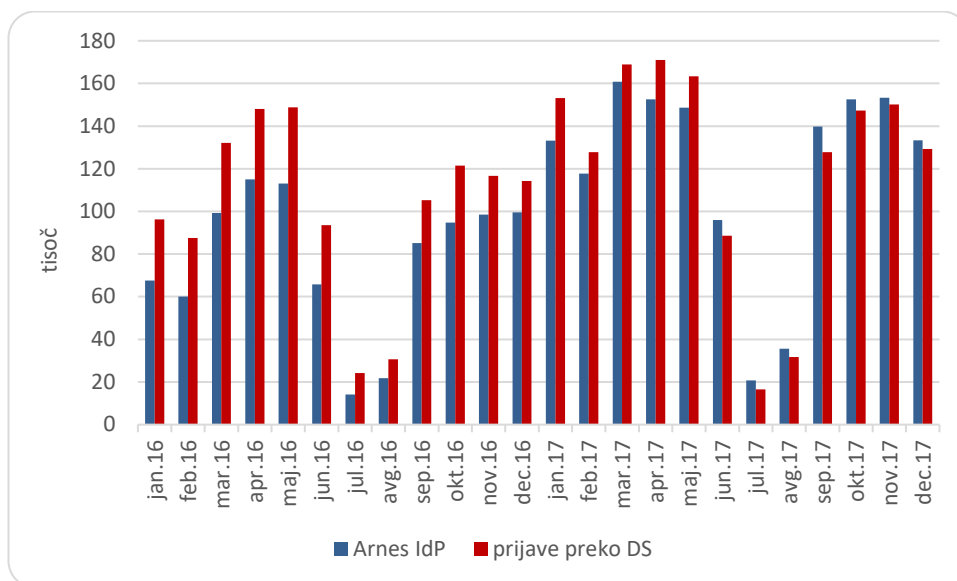
Federaciji ArnesAAI se je v letu 2017 pridružilo 13 ponudnikov storitev oz. vsebin. Storitvi gostovanja infrastrukture IdP + LDAP se je pridružilo 86 ponudnikov identitet. Vseh ponudnikov identitet je sedaj 760, od tega je gostovanih 717 ter samo še 43 z lastnimi strežniki. Ponudnikov storitev oz. vsebin je 233. Skupno je v federaciji ArnesAAI sedaj že 993 entitet.



Graf 32: Število samostojnih IdP in SP in gostovanih IdP

Z rastjo števila ponudnikov identitet in zanimivih storitev, ki uporabljajo tehnologijo AAI, se postopoma večja tudi uporaba tehnologije med končnimi uporabniki. Graf 35 prikazuje mesečno število uspešnih prijav uporabnikov AAI v aplikacije, pridružene federaciji ArnesAAI. Pri tem niso štete prijave v storitve, ki imajo lasten iskalnik domače organizacije. Število prijav prek Arnes IdP je relativno veliko, ker nastopa v več vlogah: kot IdP za zaposlene na Arnesu, kot

IdP za gostujoče članice, uporabnice storitve gostovanja IdP + LDAP, ter kot IdP za »guest.arnes.si«.



Graf 33: Število prijav prek DS in preko Arnes IdP

Konec leta 2017 je bilo že 731 slovenskih ponudnikov identitet vključenih v zvezo federacij eduGAIN (vključno s tistimi, ki IdP in LDAP gostujejo na Arnesu). Vključeni so tudi trije ponudniki storitev. Posamezniki iz vključenih organizacij imajo možnost dostopati do preko 1.700 ponudnikov storitev, ki so na voljo v eduGAIN, vključene organizacije pa lahko svoje storitve ponujajo posameznikom iz preko 2.500 ponudnikov identitet.

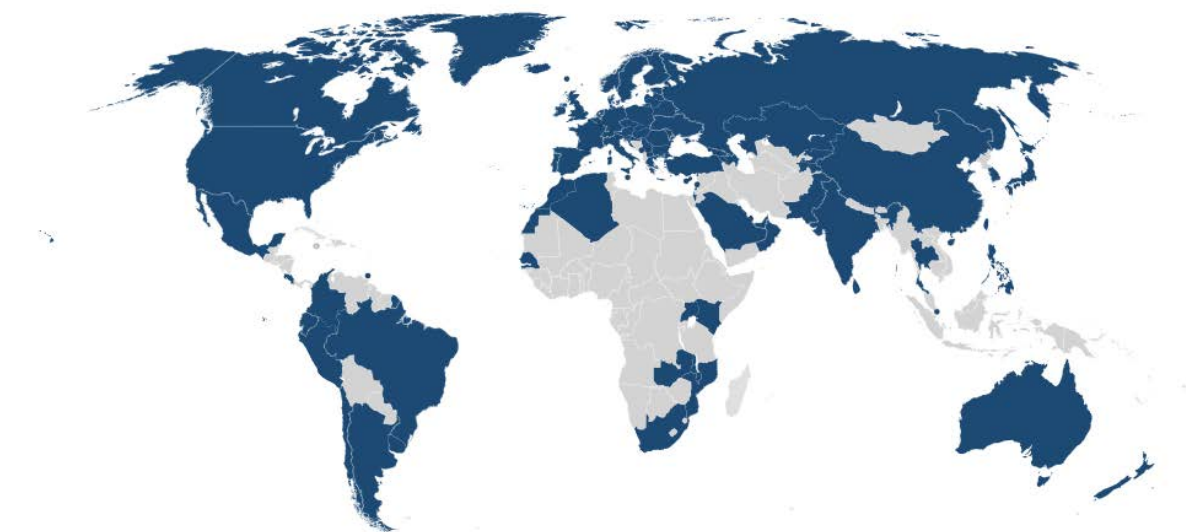
Storitvi Oblak 365, ki povezuje enotno identiteto ArnesAAI in storitev Office 365, se je v 2017 pridružilo 18 organizacij (v letu 2016: 44, kar predstavlja 60 % upad). Do konca leta je storitev začelo uporabljati 11.752 uporabnikov iz 237 organizacij. Zaradi precejšnjega upada zanimanja in nizke penetracije med potencialnimi organizacijami, se bomo v letu 2018 odločili, ali storitev postopoma opustimo ali ji omejimo funkcionalnost na zgolj omogočanja možnosti prevzema licenc.

13 Eduroam.si, Libroam in Govroam

Brezžična omrežja Eduroam⁴⁵ sestavljajo samostojna brezžična omrežja izobraževalnih in raziskovalnih organizacij, povezanih v enoten AAI-sistem gostovanja Eduroam. Dostop do storitve Eduroam je omogočen z identiteto, pridobljeno na matični organizaciji (univerzi, srednji šoli, inštitutu ...). Uporabnik se s svojo napravo (prenosnik, tablični računalnik, pametni telefon ...) in svojim »domačim« uporabniškim imenom zlahka poveže v brezžično omrežje katerekoli organizacije, ki ima vzpostavljen sistem Eduroam.

Eduroam omogoča enostavno gostovanje in dostop do interneta v kateremkoli omrežju Eduroam brez dodatnega nastavljanja. Namen je, da se uporabniki ukvarjajo z vsebinami na internetu, ne pa z dostopom do omrežja. Slovenska izvedba Eduroam.si ima še dodatne prednosti z neokrnjenim dostopom do interneta in z dodatnimi varnostnimi mehanizmi za povečanje varnosti organizacije in uporabnikov.

Omrežja Eduroam.si v Sloveniji so del mednarodne infrastrukture⁴⁶, ki je zasnovana na hierarhiji strežnikov RADIUS in uporablja varnostne tehnologije 802.11i in 802.1x. Sistem gostovanja je mednaroden in so vanj poleg izobraževalno-raziskovalnih ustanov za evropskih držav vključene tudi tovrstne ustanove nekaterih držav azijsko-pacifiške regije, Kanade in ZDA, vse več pa je tudi držav Afrike ter Južne Amerike. Konec leta 2017 je sodelovalo 89 držav (Slika 7).



Slika 7: Razširjenost omrežij Eduroam

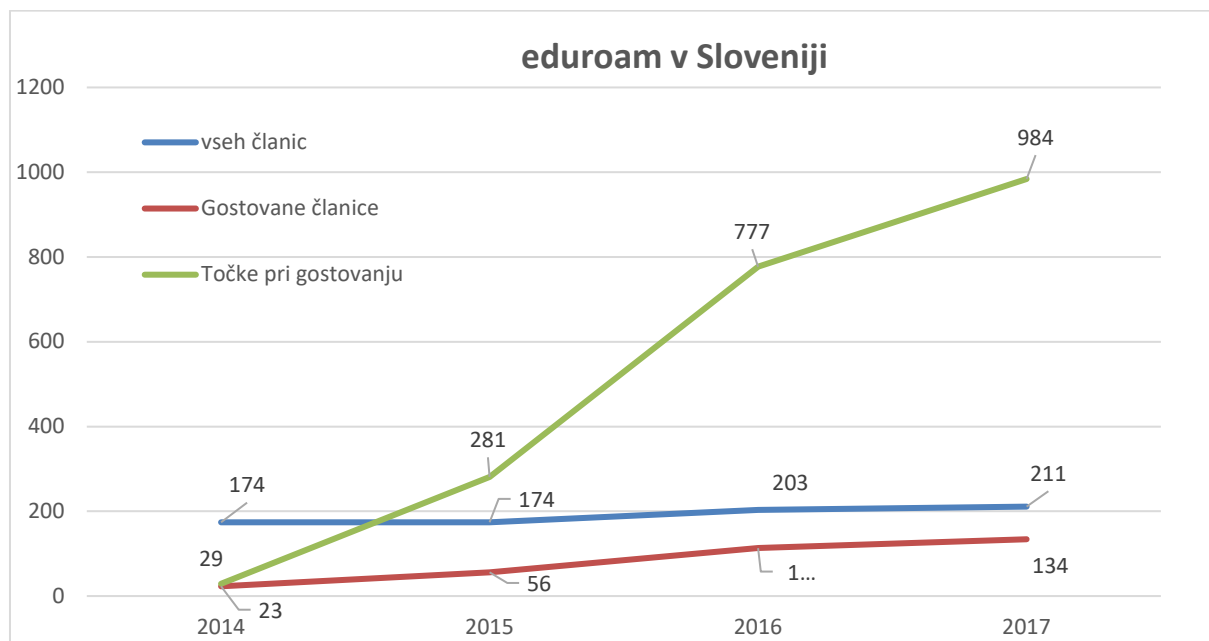
Širitev števila omrežij Eduroam na raziskovalnih in izobraževalnih ustanovah

Prve postavitve omrežij eduroam smo v Sloveniji dobili leta 2004 v okviru projekta BIO (Brezžično Izobraževalno Omrežje). Zaradi popularnosti storitve in finančne pomoči ministrstev, pristojnih za šolstvo in znanost, se je število omrežij hitro večalo. V letu 2017 je bilo priključenih 12 novih organizacij, tako da jih sedaj eduroam uporablja 211. Od tega jih 134

⁴⁵<http://www.eduroam.si/>

⁴⁶<http://www.eduroam.org/>

uporablja storitev gostovanja strežnika RADIUS (za skupaj 984 dostopovnih točk) in imenika LDAP.



Graf 34: Zgodovina eduroama v Sloveniji

Projekt Libroam in Eduroam v knjižnicah

Libroam so brezžična omrežja, ki temeljijo na enaki tehnologiji kot Eduroam. Zaradi kompatibilnosti je v knjižnicah poleg storitve Libroam na voljo tudi Eduroam. Koncept omrežij Libroam smo razvili na Arnesu v letu 2009, IZUM pa je tehnologijo razširil po knjižnicah v Sloveniji. V knjižnicah sta uporabnikom na voljo dve storitvi brezžičnega dostopa do omrežja: za posameznike, ki prihajajo z organizacij, pridruženih federaciji Edurom, je na voljo Eduroam, za vse člane knjižnic pa je na voljo Libroam. V 2014 smo dopolnili storitev gostovanja RADIUS s podporo za Libroam in v pilot vključili prvo organizacijo. Konec 2017 je bil Libroam na voljo v 26 knjižnicah.

Pregled aktivnosti

Pri razvojnih aktivnostih s področja omrežij Eduroam v 2017 lahko posebej poudarimo projekt testiranje novih tehnologij WLAN:

- testirali smo WLAN opremo več proizvajalcev, tako avtonomne dostopovne točke kot tudi rešitve s centralnim krmilnikom za WLAN (WLC). Precej pozornosti smo namenili možnosti za upravljanje naprav na daljavo, kar bo ena od nujno potrebnih funkcionalnosti pri projektu vpeljave brezžičnih omrežij v vse vzgojno-izobraževalne zavode;
- testirali smo tehnologijo 802.11ac Wave 2 in ocenili njeno primernost za projekt WLAN-2020;
- testirali smo uporabo IPv6 v produkciji za Eduroam.si, vključno s pilotom zgolj IPv6 postavitev

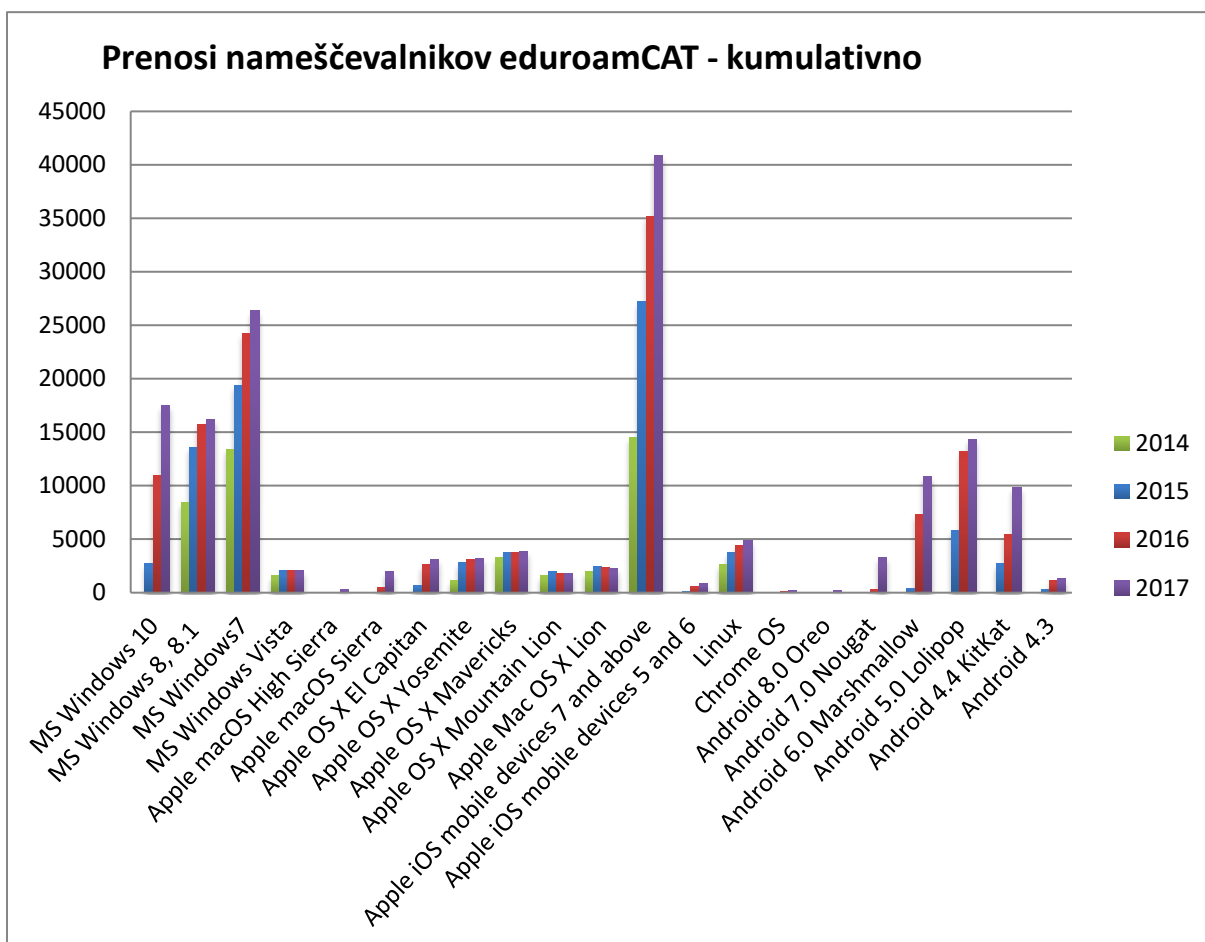
Pilotno delovanje tehnologije RadSec na vrhnjih strežnikih RADIUS smo zaradi pomanjkanja kadrov preložili na obdobje 2018/19.

Vsa ostala prizadevanja pri zastavljenih projektih, podpora vključenim organizacijam ter sodelovanje z domačimi in mednarodnimi ustanovami so povzeta v naslednjih aktivnostih:

- testiranje novih, uporabnikom zanimivih naprav (dlančniki in telefoni z Wi-Fi) za povezovanje v omrežje Eduroam;
- tehnično sodelovanje z izdelovalci opreme pri testiranju in razvoju varnostno ustreznih mehanizmov ter nove in dostopnejše opreme tako za brezžična kot žična omrežja;
- vztrajanje pri razvoju vseh tehnoloških rešitev na odprtokodni programski opremi in hkrati prizadevanje za prenos tega znanja v izobraževalne in raziskovalne organizacije;
- prizadevanje za prenos novih brezžičnih tehnologij in znanja v izobraževalno-raziskovalna okolja. Pri tem je ključnega pomena nadaljevanje krepitve sodelovanja med Arnesom, univerzami, posameznimi višje in visokošolskimi zavodi, nekaterimi srednjimi in osnovnimi šolami, dijaškimi in študentskimi domovi, knjižnicami ter inštituti;
- pomoč organizacijam pri vzpostavljanju novih omrežij:
 - ugotavljanje stanja obstoječih brezžičnih omrežij,
 - priprava tehničnega dela razpisne dokumentacije za potrebe zavodov,
 - priprava standardov in navodil za vzpostavitev omrežij Eduroam.si in ArnesAAI,
 - zagotavljanje tehnične podpore pri vzpostavitvi Eduroam.si na organizacijah,
 - podpora pri pregledih ustreznosti postavljenih brezžičnih omrežij v skladu s tehničnimi merili razpisa,
- pomoč organizacijam pri uporabi eduroam ter nadgradnjah strežnikov. Zaradi pomanjkanja tehničnega osebja na organizacijah in s tem povezanimi težavami z vzdrževanjem IT infrastrukture jim svetujemo prehod na uporabo gostovane storitve;
- pomoč uporabnikom pri konfiguriranju odjemalcev za Eduroam: v ta namen je bilo v okviru projekta GEANT razvito spletno orodje eduroam CAT⁴⁷, ki uporabnikom samodejno nastavi Eduroam za večino operacijskih sistemov oz. mobilnih naprav. Orodje omogoča skrbnikom organizacij prilagoditev čarovnika za konfiguriranje lokalnim posebnostim, kot so npr. metode avtentikacije, ki jih podpira njihov strežnik RADIUS, kontaktne podatke za helpdesk, itd. Skrbniki z organizacij se v eduroam CAT lahko prijavijo tudi preko eduGAIN. Do konca leta 2017 je eduroam CAT uporabljalo 169 organizacij iz Slovenije, njihovi uporabniki pa so skupno opravili 165.938 prenosov nameščevalnikov za omrežje eduroam. **Error! Reference source not found.** prikazuje porazdelitev prenosov po operacijskih sistemih v zadnjih dveh letih.

Cilj, ki ga z zgoraj navedenimi aktivnostmi skušamo doseči, je zagotavljanje mobilnosti in preprost dostop do omrežnih in informacijskih virov za uporabnike s slovenskih organizacij tudi na mednarodni ravni. Zelo pomemben poudarek pa je tudi na prenosu znanja iz evropskega v slovensko raziskovalno in izobraževalno okolje ter z izobraževanjem zunanjih izvajalcev tudi v industriji.

47 <http://cat.eduroam.org>

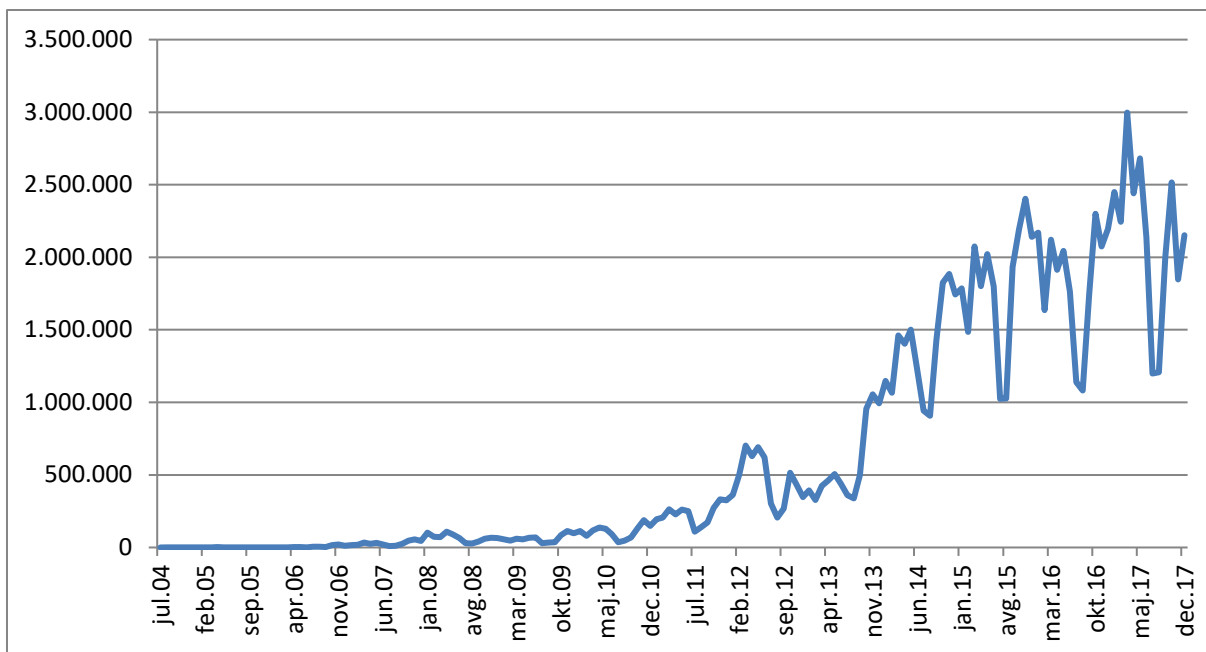


Graf 35: Število prenosov za posamezni operacijski sistem v eduroamCAT

Uporaba omrežij Eduroam v Sloveniji

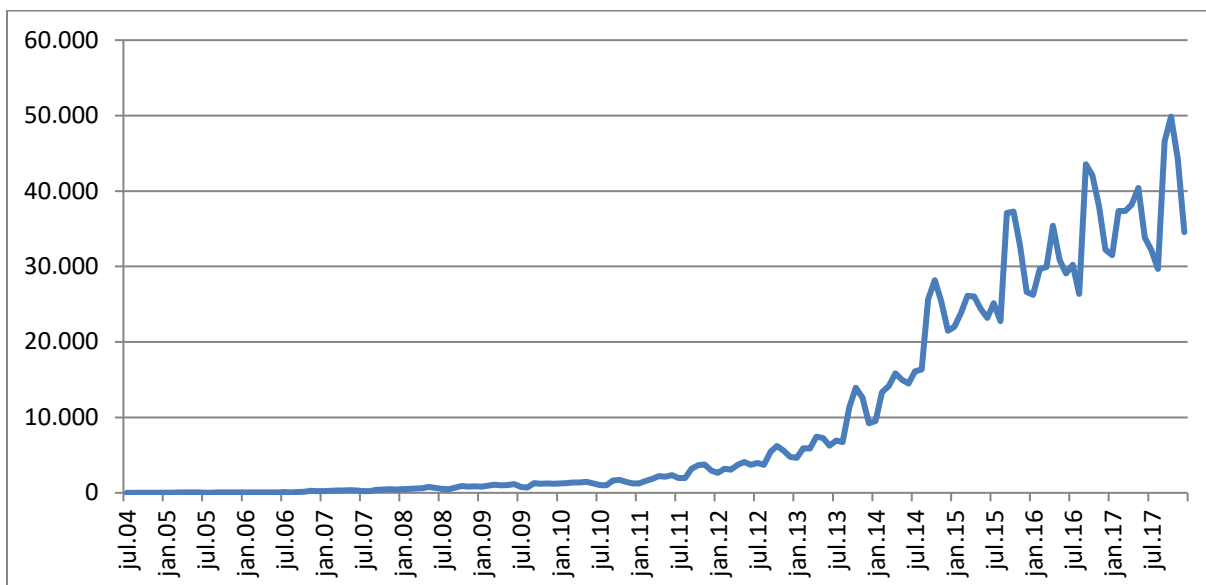
Slovenija je bila med vodilnimi pri vzpostavljanju omrežij Eduroam, žal pa se že kažejo slabosti nesistemskega reševanja področja. Ker organizacije svoje opreme ne posodablajo, je zvečinoma zastarela in pogosto uporabna predvsem za občasno uporabo brezžičnega omrežja. Na poplavo naprav, ki jih prinašajo s seboj vsi udeleženci učnega procesa, se tipično ne odzivajo z boljšo opremo in nadgrajevanjem omrežja, ampak z omejevanjem dostopa učencev do omrežja. Pričakujemo, da se bo stanje v osnovnih in srednjih šolah v naslednjih treh letih bistveno izboljšalo z izvedbo projekta WLAN-2020 v okviru SIO-2020, katerega cilj je na vseh lokacijah postaviti sodobna brezžična omrežja s centralnim upravljanjem.

Večja dostopnost prenosnih naprav s podporo za brezžična omrežja vpliva tudi na rast števila gostovanj. Gostovanje je dogodek, ko se uporabnik poveže v brezžično omrežje Eduroam na organizaciji, ki ni njegova matična ustanova. Iz spodnjih grafov je razvidna rast števila gostovanj ter števila pri gostovanjih uporabljenih dostopovnih točk. Rast je sorazmerna z rastjo števila uporabnikov, njihove mobilnosti ter števila organizacij z Eduroam. **Error! Reference source not found.** prikazuje število uspešnih prijav pri gostovanju, merjenih na vrhnjem strežniku RADIUS za Slovenijo.



Graf 36: Število prijav gostujočih uporabnikov, 2004 – 2017

Graf 37 prikazuje število pri gostovanju uporabljenih radijskih vmesnikov na dostopnih točkah. Pri tem so upoštevani tako radijski vmesniki, ko slovenski uporabniki gostujejo v tujini kot tudi vsi radijski vmesniki udeleženi pri gostovanju znotraj Slovenije. Dostopne točke imajo vse več radijskih vmesnikov in podatek nam nakaže približno rast brezžičnih omrežij, kjer naši uporabniki gostujejo ali se gostuje v naših omrežjih.



Graf 37: Število radijskih vmesnikov, uporabljenih pri gostovanju doma in v tujini, 2004 - 2017

14 Pomoč uporabnikom pri uporabi Arnesovih storitev

Pomembno in zelo obsežno dejavnost Arnesa predstavlja tehnična podpora, svetovanje in pomoč, ki jo Arnes nudi svojim uporabnikom omrežnih storitev in organizacijam, vključenim oziroma v fazi priključitve v omrežje ARNES. Prav tako vso potrebno podporo in svetovanje nudita slovenski center za posredovanje pri omrežnih incidentih SI-CERT in nacionalni register, ki upravlja z vrhno domeno Register.si.

Pri uporabi omrežnih storitev Arnes pomaga z natisnjenimi začetnimi navodili za registrirane končne uporabnike storitev, z obširnimi in podrobnimi navodili na spletnih straneh ter z nasveti po telefonu ali elektronski pošti.

Samo s podporo uporabnikom se ukvarjata dva oddelka Arnesa, ki pokrivata različne nivoje pomoči in svetovanja:

- pomoč uporabnikom,
- svetovanje in podpora organizacijam pri povezovanju lokalnega omrežja.

Njihovo delo poleg administriranja podatkov registriranih uporabnikov in organizacij obsega celoten spekter podpore od preprostih nasvetov in pomoči pri odpravljanju težav do prenosa znanja pri uporabi tehnologije in storitev ter kompleksnih svetovanj in projektne sodelovanja.

14.1 Pomoč uporabnikom

Klicni center oddelka za osnovno podporo uporabnikom najpogosteje predstavlja prvi stik z Arnesom. Uporabnikom nudi osnovne informacije, pomaga pri administrativnih postopkih za priklop lokalnega omrežja organizacije, registraciji naslovnega prostora IP ali registraciji domene in ureja vse administrativne postopke ob pridobitvi in podaljšanju statusa osebnega uporabniškega imena. Vse telefonske klice na Arnes prevzame osnovna podpora uporabnikom.

Osnovna podpora uporabnikom opravlja vsa dela, ki so povezana z administracijo registriranih končnih uporabnikov Arnesovih storitev. To delo se deli na štiri sklope:

- vnos novih uporabnikov (za vsakega uporabnika je potrebno na podlagi njegove prijave zagotoviti mehanizem preverjanja istovetnosti, ki mu omogoča uporabo posameznih storitev) in po potrebi novih organizacij, ki jim ti uporabniki pripadajo,
- vnašanje sprememb (sprememb elektronskega naslova, vnose dodatnih elektronskih naslovov (aliasov), sprememb osebnih podatkov, sprememb pripadnosti organizaciji ...),
- podaljševanje veljavnosti uporabniških imen in
- izločanje ukinjenih uporabnikov.

K vsakemu izmed teh sklopov sodi tudi primerno arhiviranje in uničevanje obrazcev nekdanjih uporabnikov, kot jih zahteva pravilno ravnanje z osebnimi podatki. Za lažje podaljševanje statusa uporabnikov vsem šolam pošljemo sezname njihovih uporabnikov.

Za posamezne storitve je potrebno administriranje dodatnih podatkov (npr. za vzpostavitev gostovanja domene, dostop do GVS-strežnikov ipd.). Letno opravimo z ročno ali delno

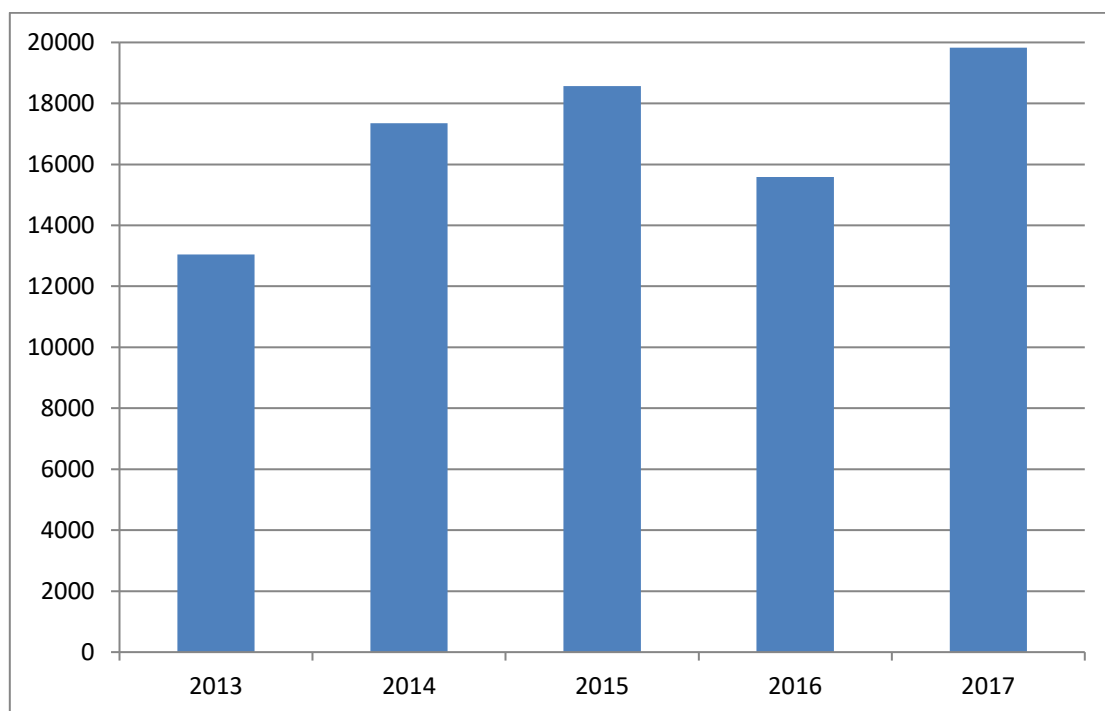
avtomatizirano obdelavo prek internega informacijskega sistema približno 100.000 različnih sprememb podatkov o uporabnikih. To število je bilo zadnjih nekaj let bolj ali manj enako, spreminja pa se struktura tega dela, manj je novih uporabnikov, po drugi strani pa se večja število dodatnih obdelav, zlasti dodeljevanja dostopa do novih storitev in dodatnih elektronskih naslovov pod domeno organizacije.

Oddelek nudi tudi tehnično pomoč uporabnikom in ima več nalog:

- tehnična pomoč individualnim uporabnikom in organizacijam (helpdesk),
- obravnava kršitev dopustne rabe omrežja ARNES (abuse-desk),
- izdaja strežniške certifikate organizacijam,
- registrira in podaljšuje .si domene,
- priprava navodil za pomoč uporabnikom pri uporabi Arnes storitev in
- pomoč organizacijam pri gostovanju dinamičnih spletnih strani.

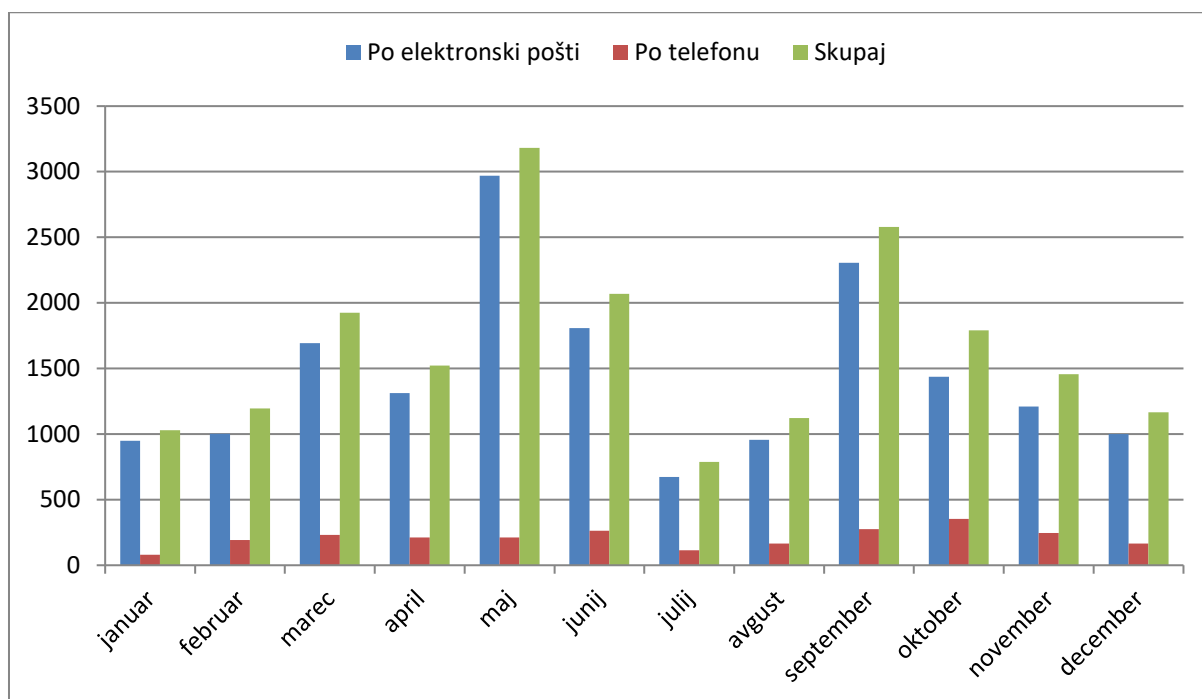
Tehnična pomoč individualnim uporabnikom in organizacijam

Uporabnikom nudimo podporo pri internetnem dostopu in uporabi naslednjih Arnesovih storitev: elektronska pošta, distribucijske liste, Arnes Splet, Arnes Planer, Arnes Filesender, Arnes shramba, gostovanje statičnih in dinamičnih spletnih strani itn. Organizacijam nudimo tehnično pomoč pri širokopasovnem dostopu, gostovanju dinamičnih spletnih strani in Strežniku po meri. Primere obravnavamo prek telefona in elektronske pošte. V okviru tehnične pomoči uporabnikom smo v letu 2017 izvedli 19.825 primerov pomoči uporabnikom, 2.509 po telefonu in 17.316 po elektronski pošti. Glede na leto 2016 je število svetovanj ponovno naraslo in tudi preseгло leto 2015.

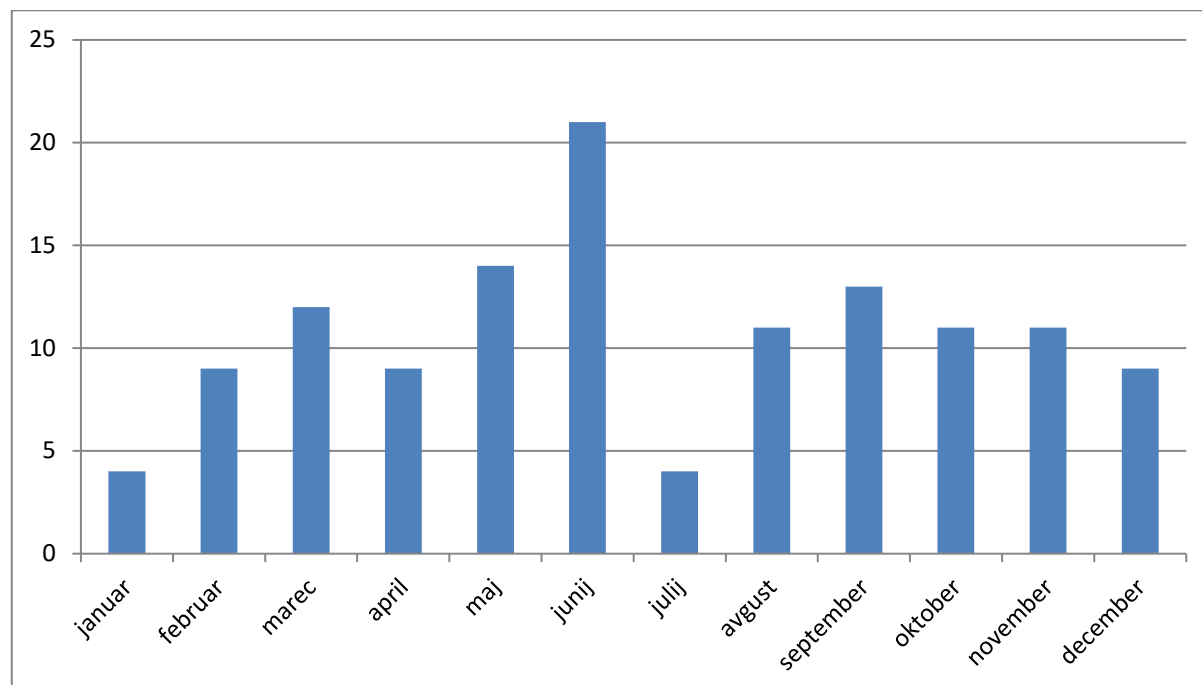


Graf 38: Število svetovanj skupine za tehnično pomoč med leti 2013 in 2017

V letu 2017 je za več kot polovico upadlo število svetovanj glede širokopasovnega dostopa organizacijam. Vedno več organizacij je povezanih preko optičnih povezav, ki so veliko bolj zanesljive in posledično imajo organizacije manj izpadov.



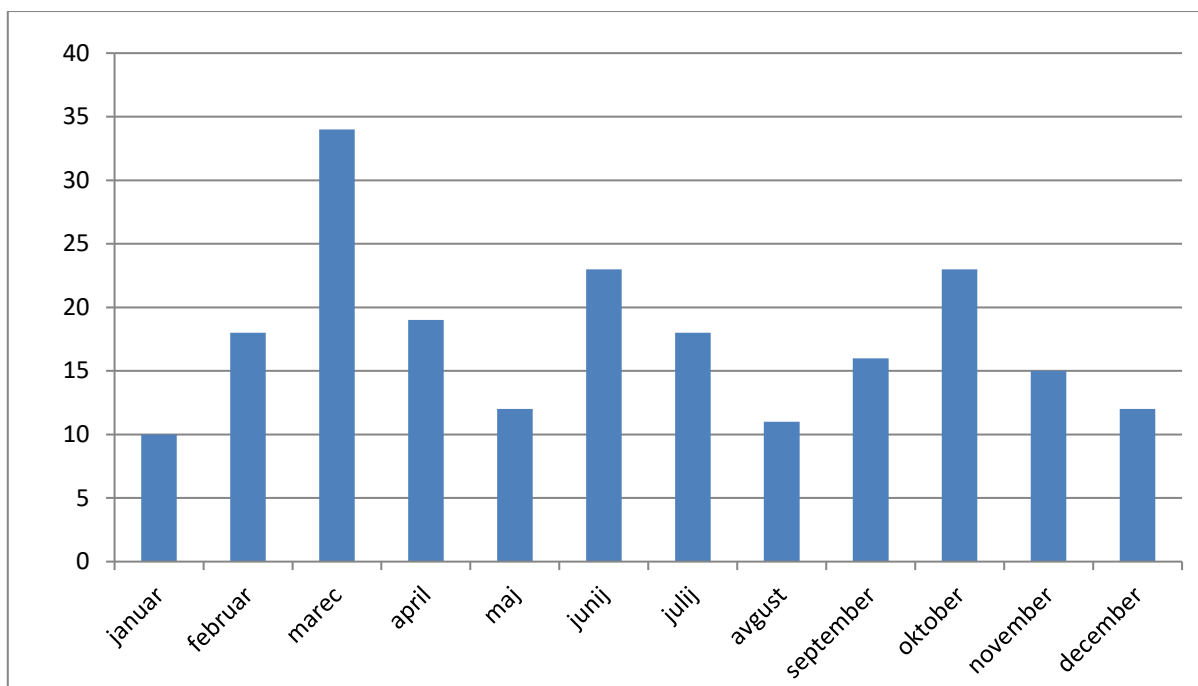
Graf 39: Število svetovanj skupine za tehnično pomoč uporabnikov v letu 2017



Graf 40: Število svetovanj članicam v letu 2017

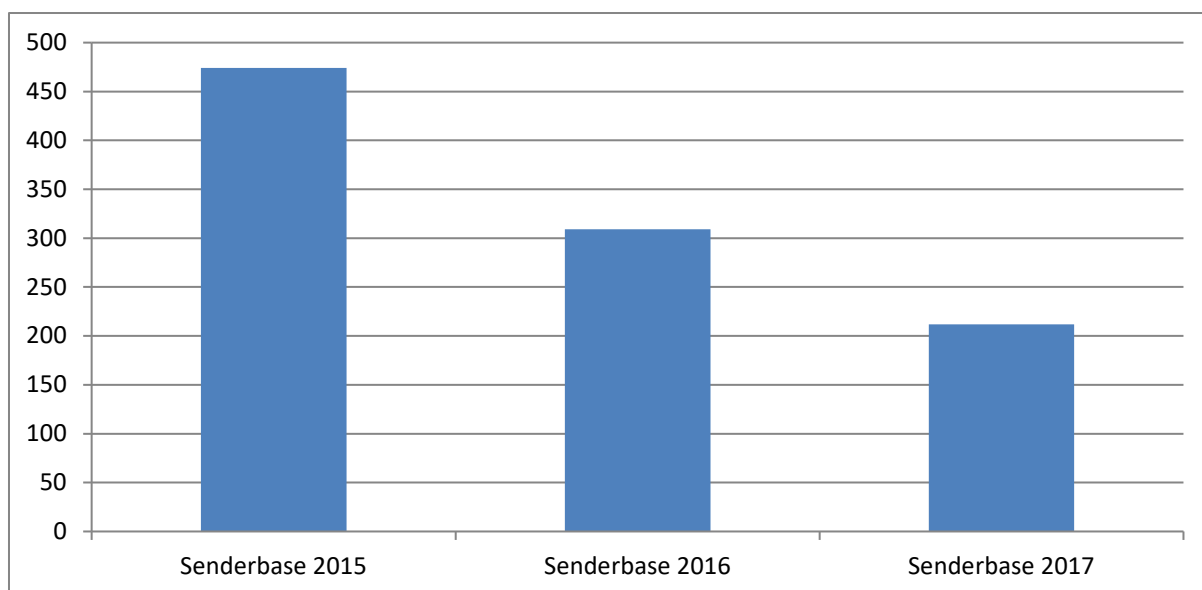
Obravnava kršitev dopustne rabe omrežja ARNES

Tu gre za obravnavo prijav glede kršitev dopustne rabe omrežja ARNES in težav zaradi neželene elektronske pošte ali virusov. Resnejše primere posreduje skupini za računalniško varnost SI-CERT. Skupina redno spremlja dnevno aktivnost razpošiljanja neželene oglasne pošte in virusov z Arnesovih IP-naslovov, in sicer prek spletne strani www.senderbase.org. V primeru, da je zaznana povišana aktivnost z določenega IP-naslava, se le-to preveri tudi na Arnesovih strežnikih. Četudi prometni podatki pokažejo, da se je z določenega IP-naslava razpošiljala večja količina nenaročene oglasne pošte, se ustrezno ukrepa (obvesti lastnika IP-naslava prek telefona, elektronske ali navadne pošte, začasno odvzame pravico do uporabe Arnesovih storitev – uporabnika se zakleni).



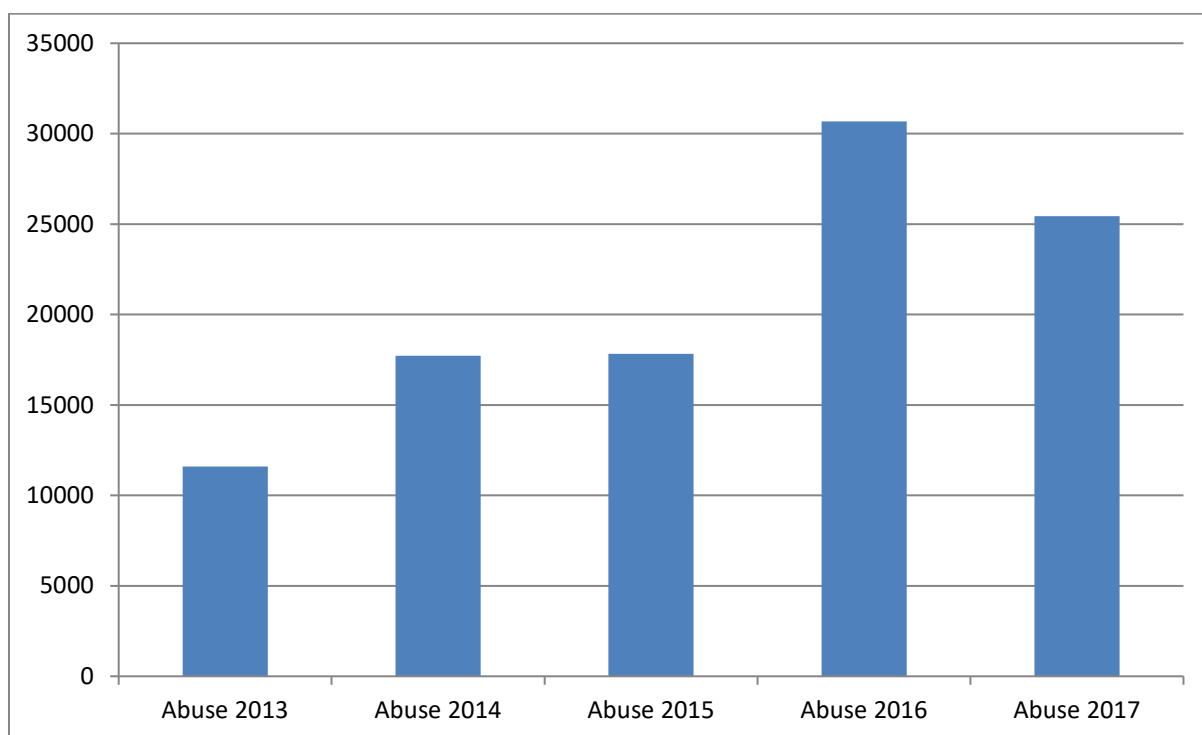
Graf 41: Število zaklenjenih uporabnikov v letu 2017

V letu 2017 je bilo zaradi kršitev dopustne rabe omrežja ARNES začasno onemogočen dostop do interneta 211 IP naslovom, kar je 30 % zmanjšanje glede na leto 2016. Zelo pomemben podatek je, da se število kršiteljev od leta 2015 naprej močno zmanjšuje.



Graf 42: Število Senderbase obravnav med leti 2015 in 2017

V letu 2017 je število obravnav glede na leto 2016 nekoliko upadlo, vendar še vedno beležimo visoko število obravnav.



Graf 43: Obravnava kršitev dopustne rabe omrežja ARNES med leti 2013 in 2017

Priprava navodil za pomoč uporabnikom pri uporabi Arnes storitev

Vedno več naših uporabnikov uporablja pametne telefone in tablice. Testiranje naših storitev na takšnih napravah je zelo pomembno, saj lahko le tako ponudimo uporabnikom celovito

storitev in jim v primeru težav nudimo pomoč.

Digitalna strežniška potrdila

Širjenje storitev omrežja in povečevanje mobilnosti uporabnikov povečuje potrebo po varnem prenosu podatkov med strežniki in uporabniki. Tega dosežemo z uporabo šifriranja in digitalnega podpisovanja, protokola, ki se običajno uporabljata v te namene pa sta SSL (Secure Sockets Layer) in TLS (Transport Layer Security, RFC 4346). Na začetku takšne komunikacije se mora strežnik identificirati z overjenim digitalnim potrdilom (pogovorno: certifikatom). Takšno potrdilo lahko sicer skrbnik strežnika ustvari tudi sam (t. im. samopodpisano potrdilo), vendar pa se uporabnikom takrat prikaže opozorilo brskalnika, da overitelj ni znan. Spletni brskalniki namreč vsebujejo seznam znanih overiteljev, za katere lahko samodejno preverijo veljavnost potrdila. Tako lahko vse stranke omrežja ARNES pridobijo brezplačna overjena digitalna potrdila za svoje strežnike. Storitev imenujemo tudi TCS (Trusted Certificate Service).

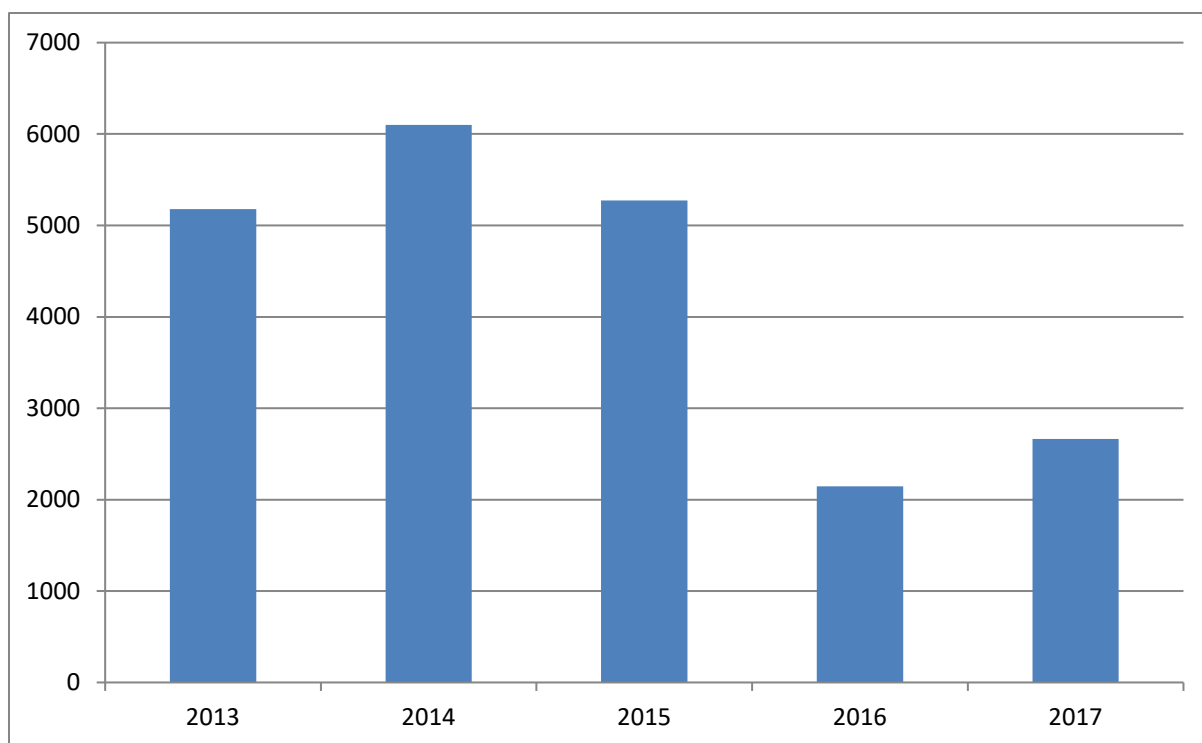
V letu 2017 je bilo tako izdanih 854 strežniških certifikatov, v leti 2016 pa 402 strežniška certifikata.

Pomoč članicam pri gostovanju dinamičnih spletnih strani

Gostovanje dinamičnih strani (GVS) je storitev, ki članicam omogoča pridobitev lastnega virtualnega strežnika, na katerem lahko gostijo svoje spletne aplikacije. V sklop dnevni nalog skupine sodi ustvarjanje novih virtualnih strežnikov, administracija strežnikov (spremembe sistemskih nastavitvev, pravic, preusmeritev domen, povečanje prostora in ostalih resursov ipd.) in svetovanje skrbnikom po telefonu (pomoč pri odpravi težav na strežniku).

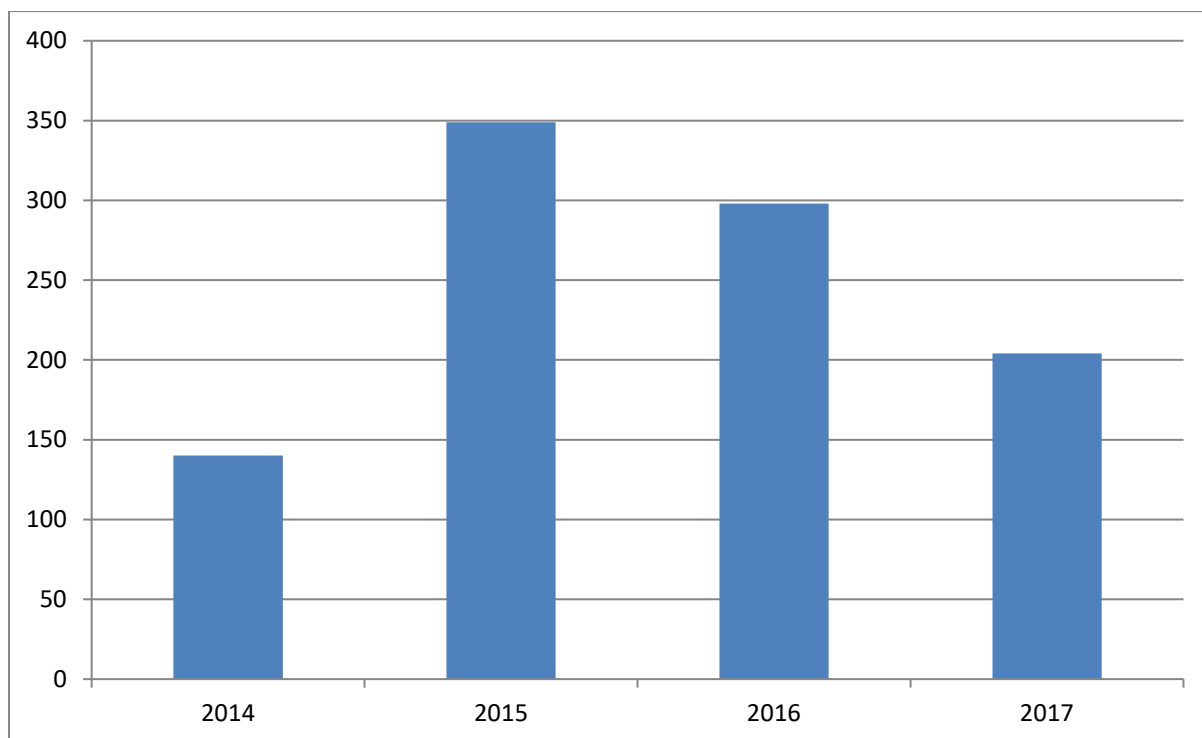
V letu 2015 smo si zadali cilj, da čim več organizacij spodbudimo k uporabi centralizirane rešitve za gostovanje spletnih strani Arnes splet. Opažamo, da organizacije zaradi pomanjkanja časa in znanja niso kos upravljanju spletnih aplikacij, ki jih imajo nameščene na virtualnih strežnikih. Zaradi zastarelih verzij, opažamo porast spletnih vdorov in okužb, kar posledično predstavlja težave za nas in organizacijo samo. Če pride do takšnega vdora in se začne z virtualnega strežnika razpošiljati nezaželeno pošta, smo primorani ustrezno reagirati in preprečiti nadaljnje razpošiljanje neželene pošte ali širjenja okužbe. V najslabšem primeru je treba takšen strežnik odklopiti iz omrežja, kar pomeni, da spletna stran ni več dosegljiva. Zaradi pomanjkanja znanja upravljavcev spletnih aplikacij, porabimo veliko časa za pomoč pri odstranjevanju okužbe. Pri uporabi centralizirane rešitve organizacije skrbijo samo za vnos vsebin, za nadgradnjo spletnih aplikacij pa skrbijo tehniki na Arnesu.

Zaradi vse večje uporabe centralizirane rešitve za gostovanje spletnih strani Arnes splet, se je zmanjšalo število obravnav pri gostovanju dinamičnih spletnih strani. V letu 2017 se je ponovno povečalo število svetovanj za gostovanje dinamičnih spletnih strani, kar je posledica selitve organizacij na storitev Arnes Učilnice.



Graf 44: Število vseh svetovanj za gostovanje dinamičnih spletnih strani

Spodbujanje organizacij k uporabi centralizirane rešitve za gostovanje spletnih strani Arnes splet, ki temelji na platformi WordPress, se je izkazalo za zelo dobro odločitev. Organizacije in posamezniki lahko postavijo veliko bolj moderno in napredno spletno stran, pri tem pa ne potrebujejo veliko naše pomoči. Zaposleni v oddelku za tehnično pomoč uporabnikom se lahko tako lažje posvetijo težjim primerom, ki zahtevajo veliko več časa in znanja.



Graf 45: Število vseh svetovanj za Arnes splet

14.2 Svetovanje in podpora članicam pri povezovanju lokalnega omrežja v omrežje ARNES

Skupina za svetovanje nudi tehnično podporo članicam, ki želijo lokalno računalniško omrežje povezati v omrežje ARNES ali pa nadgraditi povezavo do Arnesa. Podporne aktivnosti potekajo telefonsko ali prek elektronske pošte. Vso komunikacijo beležimo z orodjem za obdelavo zahtev uporabnikov OTRS. Uporabniki lahko dobijo veliko informacij in nasvetov na Arnesovih spletnih straneh.

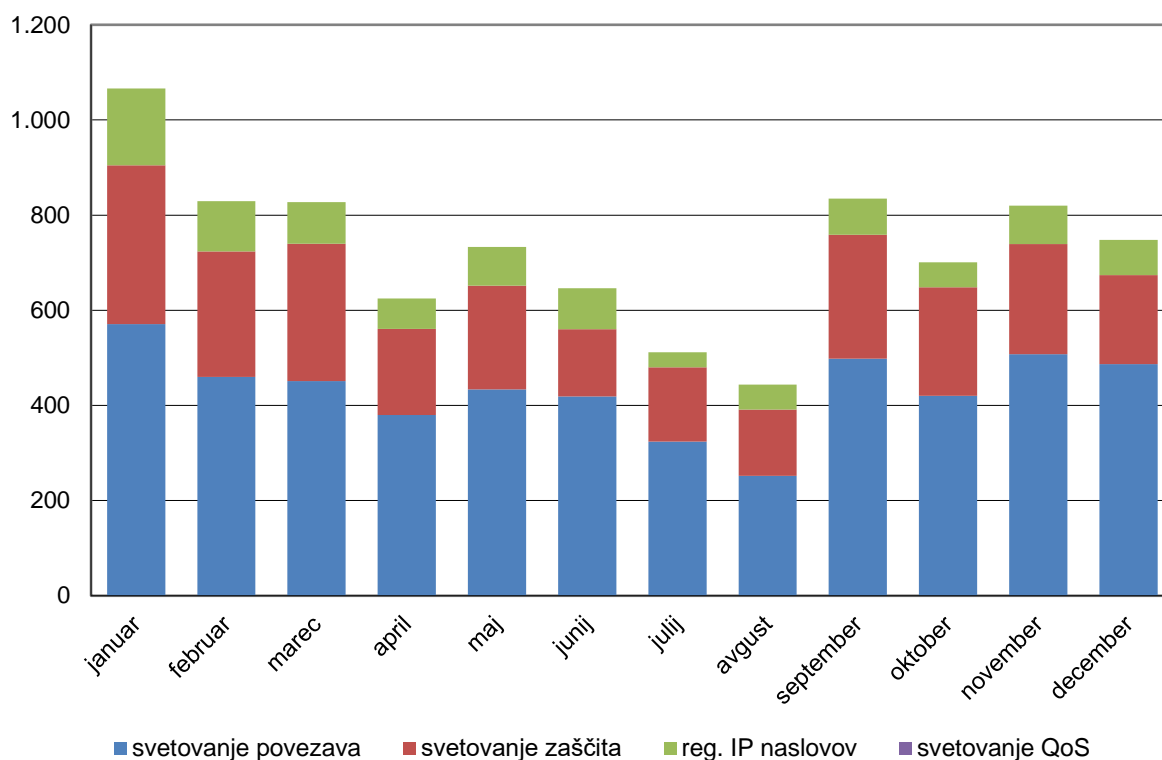
Skupina izvaja naslednje podporne aktivnosti:

- Splošno svetovanje glede možnih načinov povezav lokalnih omrežij izobraževalnih in raziskovalnih zavodov v omrežje ARNES.
- Svetovanje članicam glede strojne opreme (usmerjevalniki in stikala), ki je na strani članic potrebna za izvedbo povezave v omrežje ARNES. Ustrezna strojna oprema mora po eni strani ustrezati zahtevam omrežja ARNES, po drugi strani pa je odvisna od tehničnih zahtev in značilnosti članice, ki se povezuje v omrežje ARNES.
- Vzpostavitev povezave članice v omrežje ARNES, ki obsega komunikacijo z različnimi kontaktnimi osebami znotraj članice, njihovimi zunanji pogodbenimi izvajalci, Ministrstvom za izobraževanje, znanost in šport (MIZŠ) in kontaktnimi osebami izbranega operaterja. Zaradi velikega števila sodelujočih udeležencev je koordinacija vseh aktivnosti v povezavi s priklopom članice v omrežje ARNES časovno zahtevna. V posameznih primerih morajo člani skupine za vzpostavitev povezave opraviti tudi delo na terenu.
- Nastavitve usmerjevalnikov in stikal, ki so pod upravljanjem Arnesa na lokaciji članic.
- Diagnostika napak, če povezava ob priklopu ne deluje, in nadaljnja koordinacija postopkov z operaterji do odprave napake. Diagnostika je pogosto zahtevna, ker zlasti osnovne šole nimajo primerno usposobljenih kadrov, ki bi na strani šole lahko ustrezno sodelovali pri ugotavljanju vzroka napake. Pri enostavnejših postopkih diagnostike in odprave napak sodeluje tudi skupina za tehnično pomoč Arnesovim uporabnikom.
- Dokumentiranje vseh svetovanj, priklopov in sprememb pri povezavah članic v omrežje ARNES.
- Nadzor povezav priključenih članic – nadzor stanja povezav se izvaja redno s pomočjo orodij, ki jih razvijamo na Arnesu.
- Svetovanje in tehnična izvedba zaščite lokalnih računalniških omrežij, ki obsega postavitve filtrov na usmerjevalnikih, ki so na lokaciji članic pod upravljanjem Arnesa.
- Svetovanje in registracija naslovnega prostora IPv4 in IPv6 za članice, ki se povezujejo ali so že povezane v omrežje ARNES.
- Testiranje tehničnih rešitev za lokalna omrežja članic, ki so povezane v omrežje ARNES.

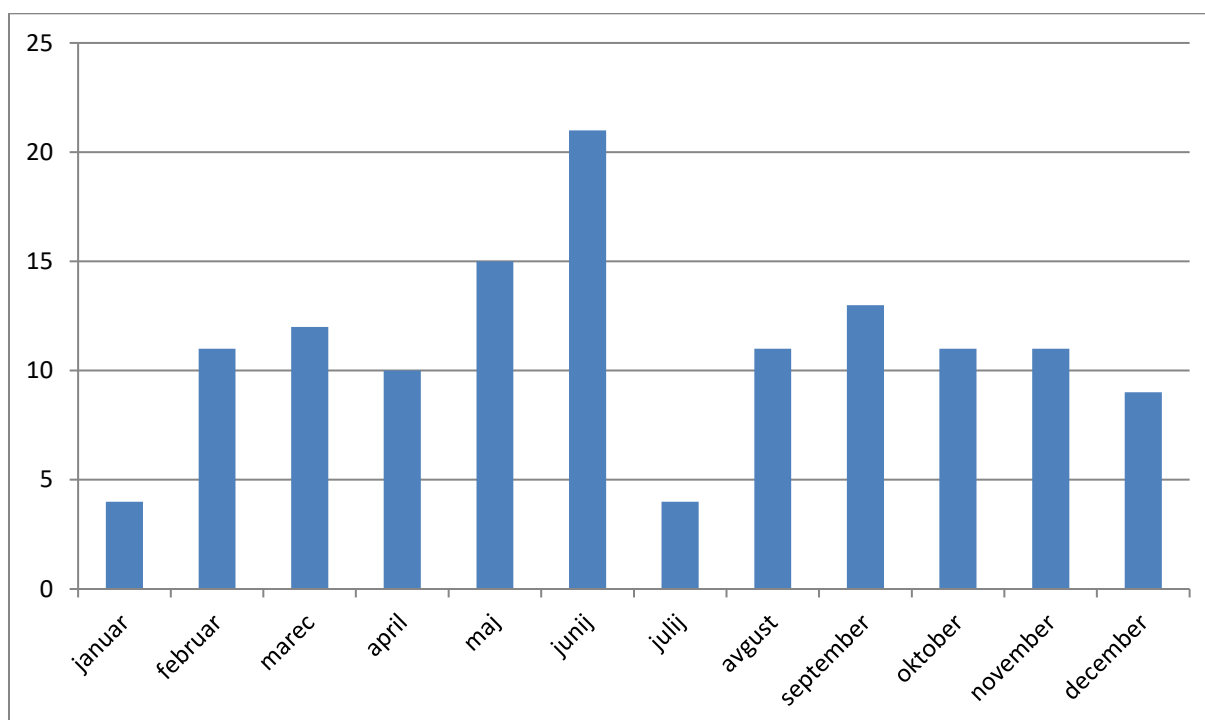
V okviru te podpore smo v letu 2017:

- prevzeli 1.444 telefonskih klicev za svetovanje ali nadzor omrežja, to pomeni 63 % upad števila klicev glede na leto 2016. Upad števila klicev je posledica že v letu 2016 zaključene koordinacije z zavodi v projektu IR optika;
- zabeležili 115 poslanih svetovanj oz. odgovorov na osnovi prejetega telefonskega klica;
- zabeležili 5.089 poslanih svetovanj oz. odgovorov na osnovi prejete e-pošte, kar predstavlja 31 % upad števila svetovanj glede na leto 2016 in je posledica že v letu 2016 zaključene koordinacije z zavodi v projektu IR optika;
- zabeležili 165 izvedenih posegov za odpravo težav s povezavo v omrežje ARNES.

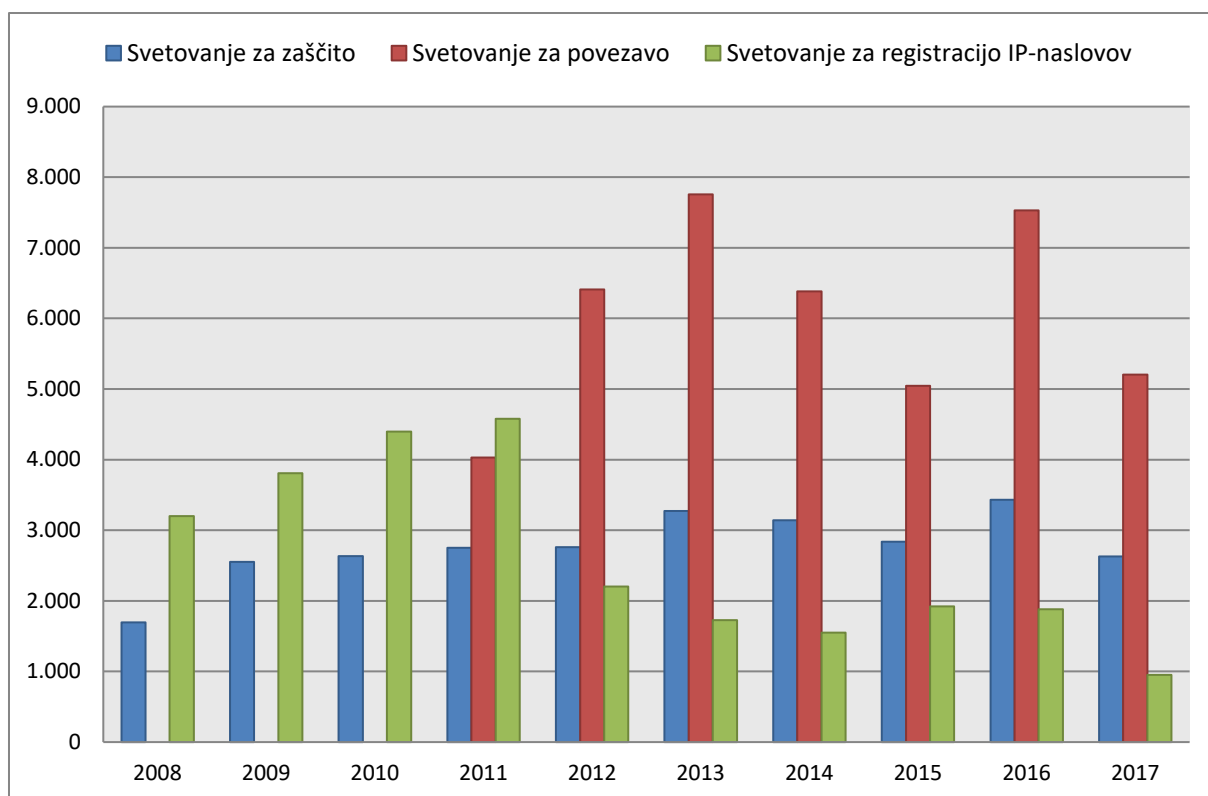
Priloženi so grafi, ki prikazujejo obremenjenost skupine po mesecih leta 2017. Iz grafa 50 je razvidno, da smo v letu 2017 beležili upad vseh vrst svetovanj. Upad je tudi posledica uspešno zaključenega projekta IR optika.



Graf 46: Število svetovanj v letu 2017



Graf 47: Število odpravljenih napak na povezavah članic v omrežje ARNES v letu 2017



Graf 48: Gibanje števila svetovanj za zaščito, povezavo in registracijo IP-naslovov po letih

15 Informiranje in izobraževanje uporabnikov

V letu 2017 je Arnes praznoval 25-letnico delovanja. To priložnost je izkoristil za povečanje vidnosti Arnesa in njegove vloge pri soustvarjanju informacijske družbe v Sloveniji in za promocijo Arnesovih storitev, aktivnosti oz. projektov skozi različne komunikacijske kanale, tudi s serijo posebej pripravljenih novic in objav v slogu »Ali ste vedeli?«, ki so se širile po družbenih omrežjih. V sodelovanju s priznanim ilustratorjem in avtorjem stripov Cirilom Horjakom je Arnes pripravil strip »25 let povezujemo«, ki na svež način predstavlja vlogo Arnesa v 25 letih razvoja interneta v Sloveniji in najpomembnejše delovanje ter dosežke Arnesa. Hkrati se ozira v prihodnost in poudarja družbeno odgovornost pri uvajanju novih tehnologij. Strip je aktivno predstavil Ciril Horjak v sklopu prireditve Internet ljudi, s katero je Arnes ob pomoči Gledališča Ane Monro obeležil obletnico ustanovitve. Strip je bil poslan več kot 2.300 organizacijam, ki uporabljajo oz. so upravičene do storitev omrežja ARNES. Prireditve, ki so jo z nagovori in čestitkami, poleg direktorja Arnesa Marka Bonača, pospremili ministrica za izobraževanje, znanost in šport Maja Makovec Brenčič, minister za javno upravo Boris Koprivnikar in članica Upravnega odbora GÉANT, Dorte Olesen, je imela odličen odziv v strokovni javnosti, na družbenih omrežjih in v medijih, s tem pa utrdila podobo Arnesa kot nepogrešljivega partnerja v procesu informatizacije družbe.

Ob splošnem povečanju vidnosti Arnesa in izgradnji stalnih kanalov komunikacije, informiranja in ozaveščanja uporabnikov, je Arnes v letu 2017 dodatno pozornost posvečal komunikaciji s posebnimi interesnimi skupinami uporabnikov. Pri tem Arnes sledi ključnim načrtovanim aktivnostim v določenem obdobju, npr. v obdobju trajanja programa SIO-2020, in specifičnim potrebam določene skupine uporabnikov. Kot primer Arnes navaja naraščanje potreb po dostopu do infrastrukture za visoko zmogljivo računalništvo (HPC).

Med ključnimi aktivnostmi je bilo tudi nadaljevanje »Brezplačnega odprtega spletnega tečaja o varni rabi interneta in naprav - MOOC-V, ki je požel izjemen uspeh tako v Sloveniji, kot tudi veliko odmevnost med stroko v tujini. Nadaljevalo se je približevanje željam in potrebam uporabnikov, hkrati pa se je seveda ohranjal redni stik z uporabniki in zainteresiranimi javnostmi prek že uveljavljenih Arnesovih komunikacijskih kanalov, kot so spletne strani, družbeni mediji, javni mediji in drugo.

Blagovna znamka Arnes se je v tem letu pojavljala v različnih medijih in informativnih oddajah.

Posebej velja omeniti prepoznavnost Arnesa in centra SI-CERT na področju osveščanja o internetni varnosti in o družbeni vlogi informacijsko-komunikacijskih tehnologij, saj so Arnesovi strokovnjaki redni gostje v odmevnih oddajah na TV in radiu ter v osrednjih medijih, predvsem ob pojavu varnostnih incidentov ali groženj, v letu 2017 pa tudi zaradi čedalje večje medijske odmevnosti naraščanja primerov zasvojenosti z novimi tehnologijami in mediji. Na področju podpore uvajanja IKT v izobraževanje se lahko izpostavi redna rubrika v Šolskih razgledih, ki dosežejo večino učiteljev v Sloveniji.

Velik medijski uspeh, ki ga je Arnes dosegel kljub izzivom ob kadrovske nihanjih, je bil mogoč predvsem z nadgradnjo dela prejšnjih let, kjer se lahko še posebej omeni trdne temelje Arnesovih komunikacijskih kanalov in tesnejše odnose, ki jih je Arnes uspel vzpostaviti z relevantnimi novinarji oziroma medijskimi hišami.

Omeniti velja, da izkušnje, ki jih sodelavci Arnesa redno pridobivajo na mednarodnih projektih, uspešno prenašajo tudi na neposredne uporabnike Arnesovih storitev. Izjemno pomembno

vlogo je odigral predvsem osebni stik s predstavniki posameznih skupin uporabnikov, ki jih Arnes v čim večji meri poizkuša vključevati tudi v načrtovanje aktivnosti.

Arnes se je v letu 2017 pridružil Slovenski digitalni koaliciji in s tem aktivno vključil v delo pri doseganju strateške vizije RS, da s pospešenim razvojem digitalne družbe izkoristi razvojne priložnosti IKT in interneta, postane napredna digitalna družba in referenčno okolje za uvajanje inovativnih rešitev, temelječih na digitalnih tehnologijah. V 25 letih delovanja je Arnes pridobil neprecenljive izkušnje, ki lahko pripomorejo pri doseganju skupnih ciljev za usklajeno digitalno preoblikovanje Slovenije.

Sporazum o članstvu v omrežju ARNES

Po vzorih iz tujine in po posvetovanju z zunanjimi pravnimi strokovnjaki je Arnes pripravil »Sporazum o članstvu v omrežju ARNES«, ki ga bo podpisal z vsemi zavodi, ki uporabljajo storitve Arnesa. Del tega sporazuma, ki ureja razmerje med članico in Arnesom (pravice in obveznosti, zagotavljanje kakovosti storitev, varstvo osebnih podatkov) so tudi Splošni pogoji uporabe storitev omrežja ARNES, Posebni pogoji za uporabo infrastrukture Federacije ArnesAAI in Pravilnik o zavarovanju osebnih podatkov.

Podpis Sporazuma je za organizacijo članico prelomen dogodek, saj se hkrati pridruži tudi federaciji ArnesAAI, s tem pa lahko vsem svojim uporabnikom dodeli pravice za uporabo storitev Arnesa. Ob podpisu Sporazuma Arnes članici uredi tudi gostovanje in upravljanje ključnega elementa IdP (*Identity Provider*) ter imenika uporabnikov v Arnesovem oblaku, članica pa dobi v uporabo orodje za upravljanje identitet IdM (*Identity Manager*) in dostop do Portala članic, ki je spletna aplikacija, prek katere pooblašcene osebe članice pri Arnesu naročajo in upravljajo storitve.

Podpisovanje Sporazuma je bil zastavljen kot obsežen komunikacijski projekt in se je nadaljeval tudi v letu 2017. Z vsako organizacijo se sodelavci Arnesa podrobno pogovorijo o pomenu Sporazuma, delovanju federacije in možnostih uporabe storitev z enotno identiteto (tudi storitve v konfederaciji EduGAIN in oblačne storitve velikih ponudnikov (Microsoft, Google)). V letu 2017 je bilo podpisanih 152 sporazumov.

Komunikacijo se izkoristi tudi za promocijo vseh Arnesovih storitev, ureditev morebitnih težav in svetovanje, hkrati pa Arnes dobi neposreden odziv primarne ciljne skupine uporabnikov, torej informatikov in vodstva članice.

S temeljito poenostavitvijo tehničnih in administrativnih postopkov pridruževanja ArnesAAI, podpisovanja Sporazuma in naročanja storitev, želi Arnes članicam olajšati pot do bolj množične uporabe storitev. Predvsem z rezultati projekta E-šolska torba so nastale storitve (npr. Kolesar, za opravljanje kolesarskega izpita), ki predvidevajo množično uporabo e-storitev, za katere pa učitelji in učenci potrebujejo e-identiteto. Olajšanje postopkov in uporabe storitev ter ustrezna podpora, izobraževanje in osveščanje uporabnikov so ključnega pomena pri dejanskem uvajanju e-storitev v zavode.

Postopek sklepanja Sporazuma je bil v letu 2017 pomemben tudi v sklopu programa SIO-2020, saj je skozi proces Arnes pridobival ažurne podatke zavodov, ki so se vključili v Program.

Potrebe uporabnikov in pogoji uporabe storitev

Pozorno spremljanje potreb uporabnikov je ključnega pomena za načrtovanje oz. prilagajanje Arnesovih storitev specifičnim potrebam posameznih ciljnih skupin in s tem za ustvarjanje dodane vrednosti za skupnost, kateri so namenjene Arnesove storitve in infrastruktura. Zato se posebej obravnavajo tudi želje uporabnikov, ki odstopajo od ustaljene ponudbe, izkazujejo potrebe po večjih zmogljivostih ali pa zahtevajo prilagojene rešitve oz. individualno obravnavo.

Prošnje uporabnikov, katerih status upravičenosti do storitev omrežja ARNES ni jasno določen, Arnes obravnava v sodelovanju z ministrstvom, oz. z medresorsko Komisijo za presojo upravičenosti do uporabe omrežja ARNES, s katero je Arnes v stalnem stiku in ji tudi posreduje uradne prošnje takšnih uporabnikov.

Usmerjena komunikacija z različnimi segmenti uporabnikov

Usmerjena komunikacija je povezana z izvajanjem določenega projekta, ali pa se Arnes na ta način osredotoči na specifične potrebe posameznega skupine uporabnikov in prilagodi svetovanje ter delavnice. Ena takih skupin so informatiki območnih oz. osrednjih območnih knjižnic, ki jih koordinira NUK. Zanje je Arnes pripravil namenska izobraževanja. Razširjeno je bilo tudi sodelovanje z ravnatelji, ki jih Arnes vključuje v pripravo vsebin. V sodelovanju s Šolo za ravnatelje je Arnes sodeloval na srečanjih ravnateljev osnovnih in srednjih šol. V letu 2017 se je nadaljevalo sodelovanje z vsemi tremi pedagoškimi fakultetami, kjer bodočim učiteljem strokovnjaki z Arnesa predavajo o varni rabi interneta in Arnesovih storitvah, ki so in bodo na razpolago bodočim učiteljem. Posebna zasluga dobre komunikacije s segmentom uporabnikov, ki delujejo na področju kulture, je bilo tudi častno Valvasorjevo priznanje, ki ga je Arnes na slavnostni podelitvi prejel za vzpostavitev optičnih povezav muzejem in galerijam v sklopu projekta IR optika.

Komunikacija in promocija v programu SIO-2020

Posebno pozornost je Arnes v letu 2017 namenil komunikaciji z vzgojno-izobraževalnimi zavodi (VIZ), ki so vključeni v izvajanje programa SIO-2020. Dejavnosti Programa v letu 2017 so podrobneje opisane v posebnem poglavju.

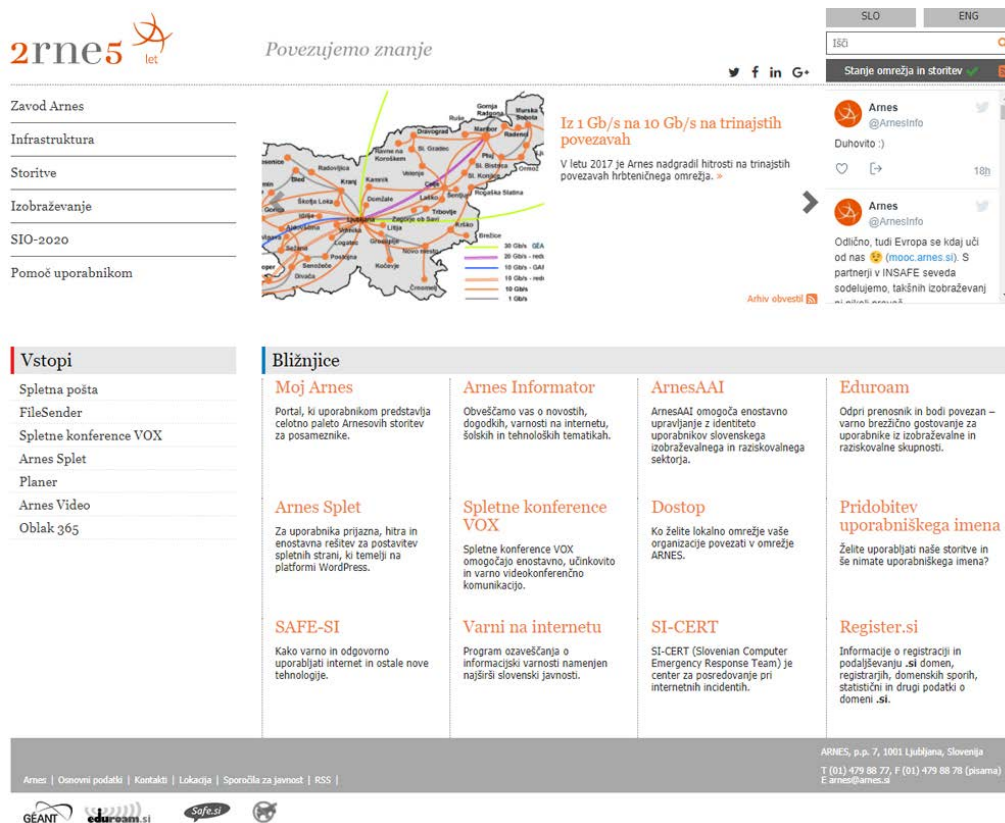
Infrastruktura HPC in slovensko nacionalno superračunalniško omrežje - SLING

V zadnjih letih zelo hitro narašča potreba raziskovalcev po dostopu do infrastrukture za visoko zmogljivo računanje - HPC. Zato je Arnes posebno pozornost v letu 2017 posvetil sodelovanju raziskovalnih ustanov v slovenskem nacionalnem superračunalniškem omrežju SLING in promociji njegovih aktivnosti. Čeprav sodelovanje v okviru SLING uspešno poteka že leta, je raziskovalna infrastruktura premalo poznana raziskovalcem, ki bi lahko uporabili njene zmogljivosti. V letu 2017 se je sodelovanje v SLING formaliziralo, najprej s podpisom pisma o nameri, nato pa z oblikovanjem konzorcija SLING z Arnesom kot zastopnikom. V sodelovanju s partnerskimi raziskovalnimi ustanovami je Arnes z izpostavljanjem uspešnih zgodb slovenskih raziskovalcev povečal prepoznavnost SLING-a v strokovni javnosti.

Arnesova spletna stran www.arnes.si

Spletna stran www.arnes.si je vstopna točka do ključnih vsebin in storitev, ki jih Arnes ponuja svojim uporabnikom. Namenjena je organizacijam in blizu 250.000 uporabnikom s področja raziskovanja, izobraževanja in kulture, hkrati pa v okviru specifičnih storitev zagotavlja

informacije na nivoju celotne države. Je primarni kanal, prek katerega Arnes obvešča svoje uporabnike o novostih in funkcionalnostih storitev. Spletna stran tako uporabniku zagotavlja enostaven in enovit pogled v novosti, storitve in nasvete ter pomoč ob njihovi uporabi. Spletna stran služi tudi kot portal oziroma odskočna deska do vseh storitev, ki jih uporabniki potrebujejo pri delu.



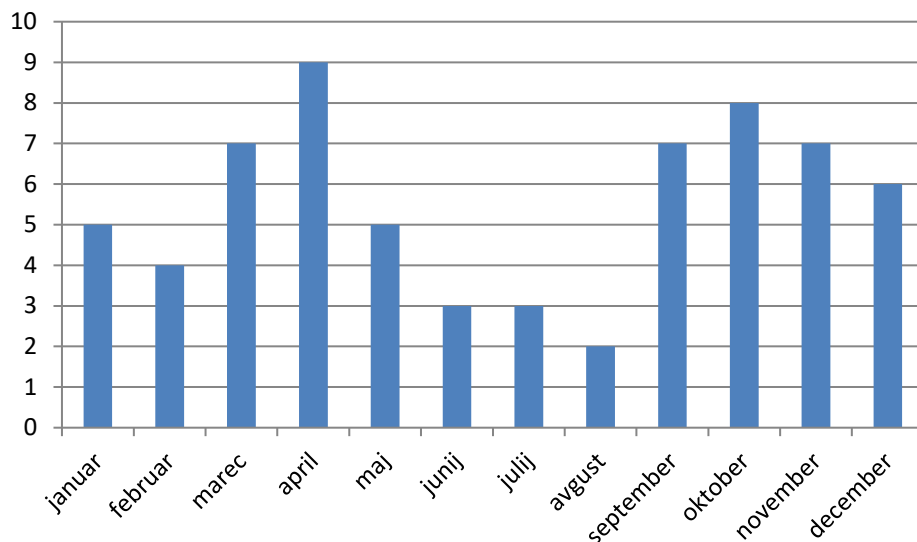
Slika 8: Spletna stran www.arnes.si na Arnes Spletu

V letu 2015 je spletna stran doživela tehnično nadgradnjo, v letu 2017 pa so tekle nekatere ključne aktivnosti priprave na oblikovno prenovu. Bolj izpostavljen je bil dostop do informacij o programu SIO-2020, prav tako so bile prenovljene vsebine opisov nekaterih storitev z željo, da bi bile uporabnikom bolj razumljive in lažje dosegljive. Rešitev je tehnološko postavljena na najpopularnejši spletni platformi WordPress, oziroma Arnes Spletu in vsebuje vse napredne elemente sodobnih spletnih mest, kot je na primer odzivno spletno oblikovanje, hkrati pa ima uporaba Arnesove rešitve velik promocijski učinek na uporabnike.

Vsebinsko uredništvo

V letu 2017 je Arnes večino promocijskih naporov usmeril v vsebinsko uredništvo. Vsebinsko uredništvo je tako obsegalo pripravo novih in osvežitev obstoječih informacij o storitvah, največja pozornost pa je bila namenjena pripravi aktualnih avtorskih novic s področja, ki ga pokriva delovanje Arnesa oziroma širše področje IKT, kjer Arnes predstavlja strokovno avtoriteto. Arnesove novice so redno povzemali tudi nekateri ključni mediji s področja informacijske tehnologije v Sloveniji. V letu 2017 je bilo na spletni strani objavljenih 66 novic, dve več kot v letu 2016, te pa so pokrivalo področje delovanja zavoda, programa SIO-2020, partnerske projekte, vsebovale aktualne informacije za uporabnike, informacije o varni rabi

interneta in novih tehnologijah, napovedi in poročila s strokovnih srečanj ter informacije o drugih relevantnih dogodkih in aktivnostih. Vzporedno so se informacije širile tudi prek vseh kanalov na družbenih omrežjih, kjer je Arnes v letu 2017 dosegel izjemen uspeh – o čemer več v nadaljevanju.



Graf 49: Število objavljenih novic po mesecih na www.arnes.si v letu 2017

Družbena omrežja

V letu 2017 je Arnes družbena omrežja uporabljal predvsem za širjenje novic in promocijo dogodkov. Tako sta se družbeni omrežji Facebook in Twitter izkazali kot zelo učinkovito orodje za promocijo Arnesovih izobraževanj.

Facebook










Ponovno je bilo opaziti občutno rast uporabnikov, ki spremljajo Arnesovo stran na družbenem omrežju Facebook, s stališča promocije za Arnes je to orodje še vedno izjemno uporabno.



Slika 9: Rast števila všečkov strani Arnesa na družbenem omrežju Facebook

Tako sta dve objavi dosegli izjemno številčno občinstvo. Najbolj odmevna je bila objava o razpisanih prostih delovnih mestih, ki je dosegla kar 12.400 uporabnikov družbenega omrežja. Posebej bi na tem mestu radi opozorili na visoko številko 481 pri »aktivnosti« (*Engagement*),

ki je eden ključnih kazalnikov uspešnosti posameznih objav. Široko publiko, 12.000 uporabnikov, je dosegla tudi objava o brezplačnem odprtem spletnem tečaju o varni rabi sodobnih tehnologij, objavo je delilo ali všečkalo 213 uporabnikov družbenega omrežja. Seveda se je temu primerno v letu 2017 povečalo tudi število sledilcev, ki jih ima Arnes na tem družbenem mediju. Na začetku leta je bilo število sledilcev nižje od 1300, nato pa je hitro naraščalo in konec leta doseglo številko 1507.

11/10/2017 9:44 am		Študentom smo omogočili uporabo Arnes Analitike. Poglejte v statistične podatke vašega spletišča in nad njimi	 	565		20 6	
11/09/2017 8:59 am		Prijavite se na tečaj #MOOC-V. Pridobite novo znanje o krajih gesel, izsiljevalskih virusih, spletnemu nasilju, lažnih	 	12K		181 32	
11/07/2017 9:02 am		Danes lahko obiščete stojnico Arnesa na strokovnem srečanju ravnateljev, ki ga organizira Šola za ravnatelje.	 	517		18 9	
08/01/2017 3:38 pm		Zgodba o sovjetskem internetu in ideji o virtualni valuti v 60. letih 20. stoletja. #internjet	 	1.9K		81 25	
07/27/2017 9:17 am		ZAPOSILIMO: Vabimo programerje, začetnike in izkušene strokovnjake, prav tako pa si želimo spoznati inženirja. V	 	12.4K		424 57	
07/25/2017 1:00 pm		V letu 2016 ste na portal Arnes Video naložili 1.040 vsebin. S tem smo pridobili več kot 440 ur novih izobraževalnih	 	446		3 3	

Slika 10: Izjemen doseg nekaterih Arnesovih objav na družbenem omrežju Facebook

Twitter

V primeru družbenega medija Twitter je opaziti, da število sledilcev Arnesovega profila po izjemnem skoku v letu 2013, počasi še vedno narašča. Konec leta 2017 ima profil Arnesa 1.200 sledilcev. Na tem družbenem omrežju je še vedno prisoten velik del uporabnikov Arnesovih storitev in zainteresirane javnosti. Poleg splošnega obveščanja uporabnikov je Arnes Twitter aktivno uporabil med samo izvedbo Mreže znanja 2017 in drugih dogodkov, ki so se jih udeležili sodelavci Arnesa. Največji odziv sta zabeležila tweet o delavnici virtualizaciji omrežnih funkcij in storitev, ki je beležil več kot 240.000 prikazov in tweet o brezplačnem odprtem spletnem tečaju o varni rabi sodobnih tehnologij s 112.000 prikazi. Največji odziv je dosegel tweet o razpisanih prostih delovnih mestih, s kar 109 interakcijami.

LinkedIn

Arnes na LinkedIn vzdržuje svoj predstavitveni profil, aktivnosti so zajemale redno objavo obvestil in novic, v letu 2017 pa je Arnes na omrežju objavljal tudi zaposlitvene oglase.

Google+

Arnes na Google+ vzdržuje svoj predstavitveni profil, konkretnjših aktivnosti ob redni objavi obvestil in novic v letu 2017 ni bilo.

Arnes Informator

V sodobnem svetu vse hitrejšega informacijskega napredka je potrebno slediti novostim. Arnes Informator predstavlja komunikacijski kanal, s katerim Arnes uporabnike obvešča o temeljnih spremembah in novostih pri Arnesovih storitvah ter novostih na področju šolstva in informacijsko-komunikacijske tehnologije. Arnes Informator uporabniki prejmejo enkrat mesečno v svoj e-poštni nabiralnik, zajema pa tri kategorije novic, splošna obvestila in novice, novice, ki obravnavajo rabo IKT v šolskih ustanovah in tehnološke novice za tehnično bolj podkovane uporabnike. V desetih izdajah Arnes Informatorja je bilo v letu 2017 skupaj objavljenih 63 novic, ena več, kot v letu 2016, sporočila pa si je ogledalo več kot 54.464

uporabnikov. V letu 2017 je prek Arnes Informaterja največ obiska, 740 klikov, beležil članek o proslavi ob 25-letnici Arnesa z naslovom »Video: Hej, dobrodošli v internetu ljudi!«, ki mu je sledila novica »Kako do brezplačnega in varnega brezžičnega omrežja?« s 648 kliki.

Brezplačni Arnesov spletni tečaj (MOOC) o varni rabi interneta in sodobnih tehnologij

IKT je v osnovnih in srednjih šolah, na fakultetah in v vrtcih prisoten na vsakem koraku – od e-dnevnika, do uporabe sodobnih tehnologij v učilnicah. Zato je cilj tečaja MOOC-V, da udeleženci osvojijo digitalne kompetence, povezane z varno rabo interneta in sodobnih tehnologij (evropski kompetenčni okvir DIGCOMP⁴⁸). Tečaj poteka tri zaporedne tedne, tedensko obremenitev pa uporabniki lahko prilagajajo svojim željam in potrebam. Prav tako lahko uporabniki aktivnosti znotraj posameznega tedna časovno razporedijo sami, saj so vsa gradiva dostopna ves teden. Za uspešno sodelovanje na tečaju tečajniki prejmejo Mozillino značko »Pametni uporabnik interneta«. V primeru, da se po uspešno opravljenem tečaju uporabniki odločijo še za udeležbo na srečanju v živo, pa prejmejo še potrdilo o usposabljanju v trajanju 16 ur.



Slika 11: Pogled na gradivo znotraj MOOC-a

Poudariti je potrebno, da je tečaj nastal skozi izkušnje in znanja, ki jih je Arnes pridobil skozi svoje delovanje v projektih, s katerimi tudi sicer Arnes sodeluje pri vprašanih o varni rabi interneta - SAFE.SI in Varni na internetu. Pri izvedbi tečaja je v lanskem letu strokovno sodelovala tudi Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani. Vsaka izvedba tečaja se prenove, nadgradi in dopolni z aktualnimi vsebinami. V letu 2017 sta bili dve izvedbi tečaja. V obeh izvedbah je bolj intenzivno sodeloval tudi SI-CERT, sodelovali pa so tudi Društvo slovenskih šolskih mediatorjev, Center pomoči pri prekomerni rabi interneta LOGOUT, Ana Cencelj, učiteljica računalništva na Osnovni šoli Griže, in Dr. Benjamin Lesjak, predavatelj na Fakulteti za management Univerze na Primorskem, pravni strokovnjak in dolgoletni sodelavec projekta SAFE-SI.



Slika 12: Udeležba na srečanju v živo

⁴⁸ <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-framework-developing-and-understanding-digital-competence-europe?search>

Na tečaju se uporabniki podrobneje seznanijo z:

- zaščito naprav,
- zaščito zasebnosti in digitalne identitete,
- zaščito zdravja in okolja.

Znotraj posameznega tedna pa opravljajo sledeče dejavnosti:

- ogled kratkih video posnetkov,
- dodatno branje in aktivnosti,
- pogovor s kolegi in
- reševanje kvizov.

Srečanja v živo so namenjena predvsem zaposlenim na osnovnih in srednjih šolah, saj na srečanjih udeleženci rešujejo resnične primere, s katerimi se srečujejo na šolah v Sloveniji in v tujini. Čeprav se srečanja v živo načrtno izvajajo brez pomoči tehnologije, dajo udeležencem, v kombinaciji s spletnim tečajem, ključne veščine za spopadanje z izzivi rabe sodobnih tehnologij. Srečanja v živo sicer predstavljajo večji logistični zalogaj.

Učinek tečaja MOOC-V

Spletnega tečaja se je v letu 2017 udeležilo 1.600 uporabnikov, kar je za slovenske razmere izjemno velika številka. Tako velik interes je, glede na tematiko, izjemen tudi v evropskih okvirih. Udeleženci anketiranja so bili z izvedbo tečaja izjemno zadovoljni, potrjujejo anketni vprašalniki ob koncu tečaja.

Uspeh tečaja je spodbudil zanimanje na globalnem, ne le evropskem nivoju, za izkušnje Arnesa se, na primer, zanimajo druge evropske akademske mreže in drugi deležniki. Z Arnesom je navezalo stike tudi veleposlaništvo Federativne republike Brazilije, ki se zanima za prenos znanja za potrebe izobraževanja v Braziliji. Arnes se je odzval vabilu za sodelovanje v projektni skupini, ki deluje v okviru evropskega združenja INSAFE. V tej projektni skupini je bil v letu 2017 pripravljen MOOC za učitelje, ki obravnava podobne vsebine in je namenjen evropskim učiteljem in tistim izven Evropske unije.

Slovesnost ob 25-letnici Arnesa

Arnes je 15. junija na dvorišču Muzeja za arhitekturo in oblikovanje slovesno obeležil 25-letnico delovanja. Direktor Marko Bonač je med dogodkom, poimenovanim internet ljudi, povedal, da sicer ne moremo napovedati, kakšne tehnologije in storitve bomo ponujali v prihodnosti, vemo pa kako: »Vedno bomo sledili željam in potrebam naših uporabnikov.« Dodal je še, da Arnes ne bo samo spodbujal uporabe tehnologije, ampak bo hkrati tudi opozarjal na zlorabe, pomagal pri preprečevanju incidentov in izobraževal, kako koristno in varno uporabiti tehnološke novosti.

Udeležence je nagovorila tudi ministrica za izobraževanje, znanost in šport Maja Makovec Brenčič, ki je izpostavila vrsto pomembnih projektov v smeri e-učenja in e-znanja. Medtem je minister za javno upravo Boris Koprivnikar povedal, da bo družba prihodnosti digitalna, k čemur pomembne temelje prispeva tudi Arnes.

Na dogodku so sodelovali tudi igralci gledališča Ane Monro, ob 25-letnici pa je Arnes v sodelovanju z enim najbolj prepoznavnih avtorjev slovenske karikature in stripovske umetnosti, Cirilom Horjakom, izdelal strip z naslovom »25 let povezujemo«.

Arnes na konferenci TNC17

Kot običajno so se Arnesovi strokovnjaki aktivno udeležili konference TNC17, najprestižnejše konference s področja raziskovalnega in izobraževalnega omreževanja, ki je potekala v avstrijskem Linzu. V letu 2017 je Arnes prispeval tudi člana v Programski odbor (Tomi Dolenc), ki je na sami konferenci tudi vodil oz. moderiral del predstavitev.

Promocija Arnesovega sodelovanja na svetovnem kongresu OER

Slovenija postaja ena vodilnih držav na področju odprtih virov izobraževanja (Open Educational Resources = OER). OER so gradiva za poučevanje, učenje in raziskovanje v kateremkoli mediju, ki je v javni lasti ali pod javno licenco in ki dopušča brezplačni dostop, uporabo, prilagoditev in prerazporeditev medijev.

V Ljubljani je v Cankarjevem domu od 18. do 20. septembra potekal 2. svetovni kongres o prosto dostopnih izobraževalnih virih.

Promocija Arnesa na svetovnem kongresu o prosto dostopnih izobraževalnih virih je potekala v okviru rednih dejavnosti, uporabljeni so bili vsi običajni kanali, ki so Arnesu za promocijo dogodkov na razpolago.

Arnes je na kongresu predstavljal storitve, ki tvorijo ekosistem IKT za izobraževanje, raziskovanje in kulturo. Poseben poudarek pa je bil posvečen primerom dobrih praks, kot sta brezplačni odprti spletni tečaj o varni rabi interneta in sodobnih tehnologij – MOOC-V in Slovensko izobraževalno omrežje – SIO.

IT ecosystem for education,
research and culture



The Academic and Research Network of Slovenia – ARNES – is a public institute that provides IT services to research, educational and cultural organisations.



ARNES is about people. We are building a **community**, evolving **infrastructure**, establishing connections and enabling cross-border cooperation.



We provide advanced web and network services that serve as the **back** for the development of **open educational resources**.



We have to share our knowledge. ARNES launched the first massive open online course in Slovenia. MOOC-V focuses on the safe use of the internet and online devices.

Slika 13: Predstavitveni plakat Arnesa na svetovnem kongresu OER

Sejem Feel the Future

Med 19. in 21. oktobrom 2017 je v prostorih Celjskega sejma potekal sejem Feel the Future, 1. sejem inovativnih digitalnih rešitev v Sloveniji. Na njem je sodeloval tudi Arnes. Arnes se je predstavil na treh razstavnih prostorih. Na prvem je prikazal, kako Arnes povezuje znanje prihodnosti, izobraževalno-raziskovalni računalniški oblak in storitve Slovenskega izobraževalnega omrežja, drugi razstavni prostor se je osredotočal na spletne nevarnosti, pripravil ga je oddelek SI-CERT v okviru projekta Varni na internetu. Oddelek Register.si je predstavil še tretjo dejavnost Arnesa, skrb za slovenski splet in domene.

V sklopu sejma je Arnes pripravil tudi več predavanj, krajša z naslovom »Internet pa res poznam, saj sem se rodil z njim« in »Spletne goljufije, ki ciljajo na vaše zaposlene«, pa tudi dve daljši predavanji, o izzivih novih tehnologij, s katerimi se srečujejo otroci in mladostniki ter o delovanju spletnih goljufov, virusov in vplivu na podjetja.

Arnesova konferenca Mreža znanja 2017

22. november Dvorana Janeza Hribarja	
8. 30 do 9. 00 <i>prihod in prijava</i>	
9. 00 do 11. 00	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pozdravni nagovor ministra za javno upravo in generalnega direktorja Direktorata za znanost Ministrstva za izobraževanje znanost in šport <i>Boris Koprivnikar, Urban Krajcar</i> ▪ Technology, power and human nature: How the IoT is changing public and private spaces <i>Maria Farrell, pisateljica in svetovalka</i> ▪ SIO-2020: Infrastruktura za prihodnost izobraževanja <i>Alenka Starc, Arnes</i> ▪ e-storitve in e-vsebine v SIO-2020 <i>Janko Harej, Šolski center Nova Gorica</i>
11. 00 do 11. 30 <i>odmor</i>	
11. 30 do 13. 30	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Slovensko superračunalniško omrežje, EGI in PRACE <i>Jan Jona Javoršek, Institut Jožef Stefan</i> ▪ Kaj računa slovenski superračunalnik? <i>Matej Petkovič, Institut Jožef Stefan, Matic Ivančič, Fakulteta za elektrotehniko</i> ▪ Podatki za življenje: Sodelovanje raziskovalnih infrastruktur <i>Andrej Kastrin, ELIXIR Slovenia</i> ▪ Omrežni incidenti 2016, 2017 in 2018 <i>Tadej Hren, SI-CERT – Arnes</i> ▪ Storitve Arnesa <i>Tjaša Toni Skubic, Arnes</i>
13. 30 do 14. 30 <i>kosilo</i>	
14. 30 do 16. 30	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avtorsko pravo in izjeme za izobraževanje <i>Maja Bogataj Jančič, Inštitut za intelektualno lastnino</i> ▪ GDPR – miti in legende <i>Andrej Tomšič, Informacijski pooblaščenec Republike Slovenije</i> ▪ Kako z medijsko pismenostjo rešiti svet? <i>Domen Savič, Register.si – Arnes</i> ▪ IGF: Oblikujte slovenski internet <i>Barbara Povše Golob, Register.si – Arnes</i>
16. 30 do 17. 30 <i>zaključek s pogostitvijo ob 25-letnici Arnesa</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 25 let povezujemo znanje <i>Gosta: Tomaž Kalin, Iztok Tvrdy</i>

Slika 14: Program prvega dneva konference Mreža znanja 2017

Mreža znanja je Arnesova jesenska konferenca, katere program je namenjen informatikom in računalničarjem s področij izobraževanja, raziskovanja in kulture. Pokriva predvsem sistemske vidike uporabe novih tehnologij kot tudi predstavitve dobrih praks. V letu 2017 je bila konferenca prvič dvodnevna.

Konferenco sta z uvodnim nagovorom odprla Boris Koprivnikar, minister za javno upravo, in Urban Krajcar, generalni direktor direktorata za znanost Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport.

Mreža znanja je prvi dan pokrivala predvsem sistemske vidike uporabe novih tehnologij, predstavljene pa bile tudi dobre prakse dela z njimi. Predavatelji so se ozrli v zgodovino interneta, pokukali v prihodnost mest in interneta stvari v predavanju Marie Farrell, gostujoče predavateljice iz Irske, in v prihodnost Slovenije, ki jo Arnes aktivno ustvarja v okviru Programa nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju. Posebne

pozornosti so bile deležne tudi teme o slovenskih superračunalnikih, omrežnih incidentih, avtorskemu pravu v izobraževanju, predavanje je izvedla Maja Bogataj Jančič iz Inštituta za intelektualno lastnino, mitih in legendah o uredbi GDPR, ki jih je pojasnjeval Andrej Tomšič, Informacijski pooblaščenec Republike Slovenije, medijski pismenosti ...

Drugi dan konference je bil namenjen predstavitvi praktičnih in poglobljenih primerov rabe storitev. Arnes je vabil vse strokovnjake, ki delujejo na področju izobraževanja, raziskovanja in kulture, da na konferenci Mreža znanja aktivno sodelujejo s svojimi prispevki.

Na drugi dan so potekale tudi delavnice, na sporedu jih je bilo kar osem, uporabnikom pa so omogočile osredotočeno pridobivanje poglobljenega znanja in olajšale delo.



Slika 15: Udeleženci sodelujejo na konferenci Mreža znanja 2017

Udeležencem so bile predstavljene tudi druge novosti s področja informacijske infrastrukture in pomembne IKT storitve, namenjene uporabnikom iz sfer raziskovanja, izobraževanja in kulture. Predstavljenih je bilo več primerov dobrih praks uporabe novih tehnologij ter sodelovanj med organizacijami.

Udeležba na Arnesovi konferenci Mreža znanja 2017 je bila najbolj številčna doslej, saj se je konference udeležilo okoli 400 slovenskih informatikov, računalnikarjev s fakultet in laboratorijev vseh slovenskih univerz, raziskovalnih institucij, srednjih in osnovnih šol, šolskih centrov ter kulturnih organizacij. Udeleženci so pridobivali novo znanje in izmenjavali izkušnje s stanovskimi kolegi.

Dogodek je opisan tudi na posebej pripravljenem spletnem mestu <https://mrezaznanja.si>.

Ostali izobraževalni dogodki

V letu 2017 je Arnes izvajal ali sodeloval tudi pri vrsti drugih izobraževalnih dogodkov:

- Delavnica SINOG 3.2 (8. marec 2017)
- Sejem JobFair (14. marec 2017)
- Veter Digitalizacije (22. marec 2017)
- Srečanje administratorjev slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja SLING (15. marec 2017)
- CEE Peering Days (22. in 23. marec 2017)
- Srečanje informatikov in koordinatorjev knjižnic – NUK (6. april 2017)
- Varnost v spletu za ravnatelje – Šola za ravnatelje (11. maj 2017)
- Tehnološke novosti za šolstvo – NT konferenca (15. maj 2017)
- SINOG 4.0 (od 23. do 24. maja 2017)
- Slovenski forum o upravljanju interneta – SLO IGF'17 (17. oktober 2017)
- Feel the Future (od 19. do 21. oktobra 2017)
- Strokovno srečanje ravnateljic in ravnateljev osnovnih in srednjih šol (6. in 21. november 2017)
- Odklikni! Ustavi spletno nasilje nad ženskami in dekleti (23. november 2017)
- Spletna predstavitev VIZ (7. december 2017)

Sodelovanje s slovenskimi mediji

Tudi v letu 2017 smo uspešno nadaljevali sodelovanje s slovenskimi mediji. Tako so sodelavci Arnesa poleg strokovnih člankov, ki jih pripravljajo za različne revije, pripravljali poljudne članke za revijo Šolski razgledi, katere ciljna publika so ravno uporabniki Arnesovih storitev. Poleg tega so o dejavnostih Arnesa, predvsem o 25-letnici ustanovitve, pa tudi o dejavnostih slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja SLING, poročali različni mediji, med njimi Slovenska tiskovna agencija, Delo, Dnevnik, Večer, Monitor, spletni portali MMC RTV SLO, Planet Siol.net in 24ur, Monitor, Računalniške novice, Tehnozvezdje, The Slovenia Times, preberi.si in drugi. Nadaljevalo se je sodelovanje z množico radijskih in televizijskih postaj. Med bolj izpostavljenimi sodelovanji so bili: intervjuji za oddaje Intelekt na Radio Prvi, Odbita do bita na radiu Val 202, Dobro jutro na RTV, 24 ur na POP TV, Svet na Kanalu A, in na radijski postaji Štajerski val.



Slika 16: Intervju z direktorjem Arnesa ob 25-letnici obstoja

Sodelovanje s fakultetami

Tudi v letu 2017 se je nadaljevalo vzpostavljeno sodelovanje z vsemi tremi pedagoškimi fakultetami – torej Univerze v Ljubljani, Univerze v Mariboru in Univerze na Primorskem. Na le-teh bodočim učiteljem sodelavci Arnesa predavajo o varni rabi interneta in Arnesovih storitvah, ki so in bodo bodočim učiteljem na razpolago. Seveda se je nadaljevalo tudi Arnesovo sodelovanje s Fakulteto za socialno delo Univerze v Ljubljani in Filozofsko fakulteto.

V letu 2017 so sodelavci Arnesa na podlagi večletnega uspešnega sodelovanja nadaljevali s sodelovanjem pri mentorstvu diplomskih in podiplomskih študentov Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani.

Podpora Centru za izobraževanje v pravosodju

Spomladi 2017 se je na Arnes s prošnjo za pomoč obrnil Center za izobraževanje v pravosodju (Ministrstvo za pravosodje), ki krbi za strokovno izpopolnjevanje in usposabljanje za delo v pravosodnih organih. Sodelavce Centra je zanimalo, ali jim Arnes lahko pomaga pri vzpostavitvi sistema e-izobraževanja na daljavo. Predstavili smo jim svoje izkušnje s platformo za e-izobraževanja, ki smo jo na osnovi odprtokodnega sistema Moodle razvili v okvirju portala Slovenskega izobraževalnega omrežja (SIO).

Na podlagi predstavitve je Ministrstvo za pravosodje zaprosilo za vključitev v federacijo ArnesAAI in uporabo omenjene platforme. Arnes je Centru pri vključitvi v federacijo in pri vzpostavitvi sistema e-učenja nudil vso potrebno podporo, Center pa je v letu 2017 že uspešno začel z izvajanjem izobraževanj za uslužbence Vrhovnega sodišča.

16 Nacionalni center za varnejši internet

Nacionalni center za varnejši internet (SAFE.SI) že od leta 2005 deluje kot nacionalna točka osveščanja otrok in najstnikov o varni rabi interneta in mobilnih naprav. Projekt koordinira Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede, Arnes pa je poleg zveze prijateljev mladine Slovenije in Zavoda MISSS partner na projektu. S 1. 7. 2016 se je začelo izvajanje 18-mesečnega projekta »Safer Internet Center Slovenia«, ki ga financirata Ministrstvo za javno upravo ter Evropska komisija v okviru instrumenta za povezovanje Evrope za obdobje 2014-2020: CEF TC 2015-1 »Generične storitve varnejšega interneta«. Projekt gradi na uspešnih predhodnih programih, ki potekajo že od leta 1999. Program je namenjen predvsem zaščiti otrok in mladostnikov.

Aktivnosti centra SAFE.SI so namenjene štirim ciljnim skupinam: otrokom, mladostnikom, staršem in strokovnim delavcem (učiteljem, vzgojiteljem, socialnim in mladinskim delavcem ...). Poslanstvo kampanje osveščanja je informiranje mladih uporabnikov interneta ter mobilnih naprav, kako se lahko zaščitijo pred tveganji ter varno in odgovorno uporabljajo splet in druge nove tehnologije. Vizija projekta je, da med izbranimi ciljnimi populacijami s sprotnim zagotavljanjem preverjenih informacij in nasvetov za varno rabo novih tehnologij v Sloveniji doseže visoko stopnjo osveščenosti o teh temah.

Center za varnejši internet ponuja tri glavne storitve:

- Točka osveščanja o varni rabi interneta in novih tehnologij z osrednjim portalom www.safe.si predstavlja ogromno bazo znanja z informacijami, nasveti, gradivi, brošurami, zloženkami, videi, didaktičnimi igrami, risankami, testi, vodiči na različne teme varne uporabe spleta in mobilnih telefonov. Najpomembnejše tematike, ki jih mora poznati vsak uporabnik spleta, od najmlajših, najstnikov do staršev, so varovanje in zaščita zasebnosti na spletu ter pri uporabi mobilnih naprav, spletni ter mobilni bonton, varna raba družbenih omrežij, vrstniško nasilje in spletno ter mobilno ustrahovanje, čezmerna raba novih tehnologij in zasvojenost, zanesljivost spletnih virov in informacij, tehnična zaščita na spletu ter pri uporabi mobilnih naprav, poznavanje škodljivih ter nelegalnih vsebin.
- Svetovalna linija za težave na spletu deluje v okviru Tom telefona 116 111. Na tej liniji vsak dan med 12. in 20. uro svetovalci odgovarjajo na vprašanja in dileme ter rešujejo zagate, povezane z uporabo interneta. Storitve je na voljo za otroke, mlade in njihove starše. S februarjem 2013 je z delovanjem pričela tudi TOM-klepetalnica www.e-tom.si, kjer lahko otroci, mladostniki ter njihovi starši nasvete in pomoč dobijo prek spletnega klepeta.
- Anonimna spletna prijava nezakonitih spletnih vsebin – predvsem posnetkov spolne zlorabe otrok (otročka pornografija) in sovražnega govora. Vsi, ki na spletu naletijo na tovrstne vsebine, jih lahko prijavijo na www.spletno-oko.si. Sodelovanje podobnih točk v Evropi se je izkazalo za učinkovit ukrep v boju za zmanjšanje nezakonitih vsebin na internetu.



Arnes je v projektu SAFE.SI v vlogi pomembnega vsebinskega partnerja, kar se odraža tudi v aktivnostih, ki jih izvaja v povezavi s projektom. Tako je Arnes tudi v letu 2017 aktivno sodeloval pri različnih dogodkih, povezanih z varnostjo na spletu, pri izobraževanjih za starše,

hkrati pa je v letu 2017 nadaljeval s širitvijo aktivnosti na slovenske fakultete. Najbolj odmevno izobraževanje, ki ga je na tem področju za učitelje izvedel Arnes, je prav gotovo Brezplačni odprti spletni tečaj o varni rabi interneta in naprav (MOOC-V). Čeprav gre v osnovi za storitev, ki jo Arnes ponuja v okviru rednih Arnesovih dejavnosti, pa je omenjeni projekt izjemno pozitivno vplival tudi na ostale aktivnosti, ki se vršijo znotraj SAFE-SI. Torej je Arnes prek tega izobraževanja zelo uspešno promoviral posamezne vsebine, ki so pripravljene v okviru SAFE-SI, in izobraževanja, ki se jih v tem okviru pripravlja za starše, učence in dijake slovenskih šol.

Veliko napora je Arnes vložil tudi v izmenjavo izkušenj v okviru evropske koordinacijske točke osveščanja INSAFE, sodelovanje na nacionalni ravni pa poteka z zelo široko bazo vladnih in nevladnih organizacij, operaterjev in ponudnikov interneta ter drugih zainteresiranih institucij in uglednih strokovnjakov s področja psihologije, sociologije, zaščite otrok ter varovanja zasebnosti in avtorskih pravic.

Dan varne rabe interneta 2017

Dan varne rabe interneta je potekal 6. februarja 2017, točka osveščanja SAFE.SI je pripravila debato s Hipster Bedancem o kulturi na internetu. Teme debate so bile: »Kultura na internetu – kaj je to?«, »Se na internetu obnašamo kulturno?«, »Je treba biti tudi na internetu kulturni?«, »Si lahko na internetu kul in kulturni hkrati?«, »Kakšno vedenje na internetu je nekulturno?«, in »Obstaja tudi spletni in mobilni bonton?«.

Na dogodku je sodeloval tudi strokovnjak, dr. Benjamin Lesjak, ki že leta predava o teh temah na slovenskih šolah tako učencem, dijakom in študentom, pa tudi staršem in učiteljem. Skupaj s Hipster Bedancem sta pripravila zabavno in poučno šolsko uro o kulturi na internetu in pri uporabi mobilnih naprav. Dogodek je bil namenjen predvsem učencem tretje triade osnovne šole. Učenci so lahko poslali vprašanja za Hipster Bedanca, nanje je odgovoril v okviru prenosa v živo. Posnetek dogodka je še vedno dostopen na Arnesovih straneh.

Tudi pri tokratnem Dnevu varne rabe interneta je bil Arnes tesno vključen v načrtovanje in izvedbo aktivnosti. Postavil je improviziran studio v prostorih Arnesa, poskrbel za video prenos in snemanje in pripravo posnetkov, sodelavka Arnesa pa je dogodek moderirala.

Promocija projekta

Arnes projekt SAFE.SI promovira prek lastnih komunikacijskih kanalov, predvsem pa je ključno, da novinarjem pomaga ustrezno ovrednotiti situacijo ob kritičnih dogodkih, povezanih z neustrezno rabo sodobnih tehnologij.

V letu 2017 je Arnes sodeloval s tiskanimi mediji, radijem in televizijo. V želji, da tematiko projekta približa čim širšemu občinstvu, je v okviru obstoječih povezav s tiskanimi mediji objavljajl članke v revijah, namenjenih splošni javnosti.

Projekt SAFE.SI Arnes promovira sočasno oz. v okviru vseh aktivnosti izobraževanja in osveščanja (MOOC-V, Varni na internet, izobraževanja učiteljev, osveščanje v medijih in ob varnostnih incidentih), saj tako doseže večji učinek in širšo ciljno javnost.

Predavanja o varni rabi interneta za različne ciljne publike

V letu 2017 je bilo zaradi izjemnega zanimanja izvedeno večje število predavanj o varni rabi interneta za učitelje in starše, posledično pa je bila znatno presežena kvota načrtovanih predavanj. Strokovnjaki Arnesa so izvedli 18 predavanj za učitelje in starše osnovnošolskih in srednješolskih otrok in 21 delavnic ter predavanj za učence in dijake, dve predavanji za študente višjih šol in tri predavanja za dodiplomske študente. Predavanjem so sledili tudi pogovori, na katerih so strokovnjaki šolam pomagali z nasveti in odgovori na vprašanja v povezavi z varno rabo interneta.

V letu 2017 je Arnes pripravil celodnevni seminar o spletni varnosti za ravnatelje. Poleg tega je Arnes izvedel še eno predavanje za odrasle s pridobljeno možgansko poškodbo, štiri predavanja v okviru sejma »Feel the Future« v Celju (dve predavanji za mlade, enega za starše in enega za splošno publiko), predavanje za splošno publiko na svetovnem kongresu OER, predavanje za obiskovalce s Kosova (učitelji, ravnatelji in predstavnik ministrstva), predavanje za koordinatorje v osrednjih knjižnicah (na seminarju, ki ga je Arnes organiziral v sodelovanju z NUK) in predavanje na mednarodnem srečanju ekonomistov MIC 2017 v italijanskem Trbižu.

Arnes je sodeloval tudi na okrogli mizi na začetku projekta »Odklikni! Ustavi spletno nasilje nad ženskami in dekleti«, ki ga vodi Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti.

Kot običajno je del rednih aktivnosti, povezanih s projektom, nadgradnja vsebin. Predavanja so tudi v letu 2017 služila kot vsebinska osnova drugim izvajalcem, ki izvajajo tovrstna predavanja v okviru projekta.

Sodelovanje z Združenjem ravnateljic in ravnateljev osnovnega in glasbenega šolstva Slovenije in s Šolo za ravnatelje

V letu 2017 je Arnes začel tesneje sodelovati s Šolo za ravnatelje in ponovno navezal tesnejši stik z Združenjem ravnateljic in ravnateljev osnovnega in glasbenega šolstva Slovenije. Združenje je Arnesu zagotovilo stalni časovni okvir na dogodkih združenja, kjer lahko v prihodnje predstavlja aktualne vsebine. Z Združenjem in s Šolo za ravnatelje se je Arnes dogovoril za izvajanje delavnic z varnostno tematiko. Arnes je prisoten na vseh organiziranih dogodkih, na primer na letnih strokovnih srečanjih ravnateljic in ravnateljev, kjer je bil Arnes tudi v letu 2017 prisoten s stojnico in predavanjem direktorja, ki je predstavil tudi aktivnosti na področju osveščanja o varni rabi sodobnih tehnologij.

Sodelovanje in partnerski projekti

Aktivnosti ozaveščanja o varni rabi interneta zajemajo vsa relevantna področja, npr. ozaveščanja na področju varnosti omrežij, informacij, tehnične zaščite in varovanja omrežij ter storitev, posebna pozornost pa je posvečena tudi varovanju osebnih podatkov in zasebnosti uporabnikov.

Tako se dejavnosti projekta SAFE-SI na področju varovanja zasebnosti in identitete tesno prepletajo z delom Urada informacijskega pooblaščenca (IPRS), pa tudi s komplementarnim

projektom ozaveščanja Varni na internetu, ki ga prav tako izvaja Arnes (kampanja poteka v okviru dejavnosti SI-CERT) in je namenjen nekoliko drugačnemu ciljnemu občinstvu.

Spletno oko deluje kot enotna in vsem znana spletna točka na nacionalni ravni, ki sprejema prijave o ilegalnih vsebinah na internetu (t. i. »*Internet hotline*«). Pri tej aktivnosti, ki se povezuje z delom sorodnih točk povsod po svetu, je pomembno sodelovanje vseh internetnih ponudnikov, pri čemer je Arnesov prispevek zaradi mednarodnih izkušenj na tem področju zelo dragocen. Projekt »Spletno oko« se je začel v letu 2006, Arnes pa od leta 2007 gosti spletni strežnik projekta. SI-CERT v projektu prispeva znanja s področja zaščite in preiskovanja varnostnih incidentov, skrbi za povezavo s kriminalistično službo in slovenskimi internetnimi ponudniki.

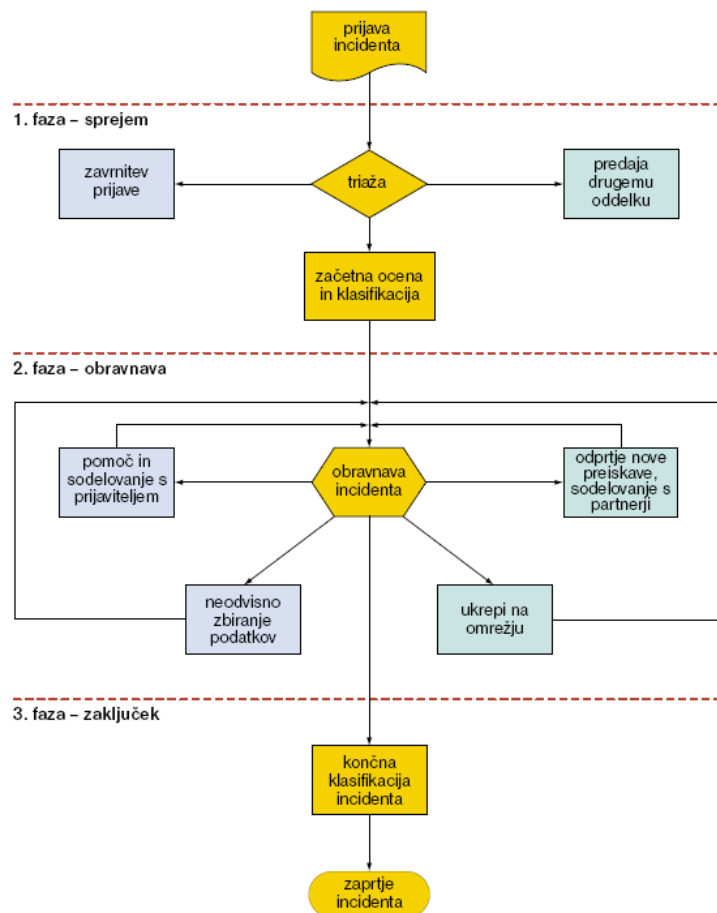
V letu 2017 so bili strokovni sodelavci Arnesa aktivni tudi na tako imenovanih Insafe Training srečanjih – dogodkih, ki jih organizira INSAFE in so namenjeni izmenjavi izkušenj med partnerji in udeleženci na evropskem projektu. Sodelavci Arnesa so sodelovali tudi v projektni skupini, ki je pod okriljem združenja INSAFE pripravila evropski tečaj v angleškem jeziku. Ta obravnava tematiko varne rabe interneta in naprav in je namenjen učiteljem.

17 Slovenski center za posredovanje pri internetnih incidentih (SI-CERT)

Arnes v sklopu svojih storitev od leta 1995 naprej upravlja center za posredovanje pri varnostnih incidentih v slovenskih omrežjih, SI-CERT. Njegov namen je koordinacija razreševanja varnostnih incidentov in svetovanje uporabnikom pri varni uporabi omrežja, zaščiti sistemov in odpravi posledic vdora ali zlorabe računalniškega sistema. Letos smo torej praznovali 20 let delovanja.

Obravnavani incidenti

SI-CERT (<http://www.cert.si/>) sprejema prijave incidentov po elektronski pošti na e-naslovu cert@cert.si in po telefonu na tel. št. 01/479 88 22. Prijavitelji lahko vsebino šifrirajo z javnim ključem GPG/PGP oddelka SI-CERT. Telefonske prijave sprejemajo zaposleni na oddelku SI-CERT, izven delovnega časa pa je organizirano dežurstvo in možnost predaje sporočila na telefonski tajnici.

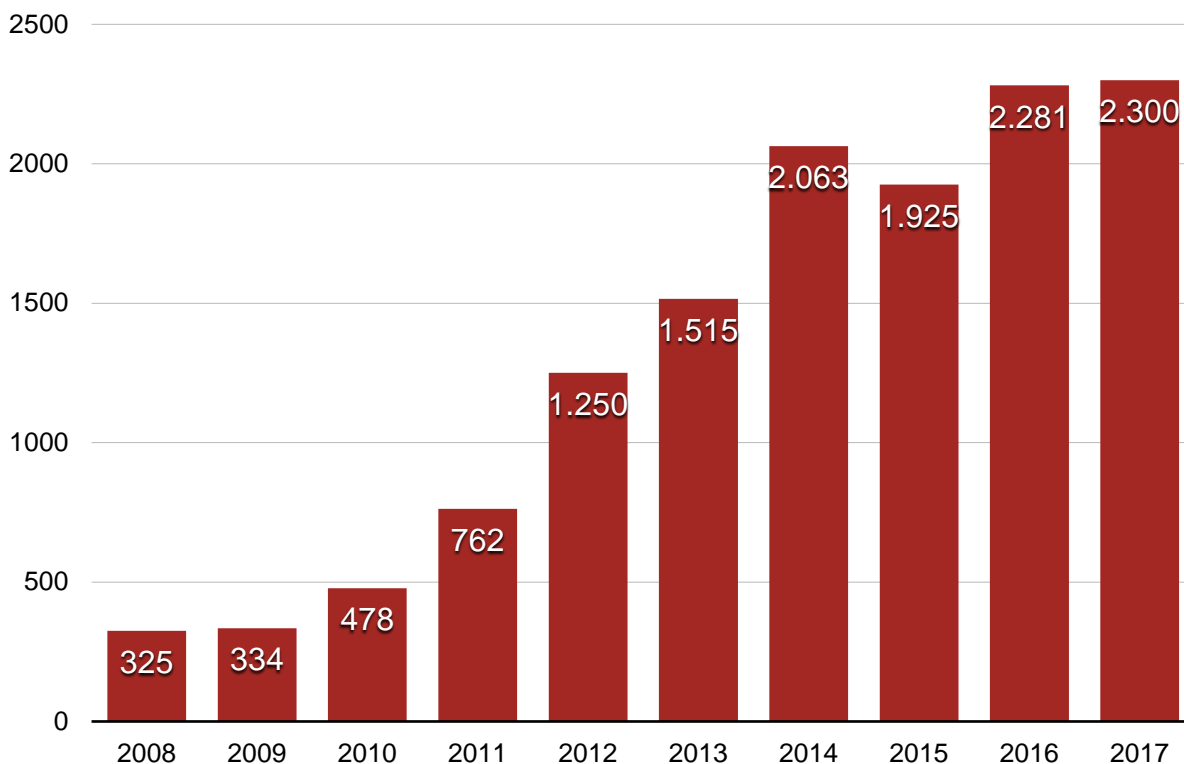


Slika 18: Obravnava incidentov

Zgornja shema prikazuje poenostavljen pogled na obravnavo incidentov. Postopek obravnave lahko razdelimo na tri faze – sprejem, obravnavo in zaključek. V drugi fazi SI-CERT nudi prijavitelju pomoč s strokovnimi nasveti in sodeluje z njim pri ugotavljanju časovnega poteka incidenta in tehnoloških metod, ki so bile uporabljene s strani napadalca. Pogosto je potrebno sprožiti dodatne preiskave z morebitnimi zunanjimi partnerji (drugi CERT-centri, domači ali

tuji internetni operaterji, ponudniki storitev, organi pregona ipd.). Podatki, ki so pomembni za obravnavo, se lahko zbirajo neodvisno in se jih kasneje priključi incidentu. SI-CERT lahko z namenom, da se izogne posledicam posameznega incidenta, v nekaterih primerih zahteva (ali pa predlaga) začasne ukrepe na omrežjih. Ob oceni, da gre za incident večje razsežnosti ali pomembnosti za uporabnike slovenskih omrežij, SI-CERT na svoji spletni strani <http://www.cert.si/> objavi obvestilo z opisom problema in možnimi rešitvami.

SI-CERT je v letu 2017 obravnaval 2300 varnostnih incidentov.



Graf 50: Število obdelanih primerov v letih 2008-2017

Vsak incident lahko razvrstimo v eno od kategorij, ki predstavlja vrsto napada, zlorabe ali goljufije na omrežju. Po klasifikaciji lahko vrste incidentov združimo v tri skupine: *tehnične napade, goljufije in prevare, ter vprašanja in zahteve.*

Vrsta incidenta	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
kraja identitete			10	52	67	56	77	70	103	106
nigerijska (419) prevara							38	26	73	119
spletno nakupovanje							68	88	183	258
druge goljufije	5	24	26	89	161	210	309	322	354	492

spam	21	22	36	25	74	50	63	112	140	80
dialler					1		3		1	3
Goljufije in prevare	26	46	72	166	303	316	558	618	854	1058
phishing	23	38	50	61	139	209	279	283	296	222
skeniranje in poskušanje	86	39	44	62	51	43	65	65	87	127
botnet	9	3	11	12	12	16	13	17	50	16
napad onemogočanja (DDoS)	22	10	18	28	47	76	124	94	78	26
škodljiva koda	18	53	68	126	258	417	438	418	462	360
zloraba storitve	16	15	12	28	9	8	9	15	16	20
vdor v sistem	32	25	56	93	76	61	32	43	42	36
zloraba up. računa				1	9	37	60	40	60	43
razobličenje					125	80	167	33	13	20
napad na aplikacijo					17	22	33	7	22	41
Tehnični napadi	183	145	209	350	604	760	941	732	830	911
zahtevek sodišča	11	6	11	11	9	6	4	2	2	
avtorske pravice	2	4	2	5	9	1	4	4	8	5
interno	3	4	16	38	25	25	31	23	33	19
novinarska vprašanja					18	16	21	12	14	10
splošna vprašanja	70	74	92	120	128	145	179	184	201	278
Vprašanja in zahtevki	86	88	121	174	189	193	239	225	258	312

Tabela 2: Obravnavani incidenti razvrščeni v kategorije

Med obravnavanimi incidenti posamično že nekaj let zapored izstopa preiskovanje škodljive kode. Tudi v letu 2017 so najbolj pogosti bili napadi z izsiljevalskimi virusi (ransomware).

Zakon o informacijski varnosti in CEF sredstva

Slovenija bo morala do maja 2018 implementirati določila iz ti. EU NIS direktive⁴⁹. S tem namenom so se v letu 2017 začela medresorska usklajevanja za pripravo Zakona o informacijski

⁴⁹ DIREKTIVA (EU) 2016/1148 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 6. julija 2016 o ukrepih za visoko skupno raven varnosti omrežij in informacijskih sistemov v Uniji

varnosti, kjer je bistveno prispeval tudi SI-CERT, saj direktiva nalaga izvajalcem bistvenih storitev obvezno prigrasitev varnostnih incidentov nacionalnemu odzivnemu centru.

Za namen vzpostavitve infrastrukture, ki bo potrebna za izpolnitev zahtev direktive in prihajajočega zakona, je Arnes kandidiral za sredstva Connecting Europe Facility za obdobje 2018-2020 v višini 605.000 €, pri čemer bo četrtinsko financiranje zagotovilo Ministrstvo za javno upravo.

Predavanja in delavnice

V redno dejavnost ozaveščanja in preventive spadajo tudi predavanja, ki jih izvajamo ob različnih priložnostih. V letu 2017 smo izvedli čez 40 predavanj doma in v tujini. Izpostavili bi vabljen predavanje za zaposlene na Evropski komisiji o izvedbi slovenskega programa ozaveščanja s področja informacijske varnosti Varni na internetu, ki ga izvaja Arnesov SI-CERT.

Vaje iz kibernetске varnosti

SI-CERT je novembra 2017 sodeloval v NATO vaji Cyber Coalition 17. Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije je vodilo vse aktivnosti v zvezi z vajo znotraj države, SI-CERT pa je sodeloval kot nacionalna kontaktna točka in pomagal z izkušnjami pri vodenju incidentov in njihovem preiskovanju.

Domače in mednarodno sodelovanje

SI-CERT je kot odzivni center akreditiran v evropskem programu Trusted Introducer in je član svetovnega združenja odzivnih centrov FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams), ter skupine odzivnih centrov z nacionalno kompetenco, ki jo vodi ameriški CERT/CC (CERT Coordination Center). SI-CERT je aktiven član Terenine delovne skupine evropskih centrov za posredovanje pri internetnih incidentih, TF-CSIRT in član Mreže skupin CSIRT, ustanovljeni na podlagi 12. člena EU NIS direktive..

SI-CERT je uradno imenovana nacionalna fokusna točka za program IMPACT mednarodne telekomunikacijske zveze ITU, kot tudi nacionalna točka za Varnostni organ Sveta EU. Vodja SI-CERT je tudi predstavnik Slovenije v Upravnem odboru Evropske agencije za omrežno in informacijsko varnost Enisa.

18 Nacionalni program ozaveščanja o informacijski varnosti Varni na internetu

Ozadje programa in njegovi cilji

Poleg izvajanja rednih aktivnosti je Arnesov odzivni center SI-CERT februarja 2011 prevzel tudi **koordinacijo nacionalnega programa ozaveščanja javnosti o informacijski varnosti Varni na internetu**, ki ga v celoti financira Direktorat za informacijsko družbo na Ministrstvu za javno upravo. Program smo zasnovali z namenom izobraževanja širše slovenske javnosti o varni uporabi interneta in prepoznavanja spletnih tveganj. S številnimi komunikacijskimi aktivnostmi opozarjamo tako na nujnost ustrezne tehnične zaščite kot tudi na preudarno obnašanje na spletu (uporaba družbenih omrežij in drugih priljubljenih platform, komunikacija prek elektronske pošte, spletno nakupovanje in prodaja). Naše delo temelji predvsem na **preventivnem delovanju** – opozarjanju in izobraževanju spletnih uporabnikov, kako naj prepoznajo različna spletna tveganja in pravočasno zaščitijo svojo zasebnost in tudi računalniško opremo. Umeščenost programa ozaveščanja med ostale aktivnosti SI-CERT zagotavlja, da je širša javnost seznanjena z aktualnimi tveganji, saj se program naslanja na opažene incidente, ki jih SI-CERT v danem trenutku obravnava.

Cilj programa Varni na internetu je **zagotoviti celostno podporo spletnim uporabnikom**, ki sega od preventivnih **nasvetov** in napotkov do **strokovne pomoči**, ko že pride do omrežnega incidenta. Skozi naše aktivnosti želimo ponuditi odgovore na ključna vprašanja:

- Kako prepoznam zlorabe in goljufije na spletu ter se pred njimi zavarujem?
- Kako varno uporabljam storitve elektronskega bančništva in varno nakupujem prek spleta?
- Kako naj zavarujem svojo spletno osebno identiteto?



**VARNI
NA INTERNETU**

Od mene je odvisno vse.

www.varninainternetu.si

Vsebine programa Varni na internetu naslavljajo široko slovensko spletno javnost, ciljamo pa predvsem na uporabnike, starejše od 25 let, saj ta populacija že uporablja storitve spletnega bančništva in tudi opravi največji delež spletnih nakupov. Številni opisani primeri prevar in nasveti so dobrodošli tudi za manjša

podjetja, ki prav tako potrebujejo informacije, kako zagotoviti varno poslovanje na spletu.

Prenova izobraževalnega portala www.varninainternetu.si

Izobraževalni portal www.varninainternetu.si predstavlja središče vseh naših komunikacijskih aktivnosti. Zasnovali smo ga s ciljem, da postane ključen vir informacij s področja informacijske varnosti in prvi naslov, ko spletni uporabnik ali uporabnica potrebuje nasvet ali pomoč. Na portalu ažurno obveščamo o odkritih goljufijah in ostalih zaznanih nevarnostih, tudi v obliki video prispevkov, opisujemo najpogostejše spletne prevare, analiziramo konkretne primere, usmerjamo na relevantne zunanje vire, sami pripravljamo video vodiče.

Da bi spletni uporabniki v Sloveniji čim hitreje prejeli odgovore na vprašanja in pomoč, ko to najbolj potrebujejo, smo **portal Varni na internetu v letu 2017 prenovili**, s ciljem izboljšati

uporabniško izkušnjo, predvsem na mobilnih napravah, in **olajšati iskanje že opisanih spletnih prevar oz. sporočanje težav prek prijavnice Prijavi prevaro**. Obiskovalcem portala je na voljo spletni obrazec, s katerim lahko žrtve prijavijo omrežni incident (okužba z zlonamerno kodo, spletna goljufija, phishing kraja gesla, zloraba uporabniškega računa, prevara pri spletnem nakupu itd.). Pomagamo in svetujemo strokovnjaki nacionalnega centra SI-CERT, naše znanje pa je vsem spletnim uporabnikom, tako fizičnim osebam kot podjetjem, na voljo brezplačno, saj so vse aktivnosti programa financirane s strani Ministrstva za javno upravo.

VARNI NA INTERNETU
Od mene je odvisno vse.

POMOČ IN PRIJAVA > IŠČI... f t

PODROČJA ZLORAB KAKO SE ZAŠČITITI NASVETI ZA PODJETNIKE KNJIŽNICA NOVICE ZA MEDJE

Ste med brskanjem na internetu naleteli na težavo?
Sumite, da ste postali žrtev prevare?

POMOČ IN PRIJAVA >

PREPREČIMO PREVARO PREDEN SE ZGODI!
Prijavite se na Varne novice in bodite obveščeni o aktualnih spletnih goljufijah in nasvetih kako se zaščititi pred prevarami na internetu.

Vpišite vaš e-naslov ODDAJ >

Zadnje novice

zara_ ljubljana
Prvih 20.000 followerjev dobi bon v vrednosti 150€ v naši prodajalni Zara. Pogoja za pridobitev bona: 1. Follow 2. Deli naš profil na story-ju in tag SEE TRANSLATION

22.01.2018
Namesto bona za nakup oblačil vaba za nakup Bitcoinov
Prejšnji teden smo na naši Facebook strani opozorili na pojav lažnih Instagram profilov priznanih trgovin z oblačili. Goljufi so sledilcem obljubljali bon za nakupe v vrednosti 150 oz. 125 evrov. Gre za precej pogosto obliko goljufije, o kateri redno opozarjamo. Do sedaj so bili sicer aktualni lažni profili na Facebooku, zdaj pa se goljufi selijo [...]

18.01.2018
Priročnik za zaposlene v Policiji

15.01.2018
Kako zaščitite svoj pametni telefon?

Najpogostejše prevare

Like za iPhone8
Najprej zastoj vinjete, zdaj pa iPhone8. Jasno je, kaj pritegne pozornost Facebook uporabnikov in posledično prinese vsečke in delitve – velike obljube! Če smo prejšnji teden opozarjali na lažno nagradno igro, v kateri so "podarjali" vinjeto, so nas tokrat uporabniki opozorili na nagradno igro Snapchat Slovenia, ki obljublja kar 4 telefone iPhone8. Mimogrede, telefon boste [...]

6 Bodite pozorni, spet želijo vaša gesla →

5 Ukraden ali izgubljen iPhone →

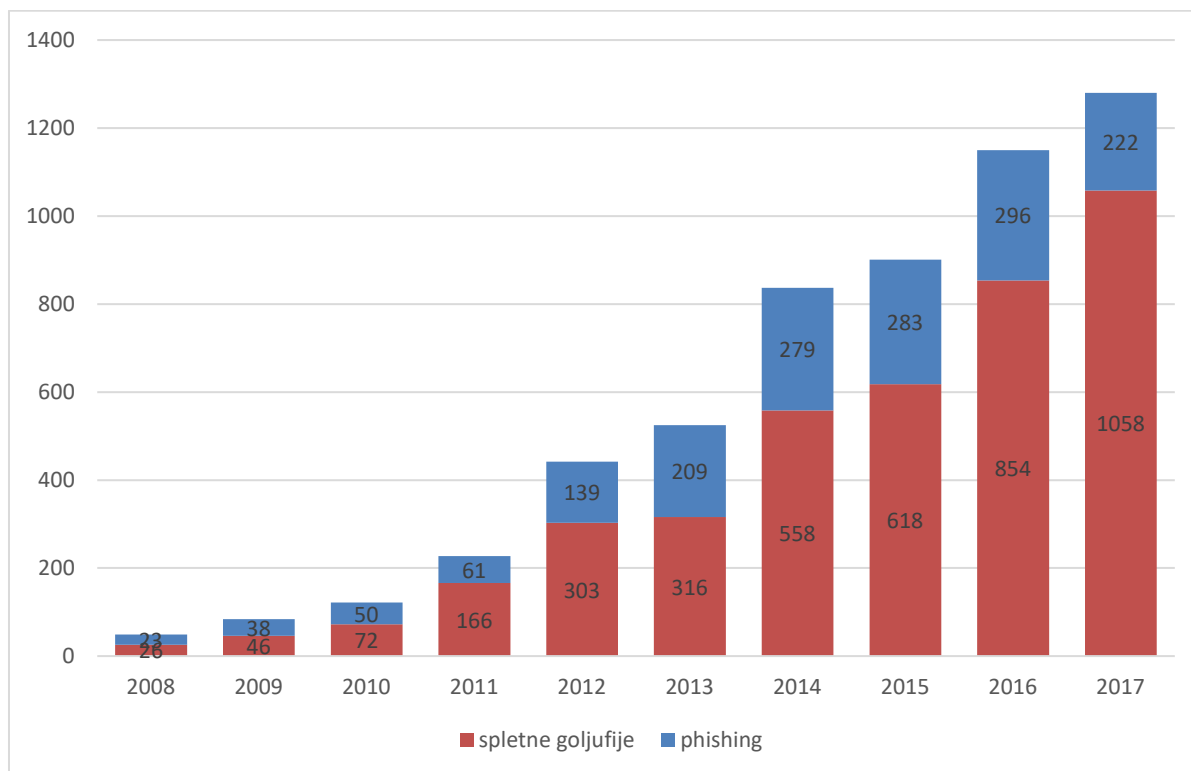
3 Pomoč žrtvam izsiljevalskih virusov →

3 Pošljite nam sken osebnega dokumenta! →

Kako se zaščititi →

Slika 19: : Prenovljen portal Varni na internetu

Prijavna točka je vzpostavljena od oktobra 2013 in glede na število oddanih prijav je med spletnimi uporabniki dobro sprejeta. Največ prejetih prijav se **nanaša na različne oblike spletnih goljufij: prevare pri spletnem nakupovanju, zlorabe uporabniških računov (vdor v Facebook ali Google) in lažne ponudbe za kredite prek spleta.** Od leta 2011, ko smo začeli s programom ozaveščanja, je najopaznejši preskok ravno v številu obravnavanih prijav spletnih prevar in phishing napadov.



Graf 51: Število obravnavanih spletnih goljufij in phishing napadov v letih 2008 – 2017

Evropski mesec kibernetске varnosti: združeni v boju proti kibernetским grožnjam

Oktober je evropski mesec kibernetске varnosti in leta 2017 je vseevropska kampanja obeležila že peto obletnico. Med evropskim mesecem kibernetске varnosti je po vsej Evropi potekalo več kot 300 dejavnosti za spodbujanje spletne varnosti, kot so konference, delavnice, usposabljanja, vrhovi, splošne predstavitve za uporabnike itd. Izpostavljena tema v letu 2017 je bila

kibernetska varnost na delovnem mestu, upravljanje, zasebnost in varstvo podatkov ter znanja in spretnosti na področju kibernetike varnosti.



Slovenija na evropski ravni kampanje sodeluje s programom Varni na internetu, ki ga koordinira nacionalni odzivni center SI-CERT. Oktobra je tako zaživela ne zgolj enomesečna akcija, ampak stalna oblika izobraževalnih gradiv - kampanja **Nočna mora, ki opozarja vodstvo manjših podjetij, njihove zaposlene in računovodje na spletna tveganja, ki lahko povzročijo resno finančno škodo.** Manjša podjetja, samostojni podjetniki in obrtniki so lahke tarče za spletne kriminalce, saj zaradi omejenih finančnih in kadrovskih virov nimajo ustrezne profesionalne podpore in ne vlagajo dovolj v izobraževanje zaposlenih o načelih varne rabe interneta. V praksi se izkaže, da je najšibkejši člen

v verigi varnosti ravno človek, česar se dobro zavedajo tudi **napadalci, ki izkoriščajo nepazljivost in nepoučenost zaposlenih v podjetju.**

Edini način, kako se podjetja zaščitijo pred vse pogostejšimi kibernetičnimi grožnjami, je **izobraževanje zaposlenih** in računovodij, kako naj prepoznajo in se ustrezno odzovejo na poskuse zlorab. Predvsem pa je potrebno **več zavedanja s strani vodstva, da skrb za varnost ni nepotreben strošek, ampak prepotrebna naložba.**

Na spletnem portalu Varni na internetu (www.varninainternetu.si/nocnamora) smo **pripravili izobraževalna gradiva in preizkus znanja** za vodstvene delavce, zaposlene in računovodje, na katera smo opozarjali tudi z **oglaševalsko kampanjo** na televiziji, premišljeno spletno kampanjo na novičarskih portalih in Facebooku. **Izdali smo tudi priročnik Kažipot varnosti za mala podjetja**, kjer je definiranih 10 sklopov, ključnih za zagotavljanje informacijske in omrežne varnosti v podjetju. Priročnik smo v sodelovanju z Agencijo za javnopravne evidence in storitve tudi natisnili v nakladi 5.000 izvodov in **razposlali po vseh organizacijskih enotah AJPES po Sloveniji.**

NAJSTRAŠNEJŠA ŽIVAL JE ... MIŠ!

Le en klik in že ste lahko sredi nočne more, pa naj bo doma ali v službi. Za varnost na spletu zato poskrbite pravočasno.

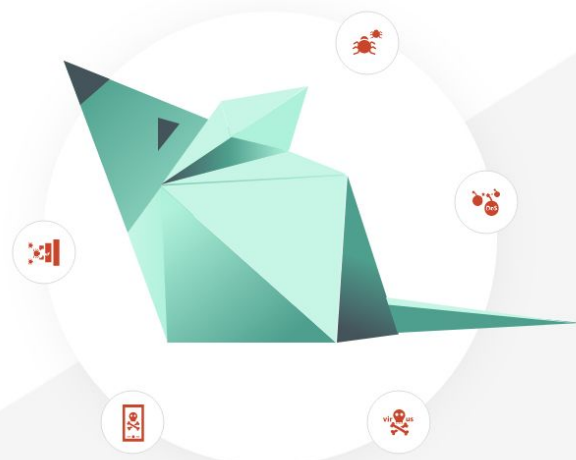
POUČITE SE O SPLETNI VARNOSTI

V zbirki znanja in nasvetov preverite, kako se v podjetju izognete spletnim goljufijam in izgubi podatkov.

ali

PREVERITE SVOJE ZNANJE

Poznate osnove spletne varnosti v podjetju? Preverite v kratkem kvizu, ki traja le 3-5 minut.



www.varninainternetu.si

V mesecu oktobru smo omogočili vsem zainteresiranim podjetjem **brezplačno naročilo plakata o zaščiti pred izsiljevalskimi virusi**. Prejeli smo 107 naročil od najrazličnejših podjetij in javnih zavodov.



Slika 22: : Plakat o izsiljevalskih virusih so izobesili tudi v podjetju Cetis

Izobraževanje pripadnikov Slovenske vojske in Policije

Nacionalni center SI-CERT že nekaj let uspešno sodeluje s Slovensko vojsko in Policijo pri različnih projektih, povezanih z zagotavljanjem varnosti elektronskih omrežij in informacij. V letu 2014 smo na SI-CERT začeli z usposabljanjem pripadnikov Slovenske vojske na področju obravnave in preiskovanja računalniških incidentov v skladu s pogodbo, podpisano med Ministrstvom za obrambo. V sklopu meseca kibervarnosti pa je sodelovanje bilo namenjeno **izobraževanju pripadnikov Slovenske vojske glede varne rabe interneta, tako v službenem kot zasebnem času**. Ustrezno varovana infrastruktura, predvsem pa ozaveščena, odgovorna in varna raba spleta vsakega posameznika sta temelja za dobro informacijsko varnost.

Glede na dolgoletne praktične izkušnje, strokovno znanje in podrobno poznavanje problematik smo skupaj z Odsekom za kibernetiko varnost SV zasnovali **priročnik Slovenski vojaki in vojakinje ponosni in varni tudi na spletu**, ki je bil natisnjen v nakladi 5.000 izvodov in so ga prejeli vsi pripadniki vojske. Zelo pozitivno in proaktivno obliko sodelovanja so opazili tudi na slovenski Policiji, tako da smo zasnovali in izdali nov priročnik, s prilagojeno vsebino – **Policistke in policisti, bodite varni na internetu tako doma kot v službi**. Publikacijo smo prav tako natisnili v nakladi 5.000 izvodov in razposlali vsem Policijskim upravam po Sloveniji.



Milijon ogledov spletne serije Šola preživetja

V letu 2017 smo več pozornosti namenili komunikaciji s sledilci na Facebook strani Varni na internetu, saj gre za hiter in učinkovit komunikacijski kanal, kjer beležimo izjemno pozitiven odziv s strani spletnih uporabnikov. V letu 2017 smo prešli število 30.000 sledilcev in se osredotočili na novo formo, in sicer video, ki je postal najučinkovitejši tip objave za doseganje Facebook uporabnikov. V sodelovanju s komikom in video blogerjem Jožetom Robežnikom smo zasnovali **Facebook video nadaljevanko Šola preživetja**. V osmih delih smo na humoren

in zelo neposreden način predstavili osem najpogostejših oz. aktualnih spletnih zagat, s katerimi se srečujejo spletni uporabniki.

[NORO POCENI, NORO SUMLJIVO. PREVERI SPLETNO TRGOVINO!] Ja, začela se je ameriška novembrska nakupovalna mrzlica, najprej Black Friday in nato Cyber Monday. Pripravite kreditne kartice, vendar naj vas ne zavedejo neverjetne nizke cene. Pred VSAKIM spletnim si nakupom vzemite dve minutki in preverite spletno trgovino! Išči SUMLJIVE ZNAKE, vse napotke najdeš tu <https://www.varninainternetu.si/.../noro-poceni-noro-sumljivo/>



Kako preveriš spletno trgovino?

[Več informacij](#)

Video blogi, ki spremljajo Jožeta v vlogi detektiva, ki razkriva goljufije in svetuje uporabnikom, so zabeležili velik uspeh, v primerjavi s podobnimi komunikacijskimi akcijami, ki slonijo na video formatu. V prvem video blogu smo predstavili **navodila, kako naj ukrepamo, če izgubimo ali nam ukradejo Androida**. Video je zabeležil več kot 200.000 ogledov, tako organskih kot plačanih video oglasov, kar je izjemen rezultat. **Vseh osem delov skupaj pa je zabeležilo več kot milijonov ogledov video prispevkov!**

Daily data is recorded in the Pacific Time Zone

Video Insights: 1. april 2017 - 31. december 2017

 1. april 2017 – 31. december 2017

 **Uspešnost** > METRICS FOR ALL YOUR VIDEOS FROM 1.4 - 31.12 COMPARED TO THE PREVIOUS 275 DAYS 

620,6 tisoč 

Minutes Viewed
▲ 15.8 % from previous 275 days

1,3 mio.

Ogledi videoposnetka
▲ 27.8 % from previous 275 days

19 Overjena digitalna potrdila za strežnike

Varno komunikacijo s strežnikom običajno dosežemo z uporabo TLS-protokola⁵⁰, ki poskrbi za šifriranje komunikacije. Na začetku seje se lahko strežnik izkaže z digitalnim potrdilom (pogovorno: certifikatom), ki uporabniku zagotovi, da gre res za strežnik, do katerega je želel priti in ne za lažno kopijo. Potrdila izdajajo overitelji, ki preverijo identiteto prosilca.⁵¹

Veliko organizacij se strošku nakupa potrdila oz. certifikata izogne s tem, da same podpišejo digitalno potrdilo (self-signed certificate) in tako overijo same sebe. Brskalniki tako ustvarjenega certifikata ne prepoznajo, zato uporabnika o tem obvestijo z opozorilom, da ne morejo jamčiti, da gre res za legitimno spletno mesto. Po izkušnjah akademskih omrežij v Nemčiji in Avstraliji pa je postopek dopolnitve spiska znanih overiteljev v nekaterih popularnih brskalnikih lahko dolgotrajen in drag.

Na pobudo evropskih akademskih omrežij je združenje TERENA leta 2007 pripravilo razpis in na njem izbralo overitelja, ki omogoča izdajo certifikatov strankam teh omrežij. Arnes je k pogodbi pristopil leta 2008 in od takrat lahko vse organizacije, ki so upravičene do uporabe storitev omrežja Arnes, pridobijo neomejeno število certifikatov za svoje strežnike. Za storitev Arnes plača overitelju fiksni letni strošek v višini 11.823 €

V lanskem letu je prišlo do zamenjave overitelja, ki je po novem DigiCert, Inc. Ob prehodu je bil z njihove strani razvit nov spletni vmesnik, ki omogoča lažje izdajanje certifikatov organizacijam in večji pregled.

V letu 2017 je Arnes izdal 854 overjenih digitalnih potrdil, večinoma v veljavnosti treh let. Za primerjavo, v letu 2016 je Arnes izdal 402 overjena digitalna potrdila. Za samo tri letne strežniške certifikate bi raziskovalne in izobraževalne organizacije sicer na trgu morale plačati skupno čez 144.000 €. S to storitvijo Arnes omogoča vsem organizacijam na svojem omrežju najvišji nivo varnosti spletnih storitev. Navodila za uporabo storitve so na voljo na spletnem naslovu <http://www.arnes.si/scs>.

⁵⁰ RFC 4346, <http://www.ietf.org/rfc/rfc4346.txt>

⁵¹ Področje v Sloveniji ureja Zakon o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu

20 Poročilo o delu registra za vrhno domeno .si

20.1 Predstavitev področja

Arnes je od ustanovitve Slovenije kot samostojne države s strani IANA (Internet Assigned Names Authority) in Vlade RS pooblaščen organizacija za registracijo domen pod vrhno domeno .si in upravljanje vrhnjega DNS-strežnika za .si – Register za vrhno domeno .si (v nadaljevanju Register).

Osnovni funkciji nacionalnega registra sta:

3. zagotavljanje registracije domen pod .si,
4. upravljanje vrhnje strežniške DNS infrastrukture za .si.

Strateški cilji:

Register.si

- oblikuje pravila za registracijo domen v skladu z lokalno zakonodajo, mednarodnimi priporočili in v skupno dobro lokalne internetne skupnosti (prebivalcev Slovenije);
- zagotavlja varno, stabilno in neprekinjeno delovanje vseh servisov;
- skrbi za nenehno posodabljanje in razvoj storitev in infrastrukture v skladu s potrebami uporabnikov;
- vzpostavlja poslovne odnose z registrarji, nosilci in drugimi poslovnimi partnerji, ki temeljijo na vzajemnem zaupanju;
- z akcijami ozaveščanja javnosti o prednostih nacionalne domene skrbi za rast števila registriranih domen pod .si;
- z aktivnim vključevanjem v projekte lokalne skupnosti prispeva k razvoju uporabe interneta v Sloveniji;
- se aktivno vključuje v upravljanje interneta v Sloveniji;
- posluje transparentno, učinkovito in kvalitetno.

20.2 Redne aktivnosti registra za .si v letu 2017

Upravljanje vrhnje DNS strežniške infrastrukture za .si

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

V letu 2017 so DNS-strežniki za .si v eni sekundi v povprečju odgovorili na 2.500-3.500 zahtevkov.

Redne aktivnosti upravljanja domenskih strežnikov so v letu 2017 obsegale:

- načrtovanje, nadgradnjo in vzdrževanje strojne in programske opreme za primarni in sekundarne domenske strežnike za .si;
- nadgradnje programske opreme ob varnostnih grožnjah;
- nadzor anycast servisa za .si domeno (Netnod, CommunityDNS, PCH, ICom, Dyn so obstoječi ponudniki);
- nadzor dosegljivosti in odzivnosti domenskih strežnikov za .si (RIPE DNSMON, RIPE ATLAS);
- generiranje in DNSSEC-podpisovanje .si zone;
- preverjanje in vnos DNS-strežnikov za sekundarne domene pod .si;
- vzdrževanje sekundarnih strežnikov za .si;
- zbiranje in obdelava podatkov ter izdelava statistik za .si.

Z nadgradnjo strojne in programske opreme smo dosegli večjo dosegljivost in odzivnost domenskih strežnikov. Nenehno spremljanje varnostnih groženj je ključno pri upravljanju domenskih strežnikov, saj je posodabljanje domenskih strežnikov bistvenega pomena za varnost in konsistentnost podatkov na njih.

Register mora delovanje DNS-strežnikov nenehno nadzorovati, da se v primeru težav lahko takoj ustrezno odzove. Za spremljanje delovanja DNS-strežnikov za .si Register uporablja storitev »DNSMON«, ki jo je razvil RIPE NCC. Dodatno spremljamo stanje DNS-strežnikov prek sistema RIPE ATLAS in podatkov na portalih anycast ponudnikov.

Od leta 2015 je Register član organizacije DNS OARC (<https://www.dns-oarc.net/>), ki združuje registre, DNS-operaterje, razvijalce programske opreme in raziskovalce s skupnim ciljem, da bi bilo delovanje DNS-sistema varno in zanesljivo. Sodelavci Registra so vključeni v e-forume, kjer spremljajo obvestila in novice, in se udeležujejo strokovnih srečanj.

Zagotavljanje registracije domen pod .si

Ključne naloge zagotavljanja registracije domen pod .si so.:

- priprava pravil in postopkov za registracijo domen pod .si;
- razvoj, vzdrževanje in nadzor sistema za registracijo domen (epp-strežnika portala za registrarje, odjemalca in aplikacije za registrarje);
- zagotavljanje povezave med sistemom za registracijo (DRS) in DNS-om (preverjanje DNS zapisov in vpis);
- sklepanje pogodb z registrarji, redna komunikacija z njimi;
- zastopanje .si v mednarodnih organizacijah;
- spremljanje razvoja in novice na področju registracije domen, vključno s poznavanjem tehničnih standardov tega področja;
- implementacija standardov (RDAP, epp,);
- administracija postopka administrativnega reševanja domenskih sporov (postopek ARDS);
- promocija nacionalne vrhnje domene .si.

Vse komponente sistema za registracijo se redno posodablja, po potrebi pa se razvijajo tudi nove aplikacije. Sodelavci Registra so v letu 2017 opravili 7 posodobitev sistema za registracijo

(epp) in 7 nadgradenj strežnikov, v okviru varnostnih preverjanj pa kar dvakrat izvedli popolno restavracijo strežnikov iz arhivov.

Baza Registra je izredno velika (150 milijonov zapisov), zatoredu potekajo tudi aktivnosti čiščenja baze, ki vključujejo:

- naključne preglede baze z namenom, da se najdejo očitno napačni podatki;
- odziv na sporočila o napačnih podatkih;
- izbris nepovezanih objektov;
- izbris starih, nepomembnih zapisov;
- »lovljenje« nedostavljenih sporočil Registra na uradne e-naslove nosilcev;
- komunikacijo o napačnih podatkih z nosilci in registrarji.

Vsi ti ukrepi zmanjšujejo tveganja poslovanja in pripomorejo k večji stabilnosti in zanesljivosti storitev Registra, zato bodo del rednih aktivnosti tudi v letu 2018.

Sodelovanje z registrarji

Nosilci lahko registracijo, podaljšanje, spremembo DNS-strežnikov in vse ostale transakcije z domenami opravijo izključno prek enega od registrarjev, ki so z Registrom sklenili pogodbo in so navedeni na javno objavljenem seznamu registrarjev. Komunikacija z registrarji poteka vsakodnevno, tako prek elektronske pošte kakor tudi po telefonu, predvsem pa prek portala za registrarje, kjer se redno objavljajo obvestila, novice in zanimivosti namenjene registrarjem.

Register je v letu 2017 organiziral eno srečanje registrarjev. Drugič se je z registrarji srečal ob praznovanju petindvajset letnice obstoja nacionalne domene .si.

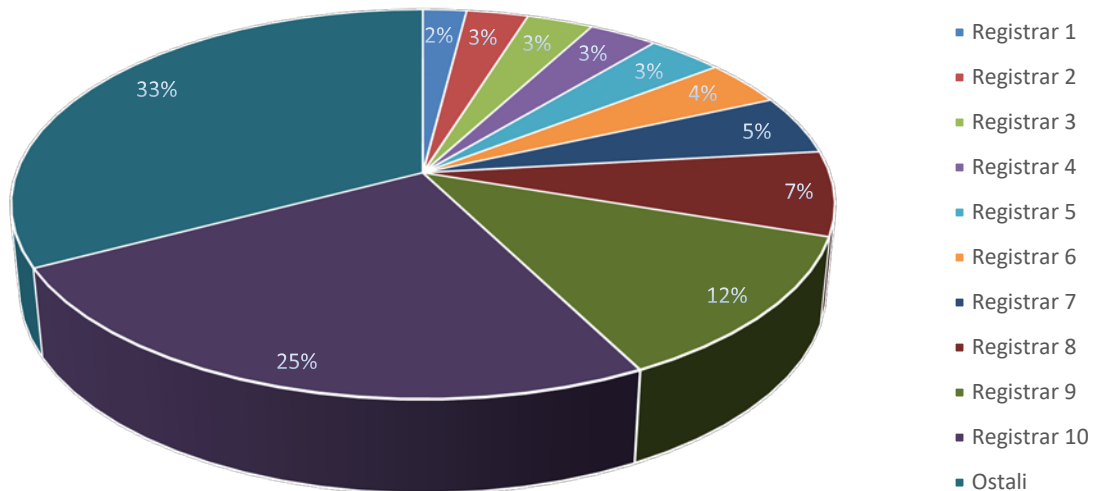
Na srečanju 16. junija 2017 je Register predstavil tehnične novosti, uvedene od prejšnjega srečanja, ter načrtovane novosti in spremembe za tekoče leto. Registrarji so bili seznanjeni s Splošno uredbo o varstvu osebnih podatkov (GDPR) in z rezultati raziskave o percepciji.si. Predstavljeni so jim bili rezultati ankete iz leta 2016, v kateri so registrarji ocenjevali delo Registra. Najbolje ocenjena je bila odzivnost Registra in stabilnost sistema za registracijo domen, najslabše pa spletna stran Registra. Na koncu je sledila predstavitev statističnih podatkov Registra, izmenjava mnenj in pogovor o možnostih izboljšave sistema.

Register je registrarje preko portala in elektronske pošte redno obveščal o nadgradnjah in spremembah v sistemu za registracijo domen.

V letu 2017 je nekaj registrarjev prenehalo z dejavnostjo registracije domen, vsi so portfelje domen prenesli na druge registrarje, tako da nosilci domen niso občutili nobenih posledic zaradi prekinitve pogodb. Skupno število registrarjev konec leta 2017 je bilo 96 (leta 2016 pa 104).

Od leta 2014 dalje za registrarje ni več zahtevana lokalna prisotnost. Število tujih registrarjev postopoma raste. Konec leta 2017 jih je bilo 12 (12,5 %). Tuji registrarji v komunikacijo register-registrarji prinašajo novo komponento. Vsa komunikacija mora biti dvojezična (slovenščina in angleščina), ne le v elektronskih sporočilih, temveč tudi vsa dokumentacija in objave na spletu. Dokumentacija Registra je izredno obsežna. Dokumenti in obvestila nastajajo dnevno, zato se je z dvojezičnostjo obseg dela precej povečal.

Podobno kot v drugih evropskih državah velja, da je med registrarji le nekaj velikih, velika večina pa upravlja med 100 do 200 domen. 5 največjih registrarjev upravlja 52,7 % vseh registriranih domen pod .si, 10 največjih registrarjev pa 70,4 % vseh domen. Čeprav se je delež največjih 5 registrarjev le minimalno povečal, pa se je močno okreplil trend rasti velikih registrarjev.



Graf 52: Odstotek registriranih domen po posameznih registrarjih konec leta 2017

Komunikacija z javnostmi in povezovanje z lokalno internetno skupnostjo

Ker je registracija domen poleg storitev SI-CERT in SIX edina storitev, ki je namenjena vsem in ne le zaprtemu krogu Arnesovih uporabnikov, je to področje pogosto zanimivo tudi za medije. Ne glede na to, da registracija domen poteka izključno prek registrarjev, Register vsakodnevno prejme nekaj vprašanj nosilcev oziroma potencialnih nosilcev, na katere redno odgovarja po telefonu ali elektronski pošti. Postopoma je nastal obsežen seznam pogosto zastavljenih vprašanj in odgovorov, ki je objavljen na spletnih straneh in se sproti dopolnjuje.

25 let .si

V letu 2017 je Register obeležil 25-letnico nacionalne domene z okroglo mizo na Cekinovem gradu, kjer so sodelujoči razpravljali o izzivih interneta, digitalni pismenosti in pionirskem duhu Slovenije na začetku devetdesetih let prejšnjega stoletja.



Vodja registra za .si Barbara Povše Golob je v pozdravnem govoru poudarila odgovorno in nevidno naravo upravljavca DNS strežnika, ki je neopazen, dokler vse deluje, kakršenkoli izpad pa bi imel neizmerljive posledice za slovenski internet.

O pomenu lokalnih registrov za državo in internet je spregovoril generalni direktor združenja evropskih registrov Peter Van Roste, direktor Arnesa Marko Bonač pa nas je povedel v čase, ko so k nam prihajali strokovnjaki in študirali delovanje naše povezave v internet..

Upravljanje z internetom

Nacionalni register že od samega začetka sodeluje v aktivnostih upravljanja z internetom. Tako je v letu 2016 sodeloval pri organizaciji prvega dogodka slovenske iniciative za upravljanje z internetom (<http://sloigf.si/program-2016/>) in bil soorganizator 2. nacionalnega foruma, ki je potekal 17. oktobra 2017.

SLO-IGF je pobuda za vzpostavitev nacionalnega foruma za vključujočo, enakopravno in odprto razpravo o javnih politikah, povezanih z internetom. Forum ni članska organizacija, ampak odprt prostor, namenjen odpiranju razprav in identificiranju tem, skupnih širšemu krogu deležnikov. K sodelovanju želimo pritegniti čim več zainteresirane javnosti (širši krog deležnikov) iz različnih sektorjev, zlasti iz javnega, nevladnega, akademskega in zasebnega.

Medijsko opismenjevanje

V letu 2017 smo sodelavci Registra postavili strategijo medijskega opismenjevanja in jo začeli izvajati v sodelovanju z zunanjimi partnerji.

V sodelovanju z Gimnazijo Vič smo v vseh drugih letnikih izvedli deseturno delavnico medijskega opismenjevanja, kjer smo z dijaki debatirali o vlogi Facebooka in drugih

posrednikov pri konzumiranju informacij, prepoznavanju problematičnih medijskih vsebin in vlogi kritičnega medijskega uporabnika.

Povezali smo se tudi z iniciativo CodeWeek.eu, kjer je bilo naše predavanje o medijski pismenosti nagrada za najbolj aktivne šole v projektu CodeWeek. V letu 2017 smo sodelovali tudi z zavodom Voluntariat in delavnico medijske pismenosti izvedli za člane mednarodne izmenjave v okviru programa Erasmus+.

Skupno smo od avgusta do konca leta 2017 izvedli dvajset delavnic medijske pismenosti na različnih osnovnih in srednjih šolah po celi Sloveniji.

Feel the future, Celjski sejem

Feel the Future je prvi sejem v Sloveniji s poudarkom na inovativnih digitalnih rešitvah, pametnih mestih in digitalni preobrazbi. Častni pokrovitelj sejma je bil minister za javno upravo Boris Koprivnikar.

MJU je pozval več državnih organov, da skupaj nastopijo na sejmu pod naslovom Storitve digitalne Slovenije. Pripravili smo program predavanj in sejmski nastop, ki je temeljil na predstavitvi e-storitev in e-vsebin po »življenjskih dogodkih« zanimivih za državljane in podjetja. Poglavitne točke nastopa so bile:

- digitalizacija javne uprave in javnega sektorja – izbrane državne digitalne storitve in vsebine, s ciljem večje uporabe teh storitev;
- promocija e-izobraževanja in digitalnega opismenjevanja;
- promocija varne rabe interneta;
- osveščanje javnosti o pomenu digitalizacije;
- predstavitev slovenskega interneta in domen;
- promocija Slovenije kot referenčne digitalne države.

Register.si in Si-CERT sta tudi finančno prispevala za nabavo promocijskih daril in tisk zloženke z informacijami o dogodkih in razstavnem prostoru.



Več o dogodku na www.feelthefuture.si.

InOrbit 2017

V sklopu promocijskih aktivnosti imej.si, je Register.si kot soorganizator sodeloval s podjetjem Red Orbit d.o.o., ki že več let zapored organizira konferenco InOrbit. InOrbit pokriva področja, kot so psihologija potrošnika, uporabniške izkušnje, uporabniški trendi na digitalu, oglaševalski kanali, optimizacija konverzij na spletni strani in digitalna analitika, danes pa velja za priznan

mednarodni dogodek, na katerem se predstavlja več pomembnih strokovnjakov prej omenjenih področij.



Dvodnevna konferenca je potekala 9. in 10. marca 2017 v kongresnem centru Brdo pri Kranju.

Na dogodku je več kot 500 udeležencev prisluhnilo 20-im mednarodnim govorcem. Udeleženci takih dogodkov so strokovnjaki in osebe, ki so v svojih podjetjih odgovorne za digitalne strategije, SEO, uporabniške izkušnje ipd. Kampanja imej.si ima svoje občinstvo tudi v ponudnikih, strokovnjakih na digitalnem področju, ki bodo svojim strankam svetovali katere spletne storitve naj uporabljajo. Nagovarjanje takih oseb in vzpostavljanje odnosa z njimi skozi znamko imej.si je strateškega pomena za .si domeno.

Reševanje domenskih sporov (ARDS)

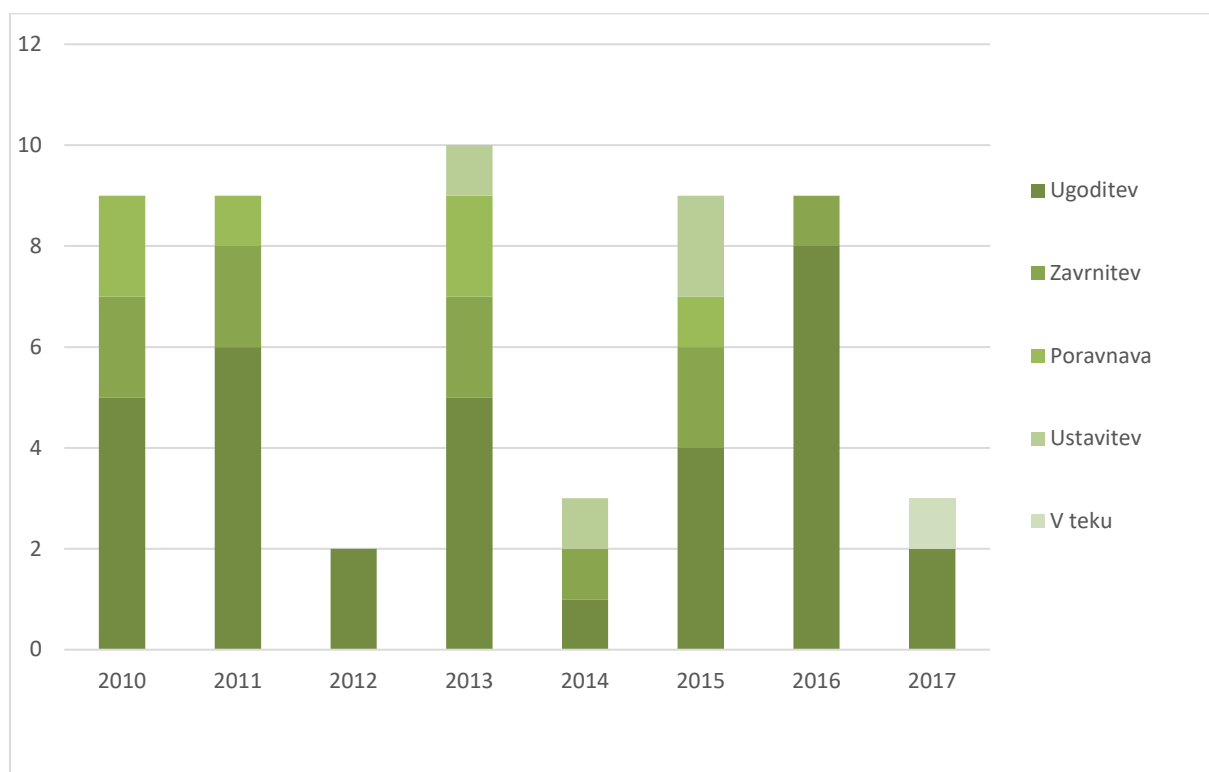
Register nastopa v vlogi administratorja v postopku alternativnega reševanja domenskih sporov. To je postopek, ki na relativno hiter in cenovno ugoden način rešuje spore med nosilci domen pod .si in pritožniki, ki menijo, da so bile z registracijo domene pod .si kršene njihove

pravice. Postopek ARDS je enostaven in transparenten. Vse odločitve so javno objavljene na Registrovih spletnih straneh <https://www.register.si/domene/domenski-spori/seznam-odlocitev-ards/>.

Med administratorjeve naloge sodi preverjanje ustreznosti prejetih vlog in nato posredovanje teh vlog vpletenim strankam ter ravnodnikom. V pomoč vpletenim strankam je Register na spletnih straneh objavil skupek pogostih vprašanj in odgovorov, povezanih s postopkom ARDS, pogosto pa vpletenim pomaga tudi z nasveti. Ena od največjih prednosti postopka ARDS je, da se dejansko večina sporov, povezanih z domenami, razreši oziroma poravnava, še preden sam postopek uradno steče, saj se vpletene stranke pogosto ob pomoči administratorja same dogovorijo za najboljšo rešitev, kar vsem vpletenim prihrani čas in denar.

Število sproženih domenskih sporov je relativno majhno, med posameznimi leti pa precej niha. V letu 2017 so bili sproženi 3 domenski spori.

Na podlagi več kot desetletne prakse, pregleda dosedanjih odločitev ARDS in predlogov ravnodnikov je bila v letu 2016 pripravljena prenova ARDS pravil. Posodobljena Pravila ARDS so stopila v veljavo februarja 2017. Nekatere ključne spremembe so prehod na elektronsko poslovanje z opustitvijo obveznosti posredovanja pisnih vlog po navadni pošti ter skrajšanje administrativnih rokov in roka za odločitev. Od leta 2017 Register pritožnikom, ki jim ravnodišče v postopku ugodni, povrne polovico stroškov pristojbine.



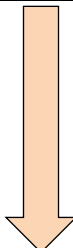



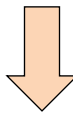
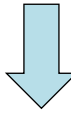
Graf 53: Spori ARDS

Pravni problemi Registra za .si

Od decembra 2014 je Register od Finančne uprave RS (FURS) prejel tri odločbe o »zapečatenju domen«. Z njimi želi FURS preprečiti davčne kršitve podjetij, ki se dogajajo preko trgovanja na spletu. Ker takšno ravnanje FURS predstavlja veliko tveganje za Register, je Register že v decembru 2014 zaprosil za urgentni sestanek z Ministrstvom za finance (MF), kjer bi pojasnili, zakaj blokade in izbrisi domen, ki se jih naloži registrom, niso primerni ukrepi in se jih drugod po Evropi in svetu ne poslužujejo. Od takrat je potekalo več sestankov (zadnji junija 2017), ki so se jih udeležili predstavniki FURS, MF, Ministrstva za javno upravo (MJU) in Registra.

V primeru, da se takšne zahteve FURS do Registra ponovijo, obstaja velika verjetnost, da bo nosilec takšne domene (upravičeno) tožil Register zaradi povzročitve gospodarske škode z nezakonomnim ukrepanjem, poleg tega bo s takšnimi dejanji omadeževan ugled slovenske nacionalne domene in Registra, nosilci pa si bodo v tem primeru za svoje spletne naslove izbrali druge vrhnje domene. Register je zato sprožil ustrezne pravne postopke.

Časovnica	domena1.si	domena2.si	domena3.si
19.12.2014	Register.si prejme Odločbo FURS o zapečatenju in preusmeritvi domene1.si in z dopisom obvesti MIZŠ ter DID.		
19.12.2014	Register.si pošlje dopis na FURS s pojasnilom, da je odločba nezakonita in predlaga sestanek.		
23.12.2014	Register.si zaradi visoke zagrožene denarne kazni izvede naloženi ukrep . DID pošlje dopis na MF in opozori na nezakonito ravnanje FURS.		
29.12.2014	Register.si se pritoži zoper odločbo FURS na MF.		
16.3.2015	MF pritožbi ugotovi in ugotovi, da je Odločba FURS je nezakonita (ZFU ne nudi pravne podlage za ukrep FURS).		
31.7.2015	MF sprejme Pravilnik o načinu izvrševanja pooblastil uradnih oseb FURS in označitvi službenih vozil FURS, s katerim (neustavno) razširi 37. člen ZFU in uvede ukrep "zapečatenje spletnih strani" (8. člen Pravilnika).		
28.8.2015		Register.si prejme Odločbo FURS o zapečatenju in preusmeritvi domene2.si .	
3.9.2015		Register.si se pritoži zoper Odločbo na MF.	
18.1.2016		MF zavrne pritožbo (Pravilnik zagotavlja ustrezno pravno podlago).	
7.3.2016		Register.si sproži upravni spor	
9.5.2016			Register.si prejme Odločbo FURS o zapečatenju in preusmeritvi domene3.si.

24.5.2016			Register.si se pritoži zoper Odločbo na MF.
13.9.2016			MF zavrne pritožbo (Pravilnik zagotavlja ustrezno pravno podlago).
18.10.2016		Upravno sodišče RS tožbo zavrže (Register.si nima aktivne legitimacije za sprožitev upravnega spora).	
28.10.2016			Register.si sproži upravni spor.
7.11.2016		Register.si se zoper Sklep Upravnega sodišča pritoži .	
10.4.2016			Register.si od davčnega zavezanca prejme obvestilo, da je MF na podlagi njegove pritožbe Odločbo FURS označil za nezakonito.
14.6.2017		Vrhovno sodišče RS s sklepom pritožbi ugodi (Register.si ima pravno legitimacijo) in zadevo vrne sodišču I. stopnje v ponovno odločanje (v novem postopku bo moralo presojeti tudi ustreznost 8. člena Pravilnika).	
?			Za Register.si Odločba FURS formalno pravno še vedno velja (MF mu odločbe, s katero je Odločbo FURS označil za nezakonito, ni vročil, zahtevo za vročitev pa celo zavrnil).

Septembra 2017 se je Register povezal z Inštitutom za primerjalno pravo pri Pravni fakulteti v Ljubljani. V sodelovanju z njimi je v mesecu oktobru 2017 za pravno stroko, študente prava, registrarje in drugo zainteresirano javnost organiziral predavanje generalnega direktorja Evropskega združenja registrarjev (CENTR) na temo interneta, prepletenosti organizacij in skupnosti, ki skrbijo za njegovo delovanje. Decembra 2017 je vodja Registra s predstavitvijo aktualne problematike neučinkovitosti blokad sodelovala na 9. konferenci Informatika v javni upravi 2017. V sklopu konference je Register pripravil tudi obsežnejši elaborat, ki je bil objavljen v konferenčnem zborniku. Za revijo Pravna praksa pa je junija 2017 izšel članek na temo blokiranja spletnih strani. Podobna izobraževanja, strokovno literaturo in gradiva bo Register pripravljati tudi v prihodnje.

Mednarodno sodelovanje

Register aktivno sodeluje v združenju evropskih registrov nacionalnih vrhnjih domen CENTR in je eden od ustanovnih članov te organizacije. Zaposleni se redno udeležujejo srečanj, sestankov in delavnic, nadvse koristna pa je izmenjava mnenj z ostalimi registri.

Register je član ccNSO (country code Naming Supporting Organization) pri ICANN, redno spremlja in sodeluje v aktivnostih ccNSO. Barbara Povše Golob je članica delovne skupine ccPDP on Retirement.

V zadnjih letih je Register za .si skupaj s sodelavci SI-CERT okrepil sodelovanje z registri in CERT-i v regiji (Hrvaška, Srbija, Črna Gora) in se tudi v letu 2017 udeležil konference DIDS in Regionalnega Internet Forum (RIF), ki sta potekala 7. in 8. marca v Beogradu. Vodja registra Barbara Povše Golob je bila predsednica programskega odbora RIF-a.

Register se aktivno vključuje tudi v mednarodne dogodke upravljanja z internetom in se je udeležil evropskega foruma EuroDIG v Talinu in Balkan School of Internet Governance na Jahorini.

Arnes je sodeloval pri projektu vzpostavitve registra za domeno .eu in sodeluje pri njegovem delu. Projekt je bil izbran s strani Evropske komisije in po njenih navodilih se je ustanovila neprofitna organizacija EURid v Bruslju s podružnicami v Stockholmu, Pragi in Pisi, ki opravlja vlogo registra. Direktor Arnesa Marko Bonač je član upravnega odbora EURid.

Arnes je tudi v letu 2017 vzdrževal sekundarni DNS-strežnik za vrhnji domeni .eu in .mk ter anycast strežnik CommunityDNS.

20.3 Projekti registra za .si v letu 2017

Projekt: Povečanje zanesljivosti in stabilnosti delovanja .si

Vodja projekta: Benjamin Zwitter

Trajanje projekta: apr 2014 – dec 2018

Opis projekta:

Glede na ključni pomen DNS-a Register za .si nenehno skrbi za povečanje stabilnosti in zanesljivosti DNS sistema.

Za strokovno pomoč pri izvajanju tega projekta se je Register povezal s strokovnjaki za varnost iz nizozemskega registra (SIDN), ki so v preteklih letih v registru vzpostavili ISO standard 27001. Konec leta 2015 je bil sprejeta projektna dokumentacija, ki smo jo pripravili skupaj s strokovnjakom za informacijsko varnost SIDN in podpisana pogodba o sodelovanju.

V letih 2016 in 2017 so sodelavci Registra s pomočjo sodelavca SIDN pripravili obsežno dokumentacijo procesov in postopkov Registra s stališča informacijske varnosti v skladu z ISO27001. Uvedene in dokumentirane so bile številne spremembe, ki pripomorejo k večji stopnji zanesljivosti in varnosti. Vsa dokumentacija je na voljo na internih straneh Registra (Wiki).

Skupni projekt Registra za .si in SIDN je v letu 2017 prejel nagrado združenja vseh evropskih registrov CENTR v kategoriji »Safe and Sound«.



Register .si se zaveda, da je zanesljivo, stabilno in varno delovanje .si domene in vrhnjega DNS-a nacionalnega pomena. zato bo tudi v prihodnjih letih ključni projekt Registra zagotavljanje večje varnosti delovanja in obvladovanje tveganj.

Projekt: Izvajanje strategije promocije nacionalne vrhnje domene

Vodja projekta: Barbara Povše Golob

Trajanje projekta: dec 2015 – dec 2017

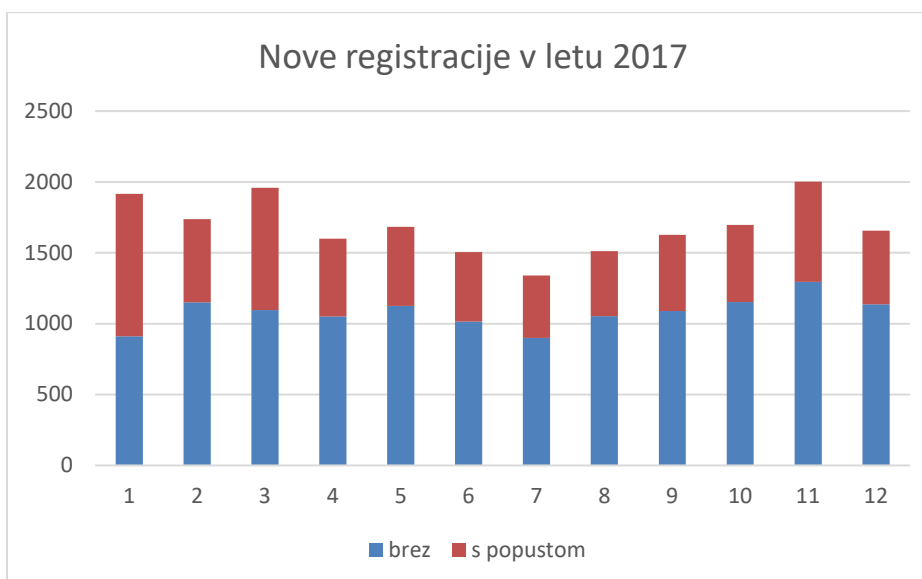
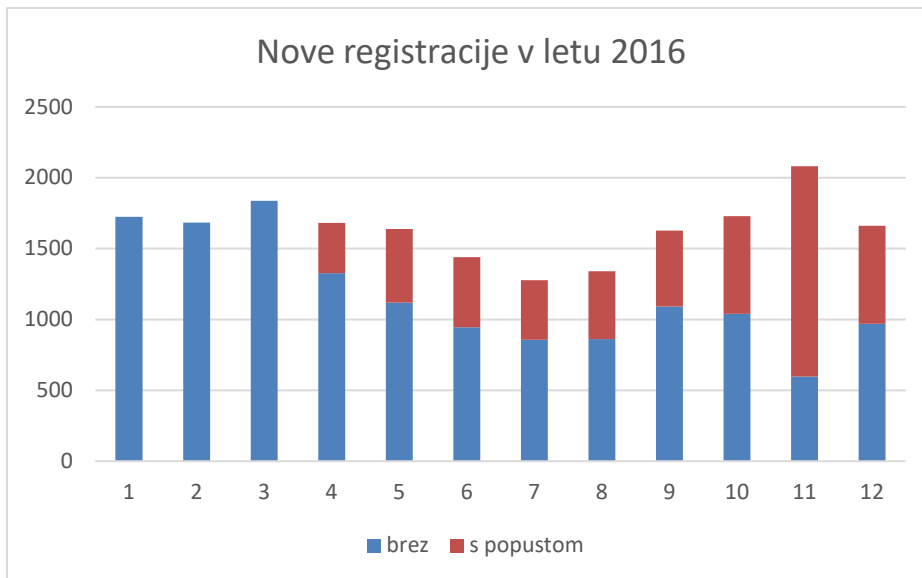
Opis projekta:

Arnes meni, da je ena od pomembnejših nalog nacionalnega registra skrbeti za ozaveščanje slovenske javnosti o nacionalni domeni .si. Spletne storitve postajajo nepogrešljive, brez spletne prisotnosti podjetja praktično ne morejo poslovati. Možnosti za izbiro spletne končnice, pod katero se slovenska podjetja predstavljajo na spletu, je vse več. Nekdaj tradicionalnim generičnim vrhnjim domenam .com, .net, .org in nacionalnim domenam, kot so .si, .de, ..., se je v t.i. root strežniku pridružilo še več 1000 novih vrhnjih domen: .bank, .guru, .wine, ... Nacionalna domena bi vsekakor morala biti za slovenska podjetja prva izbira, zato je Register v sodelovanju z agencijo ENKI konec leta 2015 sprejel strategijo promocije .si za obdobje 2015 – 2017.

Register je v sodelovanju z izbrano agencijo prenovil portal *imej.si*, ki je namenjen ozaveščanju javnosti o prednostih nacionalne domene. Z namenom promocije uporabe .si domene so v okviru portala *imej.si* predstavljeni tudi primeri dobre prakse spletnih strani pod .si. V letu 2017 sta GZS in Register podpisala pismo o nameri o sodelovanju pri izvedbi natečaja »netko«, ki podeljuje nagrade za najboljšo spletno stran, mobilno aplikacijo in projekt iz sfere socialnih omrežij v Sloveniji. Natečaj je bil objavljen v novembru 2017, rok za oddajo prijav poteče konec januarja 2018. Tako bo Register prispeval k razširjanju kvalitetnih spletnih projektov in vsebin pod .si.

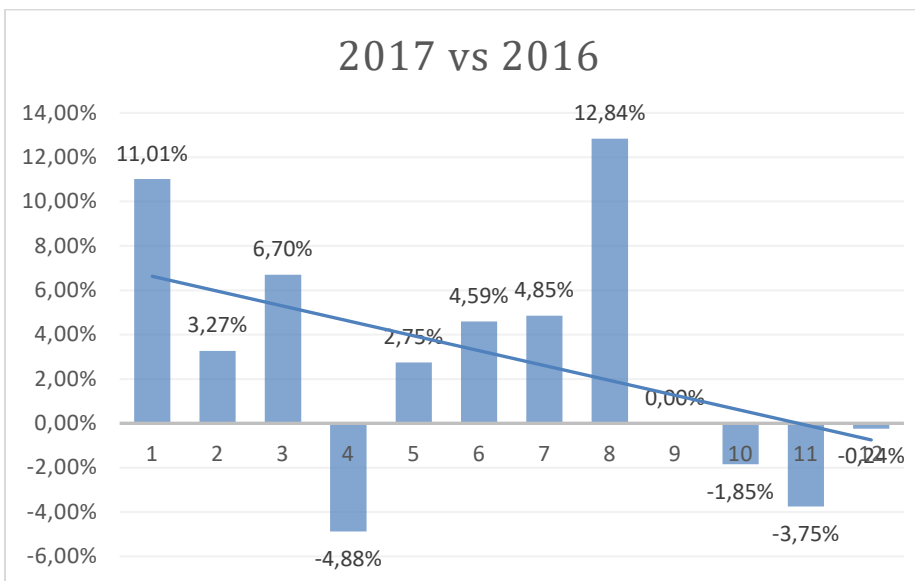
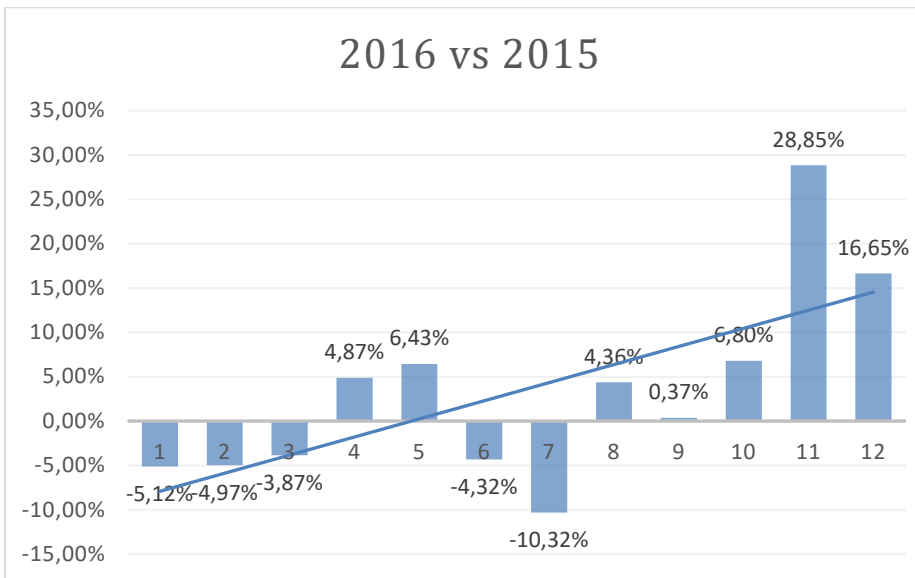
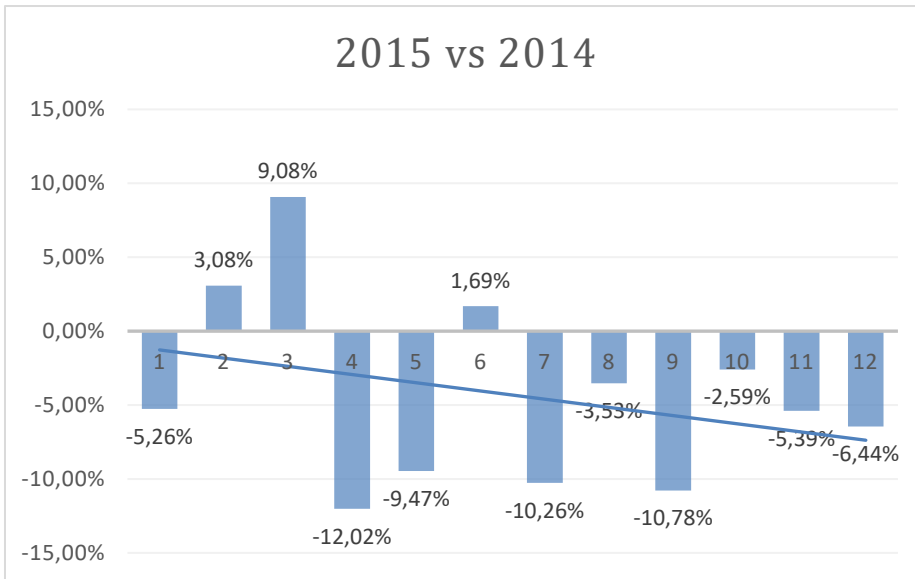
Marca 2016 je Register.si pozval registrarje, naj se pridružijo kampanji – vsi, ki so na različne načine promovirali .si domeno, so lahko v izbranem mesecu registrirali domene po polovični ceni.

Spodnja grafa prikazujeta nove registracije, razdeljene po deležu registriranih domen s popustom in brez. Največ registrarjev je koristilo popust meseca novembra 2016, kar je vidno tudi iz priloženega grafa.



Čeprav so bili pogoji za sodelovanje v akciji za registrarje zelo nezahtevni, se je za to v 22 mesecih odločilo le 22 registrarjev, kar je manj kot četrina.

Naslednji grafi primerjajo število novo registriranih domen mesečno (med letoma 2014 in 2017). Trend kaže, da je popust pri nabavni ceni domen velika motivacija za registracijo. Izkušnje tujih registrov kažejo, da je posledica tovrstnih akcij nižja stopnja podaljšanih domen v prihodnjih letih, zato bo za podrobnejšo analizo smiselnosti akcije in dolgoročnih učinkov počakati najmanj do konca leta 2018.



Ocena uspešnosti projekta promocije .si

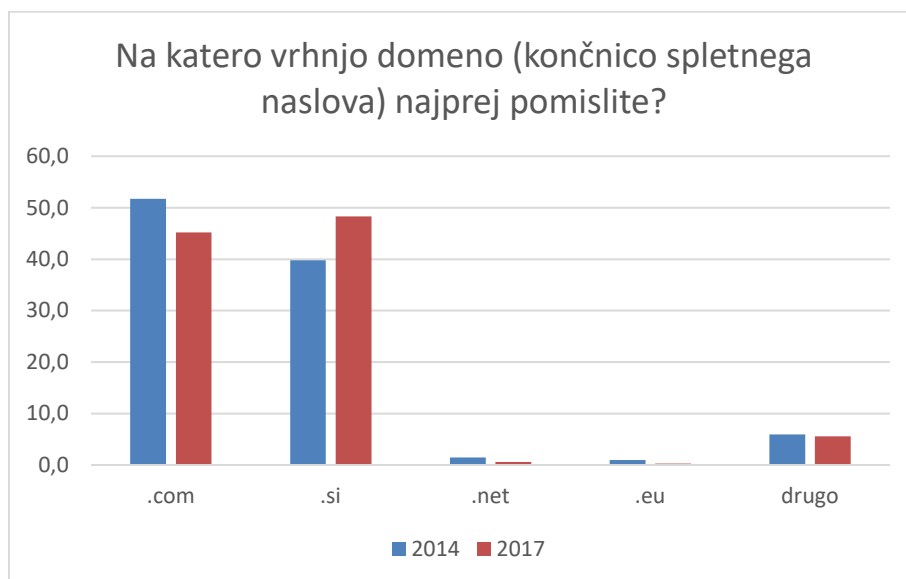
Leta 2014 je Register v sodelovanju z medijsko hišo Directmedia in Mediano opravil obširno raziskavo o percepciji in prepoznavnosti slovenske vrhnje domene. Na osnovi rezultatov je bil pripravljen razpis za pripravo strategije promocije .si za obdobje dveh let, torej do konca 2017. Ključni cilji, ki si jih je Register zastavil, so bili povezani s percepcijo in prepoznavnostjo .si in vloge Registra za .si in sicer:

1. povečati prepoznavnost .si med splošno javnostjo,
2. .si je prva izbira naslova na internetu za vse povezane s Slovenijo,
3. registracija .si je enostavna in uporabniku prijazna, preko lokalnih registrarjev,
4. .si je stabilna, varna in zanesljiva,
5. .si je atraktivna,
6. .si pomeni povezanost s svetom in odprtost,
7. ohraniti zaupanje in zvestobo .si nosilcev (visoka stopnja podaljšanj domen),
8. Register za .si prispeva k razvoju uporabe interneta v Sloveniji.

Izbrana agencija je 2 leti planirala, koordinirala in izvajala promocijske aktivnosti.

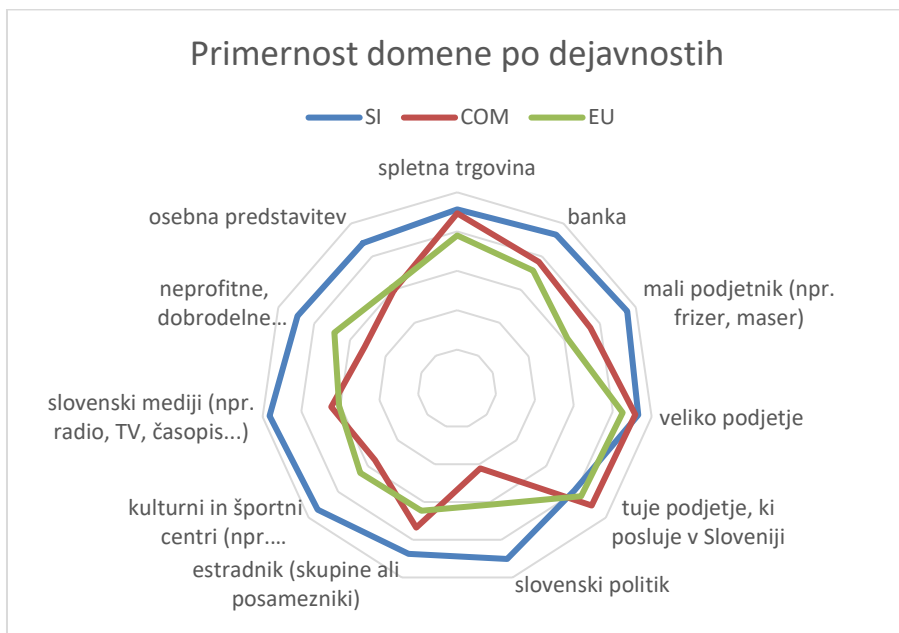
Da bi lahko preverili uspešnost promocije .si, smo raziskavo iz leta 2014 ponovili tudi v letu 2017.

V nadaljevanju so prikazani ključni rezultati opravljene raziskave. V primerjavi z letom 2014 se je opazno povečal priklic .si domene, .si je postala prva izbira (pred .com)

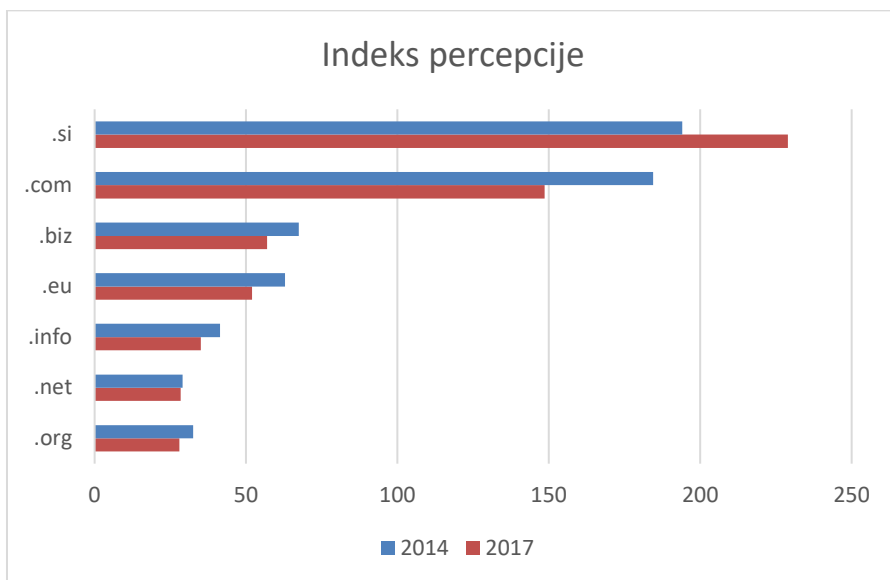


Anketiranci zelo visoko ocenjujejo primernost .si domene za svoja podjetja. Pri vprašanju o primernosti domene po dejavnostih (banka, spletna trgovina, osebna predstavitev, neprofitna organizacija, slovenski medij, kulturni in športni centri, estradniki, slovenski politiki, tuje podjetje, ki posluje v Sloveniji, veliko podjetje in mali podjetnik) sta domeni .si in .com izenačeni za spletne trgovine in velika podjetja, .si je slabše ocenjena za tuje podjetje, ki posluje v Sloveniji, .com pa je po mnenju respondentov najmanj primerna za slovenskega politika. Domene .eu, .net, .info, .biz in .org se bistveno slabše odrežejo, z izjemo .org, ki je visoko ocenjena kot primerna za neprofitne in dobrodelne organizacije.

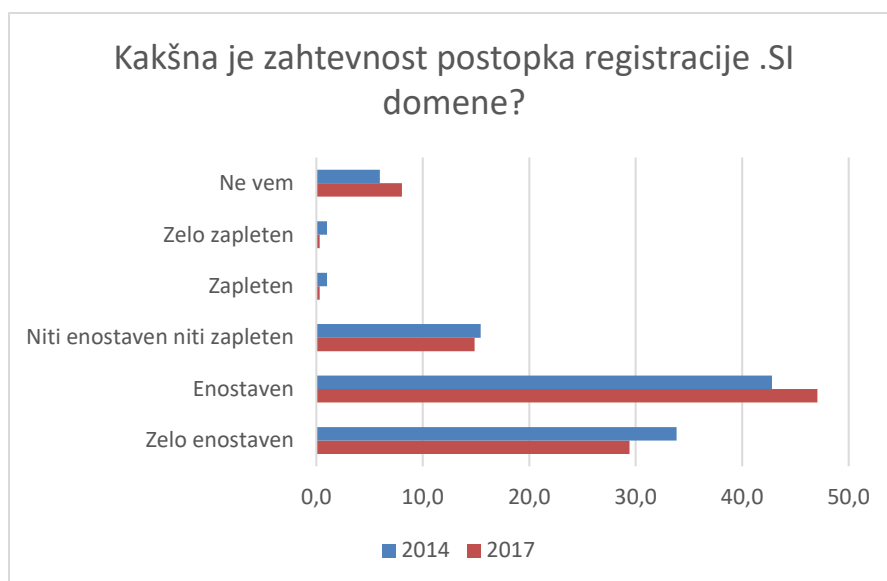
Iz raziskave je sklepati, da je pglavitno sporočilo .si domene zavedanje, da za tem stoji slovensko podjetje. Še več, prepričanje je, da je normalno oz. privzeto, da ima slovensko podjetje slovenski spletni naslov.



Daleč najbolj uveljavljeni in vrednoteni domenski končnici pri nas sta .si in .com, pri čemer se je v zadnjih dveh letih položaj .si v primerjavi s .com močno okrepil. Za slovenski trg in prostor je boljše ocenjena .si, .com pa se ocenjuje kot bolj primerno za globalni trg.



Večina meni, da je postopek registracije .si domene enostaven ali zelo enostaven in se je v primerjavi z letom 2014 še poenostavil.



Sodelujoči so bili naprošeni, da se strinjajo ali ne strinjajo z različnimi trditvami in vrednotami o .si. Primerjava zaznavanja 2017 glede na leto 2014 kaže na izboljšano podobo .si. Zlasti izstopa povečano zavedanje o enostavnem preverjanju domene, varnosti in zanesljivosti ter povezanosti z blagovno znamko, pri vrednotah pa izstopa povečanje atraktivnosti, učinkovitosti in hitrosti.

Projekt: Razvoj statističnih orodij

Vodja projekta: Milijan Plužarev

Trajanje projekta: nov 2015 – sep 2017

Opis projekta:

Baza Registra je izredno velika (120 milijonov zapisov). V bazi niso le podatki o nosilcih in domenah, temveč tudi vsi podatki o transakcijah z domenami, vse spremembe, njihova zgodovina, Spremljanje rezultatov, ugotavljanje trendov in njihovih sprememb omogoča informirano sprejemanje odločitev glede aktivnosti Registra tako na tehničnem področju (spremembe strežnika, postopkov, transakcij,...) kakor tudi na pravno-administrativnem področju (spremembe pravil, obveščanje javnosti oz. registrarjev, ...).

Kljub nenehnemu razvoju in dopolnjevanju obstoječih statističnih orodij, le-ta ne zadoščajo več potrebam Registra.

Faze projekta:

- analiza potreb za:
 - javne statistike,
 - interne statistike,
 - statistike za registrarje;
- prilagoditev baze;
- razvoj statističnih orodij;
- razvoj grafičnega uporabniškega vmesnika za vsa tri okolja (javno, interno, za

- registrarje);
- testiranje;
- produkcija.

S projektom smo zaključili decembra 2017. V času razvoja smo optimizirali bazo podatkov in predelali domenski API. Namen projekta je bil ustvariti orodje, ki bo zadostilo več potrebam po pregledu in preglednostjo nad domensko bazo, tako da ni potrebe po ločenih orodjih, ki bi vsakokrat dostopala do baze podatkov in obremenjevala servise. Interne in javne statistike črpajo iz baze, ki je optimizirana in prirejena le za branje dogodkov in transakcij z domenami.

Redno sodelujemo tudi s kolegi z združenja CENTR, ki skrbijo za centrstats.org - orodje za statistiko, ki je na voljo vsem članom, pripravlja pa se tudi javni del tega portala. V ta namen ustvarjamo in posodabljammo izpise v .json formatu in objavljamo na za javnost zaprti spletni strani, kjer so dostopni servisom centrstats.org.

Projekt: Prenova portala za registrarje

Vodja projekta: Milijan Plužarev

Trajanje projekta: mar 2016 – dec 2018

Opis projekta:

Registracija domen poteka izključno preko registrarjev. Nosilci se le redko zavedajo obstoja in vloge Registra za .si. Zato je za Register izredno pomembno, da so Registrarji dobro obveščeni, da ravnajo v dobri veri in nosilec nudijo kvalitetne storitve. Napake registrarjev bi lahko imele širše posledice za vse njihove stranke in posredno tudi za ugled nacionalne vrhnje domene in Registra.

Portal za registrarje je platforma, kjer imajo registrarji možnost pregledovanja svojega portfelja domen, na portalu najdejo tehnično dokumentacijo (epp strežnika, odjemalca in drugo) , obvestila o posodobitvah, zadnje različice programske opreme, ... Preko portala registrarji tudi komunicirajo z Registrom: vpisujejo IP naslove, s katerih jim je omogočen dostop do epp strežnika, WHOis strežnika, in druge podatke, nujno potrebne za delovanje sistema.

Obstoječi portal ne omogoča več zagotavljanja kvalitetnih storitev registrarjem, saj ne podpira določenih funkcionalnosti, zaradi številnih nadgradenj in popravkov je nepregleden, zato je prenova portala nujno potrebna. Gre za obsežen projekt, ki ga bo Register izvedel s pomočjo zunanjih razvijalcev.

Faze projekta:

- analiza potreb (marec 2016);
- priprava izhodišč za novi spletni portal za registrarje (september 2016);
- posvetovanje z registrarji (december 2016);
- razvoj novega portala (februar 2018);
- interno testiranje funkcionalnosti (marec 2018);

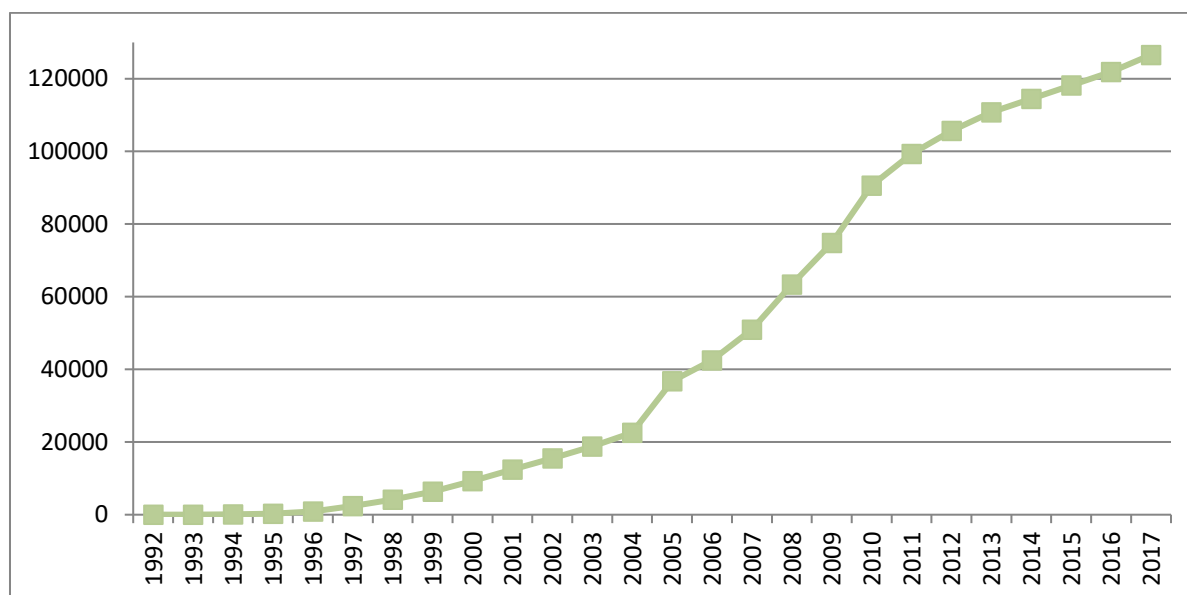
- testiranje registrarjev (maj 2018);
- prehod na novi portal (junij 2018);
- evalvacija in popravki (september 2018).

Uporabniški aspekt novega portala je dokončan (oblikovanje strani in podstrani, iskalniki in filtriranje). Zaradi prenove portala je komunikacija med strežniki bila deležna veliko sprememb in s tem postala vse bolj kompleksna. V ta namen smo se odločili, da se komunikacija razdeli na manjše servise. Za lažje obvladovanje tako načrtovanega sistema nameravamo vpeljati storitev Identity providerja, programske opreme, ki bi ob prijavi uporabniku dodelila pravice do servisov, ki jih potrebuje.

- Plan za vpeljavo in ocena potrebnega dela je narejena, dokumentacija je na internih straneh registra za vodenje projektov.

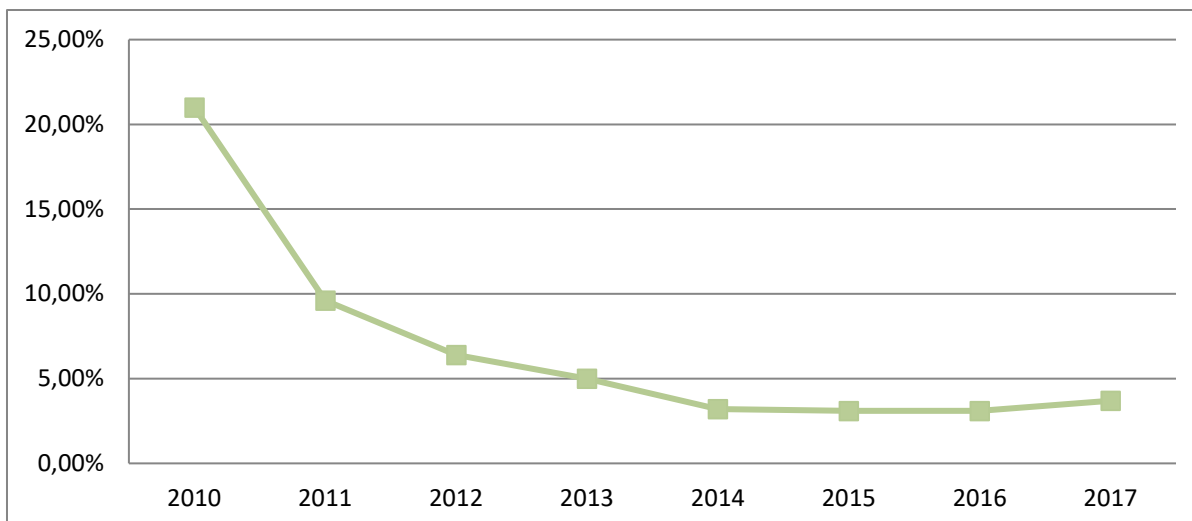
20.4 Statistični podatki

Registracija v številkah



Graf 54: Rast števila registriranih domen pod .si od 1992 do 2017

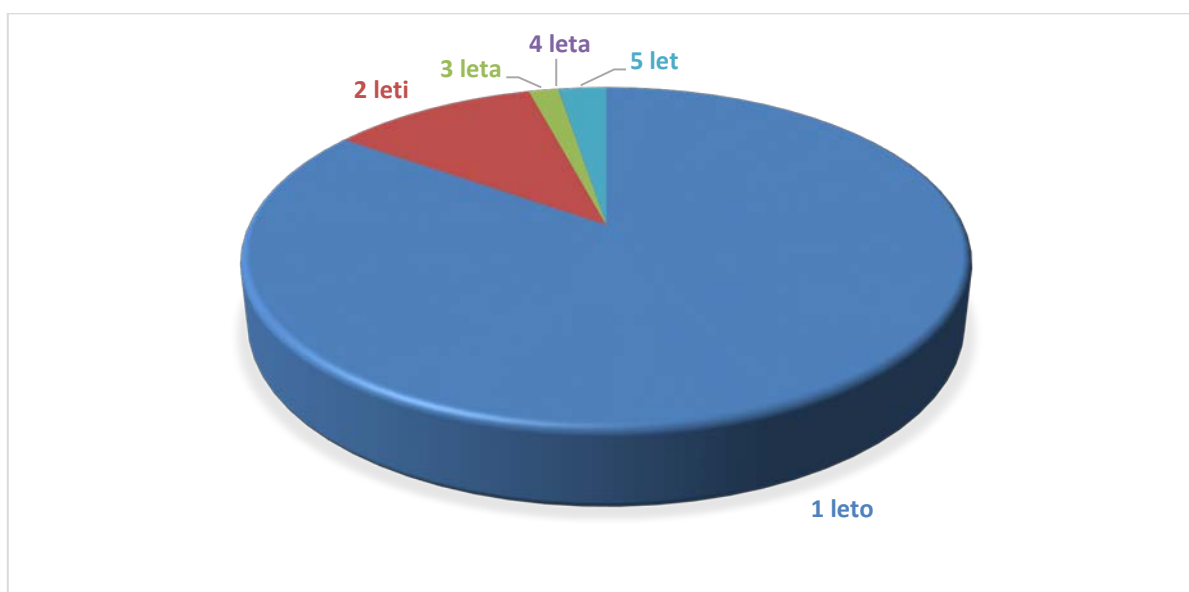
V letu 2017 se je število registriranih domen pod .si povečalo za 3,7 %, kar pomeni, da se je od leta 2010, ko je bil letni prirast domen vsako leto manjši, trend obrnil in je rast višja kot v preteklih treh letih. Rast števila domen pod .si je v primerjavi z večino ostalih nacionalnih domen od nekdanj podpovprečna, zato se Registru zdi še bolj pomembno, da v bodoče nadaljuje z akcijami ozaveščanja o .si.



Graf 55: Rast števila domen pod .si od 2010 do 2017 v %

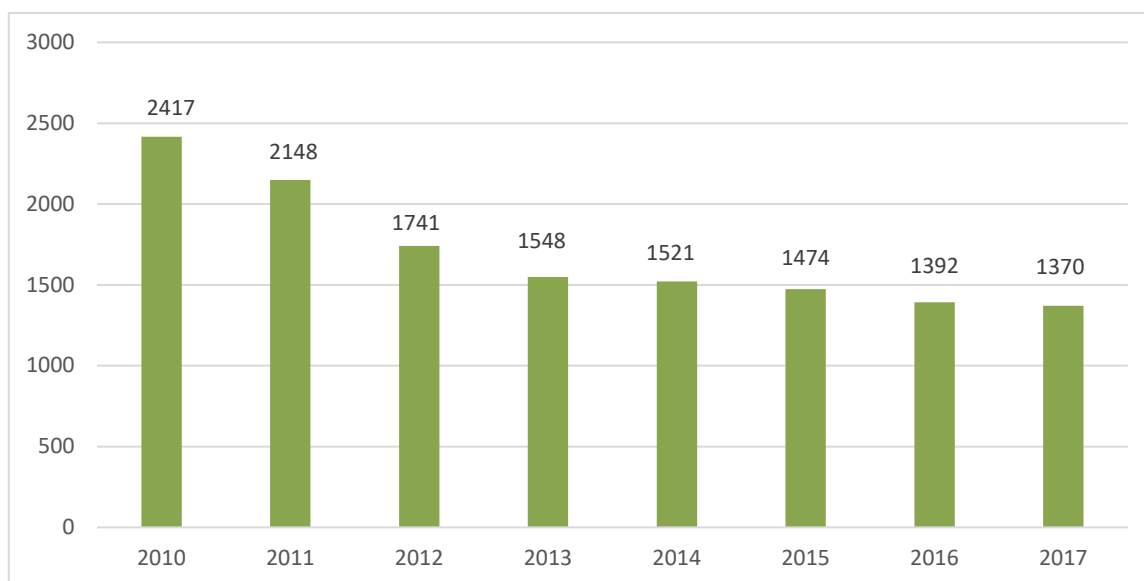
Spremljali smo tudi delež podaljšanih domen (t. i. renewal rate) pod vrhno domeno .si. V primerjavi z večino evropskih nacionalnih domen je ta delež pod .si zelo visok. Leta 2014 je znašal dobrih 80 %, v letu 2015 83 %, v letu 2016 skoraj 84 %, v letu 2017 pa 86%. Visok delež podaljšanih domen kaže na pripadnost nosilcev .si domen in trdno zasidranost .si domene pri obstoječih nosilcih. V naslednjem letu pričakujemo, da se bo ta delež zmanjšal zaradi registracij domen po polovični ceni.

Kljub možnosti, da se domene pod .si registrirajo oziroma podaljšajo za več let (do 5), se za to možnost odloča razmeroma malo nosilcev. Skoraj 85 % novo registriranih domen je registriranih za obdobje enega leta. Enako velja tudi za podaljšanja. Večina nosilcev se torej odloči za 1-letno registracijo oz. podaljšanje svoje domene.



Graf 59: Število novo registriranih domen glede na obdobje registracije

Spodnji graf prikazuje število registriranih IDN-domen (domen, ki vsebujejo znake č, š, ž, itd).



Graf 60: Število IDN-domen

Število IDN-domen se postopno zmanjšuje, kar je v skladu s pričakovanji. Zanimanja za IDN-domene ni veliko iz dveh razlogov:

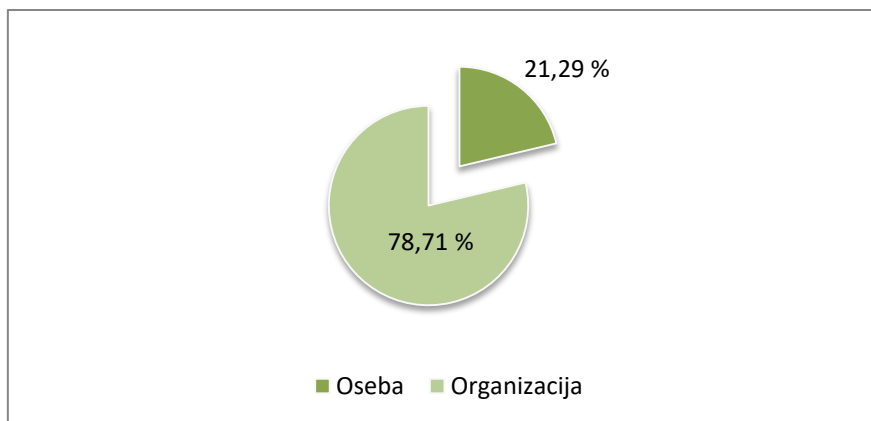
- IDN-domene so predvsem zanimive in razširjene na področjih, kjer se lokalni jezik ne zapisuje v latinici – v slovenščini gre le za možnost zapisa domen s šumniki,
- uporaba IDN-domen je še vedno omejena (težave pri prikazu domen v določenih brskalnikih so večinoma odpravljene, uporaba šumnikov v elektronskih naslovih levo od @ pa ni mogoča, ...).

Enak trend zaznavajo v večini drugih držav, kjer se uporablja latinica.

Kdo so nosilci .si domen

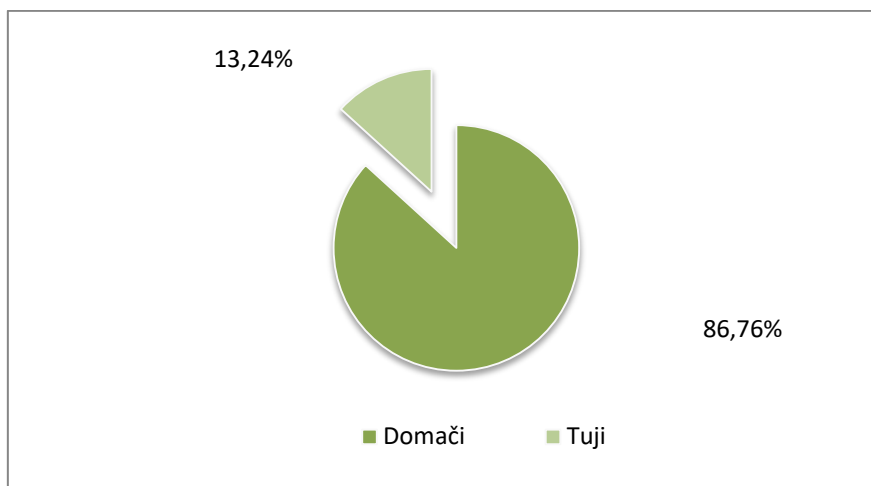
Čeprav je bila konec leta 2008 opuščena omejitev maksimalnega števila domen na nosilca, ima velika večina nosilcev le eno oziroma dve domeni. Register ni opazil, da bi naraščalo število nosilcev z izjemno velikim številom domen.

Fizične osebe lahko registrirajo domene pod .si od konca leta 2008. Delež domen, katerih nosilci so fizične osebe, postopoma raste. V skupnem številu registriranih domen je delež nosilcev, ki so fizične osebe, konec leta 2017 znašal 21,3 % in v primerjavi s preteklimi leti rahlo narašča (konec leta 2014 jih je bilo 18,9 %, konec leta 2015 19,1%, konec leta 2016 20,5 %).



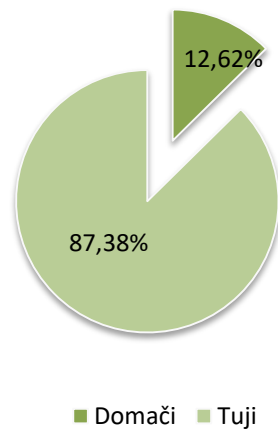
Graf 61: Porazdelitev domen glede na tip nosilca

Po pričakovanjih se za registracijo domene pod .si odloča le malo tujcev. Delež tujcev je primerljiv z deleži tujih nosilcev pod drugimi vrhnjimi domenami. V letu 2017 se je rahlo povečal, verjetno tudi zato, ker so se slovenskim registrarjem pridružilo več tujih registrarjev (za 0,6 %).



Graf 62: Porazdelitev domen glede na lokacijo nosilca

Po pričakovanjih se za registracijo domene pod .si odloča le malo tujcev. Delež tujcev je primerljiv z deleži tujih nosilcev pod drugimi vrhnjimi domenami. V letu 2016 se je rahlo povečal, ker so se slovenskim registrarjem pridružili tuji registrarji (za 0,5 %).



Graf 63: Porazdelitev domen glede na lokacijo nosilca

21 Program SIO-2020

V okviru Operativnega programa za izvajanja evropske kohezijske politike v obdobju 2014 – 2020 je Arnes v sodelovanju z MIZŠ v letu 2016 začel s pripravo na izvajanje štiriletnega Programa nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju, ki je krajše poimenovan Slovensko izobraževalno omrežje – 2020 oz. SIO-2020.

V okviru Programa Arnes izvaja tri medsebojno povezane dejavnosti:

- Izgradnjo brezžičnih omrežij na vzgojno izobraževalnih zavodih (okrajšano WLAN-2020);
- Razvoj e-storitev in e-vsebin;
- Zagotovitev IKT odjemalcev na vzgojno izobraževalnih zavodih (IKT-2020).

Prva dejavnost predvideva izgradnjo brezžičnih omrežij na 952 lokacijah VIZ v obdobju 2018 – 2019, druga razvoj in vzdrževanje sedem novih e-storitev ter 15 novih e-vsebin v obdobju 2016 – 2020, tretja dejavnost pa je usmerjena v opremljanje VIZ z IKT odjemalci v obdobju 2017 – 2020.

Pogodba SIO-2020 med Arnesom in MIZŠ je bila podpisana 21. 7. 2017. Aneks1 k pogodbi SIO-2020 je bil podpisan 28. 9. 2017, aneks2 8. 12. 2017, aneks 3 pa 19. 12. 2017. Aneksi definirajo spremenjen finančni tok in izplačilo predplačila.

Operativni program za izvajanja evropske kohezijske politike poteka v obdobju 2014 – 2020 znotraj tematskega cilja 2.10. »Znanje, spretnosti in vseživljenjsko učenje za boljšo zaposljivost«, v poglavju 2.10.5. »Vlaganje v izobraževanje, usposabljanje in poklicno usposabljanje za spretnosti in vseživljenjsko učenje z razvojem infrastrukture za izobraževanje in usposabljanje« navaja specifičen cilj: »Izboljšanje kompetenc in dosežkov mladih ter večja usposobljenost izobraževalcev prek večje uporabe sodobne IKT pri poučevanju in učenju«.

V okviru Programa Arnes izvaja tri medsebojno povezane dejavnosti:

- Izgradnjo brezžičnih omrežij na vzgojno izobraževalnih zavodih (okrajšano WLAN-2020);
- Razvoj e-storitev in e-vsebin;
- Zagotovitev IKT odjemalcev na vzgojno izobraževalnih zavodih (IKT-2020).

Prva dejavnost predvideva izgradnjo brezžičnih omrežij na 952 lokacijah VIZ v obdobju 2017 – 2019, druga razvoj in vzdrževanje sedem novih e-storitev ter 15 novih e-vsebin v obdobju 2016 – 2020, tretja dejavnost pa je usmerjena v opremljanje VIZ z IKT odjemalci v obdobju 2017 – 2020.

V mesecu januarju smo prejeli mnenje SVRK, v okviru katerega je bila zahtevana dopolnitev na vlogo. Dopolnitev je bila posredovana MIZŠ 31.01.2017.

V planu za SVRK je tudi jasno zapisano, da je potrebno dobiti formalno odobritev programa s 1.3., če želimo WLAN za leto 2017 izvesti v skladu s trenutnim finančnim načrtom. V tem planu smo upoštevali avanse za 3 mesece, kar pomeni porabo sredstev do konca marca 2018.

SVRK je 28. 03. 2017 poslal na MIZŠ drugo mnenje glede programa. Vsebinsko je bilo potrebno dodati predvsem formalnosti glede pravnih podlag in raznih dikcij, ki so pričakovane

v takšnih vlogah. 12.04.2017 je bila oddana dopolnjena vloga na SVRK, potem pa še nekaj popravkov.

V mesecu maju smo organizirali 9 informativnih sestankov z ravnatelji, v okviru katerih smo podrobno predstavili program. Program je bil pozitivno sprejet. VIZ-i so začeli tudi s prijavo na Portal SIO-2020.

V mesecu juniju je društvo ravnateljev zahtevalo, da pred objavo javnega razpisa izvedemo anketo z VIZ in preko ankete ugotovimo, kakšne so dejanske potrebe VIZ glede IKT opreme. Posledično se je razpis za prijavo VIZ-ov premaknil v jesen.

Pogodba SIO-2020 med Arnesom in MIZŠ je bila podpisana 21. 7. 2017. Aneks1 k pogodbi SIO-2020 je bil podpisan 28. 9. 2017, aneks2 8. 12. 2017, aneks 3 pa 19. 12. 2017. Aneksi definirajo spremenjen finančni tok in izplačilo predplačila.

29.09.2017 smo objavili javni razpis SIO-2020. Poleg objave v uradnem listu (UL RS št.54, z dne 29.09.2017) je razpis objavljen tudi na spletni strani Arnesa (<http://www.arnes.si/sio-2020/javni-razpis-za-viz/>).

Po objavi razpisa smo izvedli drugo serijo informativnih sestankov z ravnatelji. Informativni dnevi so bili organizirani po objavi javnega razpisa za VIZ, kot pomoč ravnateljem pri prijavi na razpis.

Do konca meseca decembra smo zaključili s prijavo na javni razpis in podpisali SIO-2020 pogodbo z 952 VIZ-i.

Vsa dokumentacija v zvezi s programom SIO-2020, ki ureja sodelovanje z VIZ in dobavitelji je dostopna na Portalu SIO-2020, kjer se tudi elektronsko podpisuje. Portal je bil razvit na osnovi produkta Business Connect za spremljanje programa.

V nadaljevanju tega poglavja so načrtovane dejavnosti Programa končane v letu 2017 podrobneje opisane.

DEJAVNOST 1: Vzpostavitev brezžičnega omrežja na izobraževalnih zavodih

Namen projekta je vzpostavitev ustrezne infrastrukture brezžičnih omrežij na 952 lokacijah VIZ. Z izgradnjo brezžičnega omrežja na VIZ želi Arnes omogočiti učiteljem in učencem lažji dostop do IKT-orodij in vsebin ter vzpostaviti pogoje za sodelovanje v učnem procesu z lastnimi napravami (BYOD – angl. *Bring Your Own Device*). Nadaljevanje izgradnje infrastrukture VIZ (po uspešnem projektu IR optika) bo zagotovila boljši izkoristek rezultatov dosedanjih aktivnosti. Poleg nakupa nove potrebne računalniške opreme bodo izvedena tudi usposabljanja na področju, zagotovljena pomoč in svetovanja osebju na slovenskih VIZ. S tem bo Arnes omogočil nadaljnje delovanje in razvoj Slovenskega izobraževalnega omrežja (SIO). Hkrati bo e-storitve in e-vsebine, razvite v preteklih projektih (E-šolstvo, E-šolska torba ...) in v programu SIO-2020 ter drugih projektih, ki v obdobju 2014-2020 potekajo sočasno, približal učiteljem in učencem pri njihovem vsakdanjem delu.

V letu 2017 je Arnes povabil VIZ k sodelovanju na programu. Izgradnja brezžičnih omrežij bo na VIZ potekala v letih 2018, 2019 in 2020. Zaradi zamika operativnega začetka se bo dobra polovica omrežji zgradila v letu 2018, približno 35% v letu 2019, preostanek pa v letu 2020. Z namenom izgradnje brezžičnih omrežij bo Arnes v letu 2018 izvedel javna naročila za nakup aktivne opreme in izgradnjo pasivnega omrežja na VIZ. Izbrani izvajalci bodo v treh letih

realizirali izgradnjo brezžičnih omrežij. Izgradnjo omrežij bodo nadzorovali svetovalci, ki so bili izbrani prek javnega naročila izvedenega v letu 2017, v sodelovanju s strokovnjaki Arnesa.

V okviru te dejavnosti smo razvili aplikacijo WIP, ki bo omogočala nadzor na stanjem projektov izgradnje brezžičnih omrežij na VIZ, prav tako pa so bile postavljene osnove za razvoj orodja ANSO, ki bo omogočalo avtomatski nadzor nad stanjem WLAN omrežja na VIZ.

Na VIZ je potrebno vzpostaviti ustrezno zmogljiva in zanesljiva brezžična omrežja. V ta namen je potrebno dograditi ožičenje, nakupiti in namestiti dostopovne točke in ustrezna omrežna stikala, na katera se bodo dostopovne točke vezale, ter morebiti ustrezno opremo za povezavo lokalnega omrežja v internet. Poskrbeti je potrebno tudi za ustrezne mehanizme za nadzor in upravljanje zgrajenih omrežij.

DEJAVNOST 2: Razvoj e-storitev in e-vsebin

Dejavnost e-storitve in e-vsebine je nadgradnja in nadaljevanje nekaterih utečenih aktivnosti s področja informatizacije slovenskega šolstva in pomeni neposredno nadaljevanje naporov posvečenih vzpostavitvi in razvoju e-infrastrukture, skupnih platform, e-vsebin in e-storitev ter njihovega vpeljevanja s pomočjo pilotnega uvajanja, svetovanja in izobraževanja uporabnikov. V dejavnosti se bo Arnes posvetil e-storitvam, ki doslej razvite rešitve dopolnjujejo, nadgrajujejo ali omogočajo njihovo povezovanje oz. povezovanje upravljanja e-storitev s procesi upravljanja VIZ. Pri tem se Arnes naslanja na razvito e-infrastrukturo – optična omrežja, strojno in programsko infrastrukturo, ki omogoča razvoj slovenskega izobraževalnega oblaka, vključno s programsko infrastrukturo za overjanje digitalnih identitet v slovenskem in mednarodnem izobraževalnem in raziskovalnem omrežju. Hkrati Arnes računa na sinergijske učinke vseh dejavnosti Programa - vzpostavitev brezžičnih omrežij na slovenskih VIZ, opremljanje VIZ z odjemalci in razvoj izobraževanj, e-gradiv in e-vsebin kot dejavnika spodbujanja in podpore implementaciji razvitih e-storitev.

Dejavnost e-storitve in e-vsebine se usmerja na implementacijo razvitih e-storitev v delovne procese na VIZ skozi stalno dopolnjujoča se izobraževanja in podporo, ki se manifestirajo v interaktivnih e-vsebinah, dostopnih prek odprtih skupnih platform portala SIO, spletnih učilnic oz. skupnosti. Z evolucijo v odprta množična spletna usposabljanja (*Massive Open Online Course - MOOC*) bodo te e-vsebine dosegle optimalen učinek pri zagotavljanju kakovostnega prenosa znanja najširši množici končnih uporabnikov različnih ciljnih skupin: informatikov, ravnateljev, učiteljev ter učencev oz. dijakov.

V obliki aktivnih spletnih skupnosti bodo e-vsebine močna spodbuda izmenjavi dobrih praks, ki se bo tako z živih srečanj in konferenc intenzivneje prenesla v virtualne skupnosti.

Eden osrednjih ciljev projekta je na čim več VIZ implementirati upravljanje identitet s pomočjo infrastrukture AAI, kjer zavodi kot polnopravni člani federacije avtonomno upravljajo s svojim dostopom do e-storitev in vsem svojim uporabnikom hkrati omogočajo množično uporabo e-storitev in e-vsebin. Na enak način se bo lahko kdorkoli na VIZ prijavil v spletna usposabljanja in spremljal svoj napredek.

Razvoj e-vsebin je integriran v kontinuiran proces izobraževanja in v ekosistem skupnih platform, e-storitev in infrastrukture IKT. Zaradi tega je sočasno z razvojem e-vsebin potrebno zagotoviti delovanje razvojnih okolij, ob povečani rabi e-storitev kot neposredni posledici izobraževanja pa zagotoviti zanesljivost delovanja e-storitev in dodatno podporo.

Razvoj in bogatenje e-vsebin se ob sočasnem izpopolnjevanju e-storitev odvija v večletnem razvojnem ciklu. Ključ do uspeha je intenzivno in neposredno delo z uporabniki na VIZ, ki poteka skozi izobraževanja in povečano komunikacijo z Arnesom. Ob vključevanju e-storitev in e-vsebin v procese na VIZ Arnes odkriva dobre prakse in izzive takšnega vpeljevanja.

Arnes v okviru dejavnosti e-storitve in e-vsebine izvaja naslednje naloge:

- zagotavljanje zanesljivosti in varnosti e-infrastrukture slovenskega izobraževalnega oblaka;
- vzpostavitev ustreznih mehanizmov v federaciji ArnesAAI za enovit dostop do storitev;
- razvoj in nadgradnja spletišča SIO ter skupnih platform za e-storitve in e-vsebine;
- razvoj e-storitev in e-vsebin dostopnih neposredno preko spletišča SIO ali drugače;
- neposredno delo z uporabniki, izvajanje izobraževanj, svetovanja in zagotavljanje tehnične pomoči uporabnikom.

Sklopi dejavnosti

Dejavnost 2 »e-storitve in e-vsebine« je razdeljena na 3 področja ali sklope:

- Slovenski izobraževalni oblak (ključna e-infrastruktura, potrebna za razvoj, zanesljivo delovanje, zagotavljanje varnosti in uporabo e-storitev in e-vsebin):
 - delovanje e-učbenikov in zagotavljanje platform;
 - Federacija ArnesAAI;
- e-storitve:
 - VIZ – ponudnik Identitet;
 - VIZ v oblaku;
 - Multimedija;
- e-vsebine:
 - Portal SIO;
 - e-gradiva in izobraževanja.

Povezovanje in upravljanje e-storitev in e-vsebin temelji na razvoju nacionalne infrastrukture za overjanje in enovit dostop do storitev (AAI) ter na postopnem vključevanju vseh VIZ v to infrastrukturo.

Sočasno z razvojem e-storitev je potrebno pospešiti vključevanje slovenskih VIZ v federativno infrastrukturo, zagotoviti njeno zanesljivo delovanje ob hitrem povečanju števila članic in nuditi uporabnikom podporo pri vključevanju. Ob naglo povečanem številu uporabnikov Slovenskega izobraževalnega oblaka bo potrebno dodatno zagotavljati zanesljivo in varno delovanje oblačne infrastrukture.

DEJAVNOST 3: IKT odjemalci

Cilj dejavnosti »IKT odjemalci« je zagotoviti IKT odjemalce in multimedijsko opremo (npr. osebni, prenosni, tablični računalniki, projektorji interaktivne naprave), ki bo skupaj z brezžičnimi omrežji omogočila uporabo e-storitev in e-vsebin.

Podpisan je bil SKLEP o postopku za določitev posodobljenega spiska VIZ, določitev meril za dodelitev sredstev VIZ in določitev informacijsko-komunikacijske tehnologije v Programu

nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju in SKLEP o določitvi posodobljenega spiska VIZ, določitvi meril za dodelitev sredstev VIZ in določitvi informacijsko-komunikacijske tehnologije v Programu nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju. S tem je Arnes dobil navodila za izvedbo programa SIO-2020

V okviru prijave na Program SIO-2020 so VIZ že izpolnili prvo naročilo za nakup opreme v letu 2017. Do konca leta smo pripravili Javno naročilo za nakup opreme, ki pa ga bomo zaradi zamude s formalnostmi na programu izvedli v prvi polovici leta 2017.

Pregled prvega naročila je razviden iz spodnje tabele:

Oznake vrstic	Vsota od KOLIČINA	Vsota od ZNESEK	%
Monitor - Tip 1	1020	153.000,00 €	3,43%
Monitor - Tip 2	946	170.280,00 €	3,82%
Namizni računalnik - Tip 1	1445	722.500,00 €	16,19%
Namizni računalnik - Tip 2	1636	1.079.760,00 €	24,19%
Namizni računalnik - Tip 3	201	201.000,00 €	4,50%
Prenosni računalnik - Tip 1	577	317.350,00 €	7,11%
Prenosni računalnik - Tip 2	1101	726.660,00 €	16,28%
Prenosni računalnik - Tip 3	171	171.000,00 €	3,83%
Projektor - Tip 1	1028	462.600,00 €	10,37%
Širokokotni projektor - Tip 2	265	212.000,00 €	4,75%
Tablični računalnik - Tip 1	72	21.600,00 €	0,48%
Tablični računalnik - Tip 2	169	50.700,00 €	1,14%
Tablični računalnik - Tip 3	284	85.200,00 €	1,91%
Tablični računalnik - Tip 4	223	89.200,00 €	2,00%
Skupna vsota	9138	4.462.850,00 €	100%
Skupaj Monitor	1966	323.280,00 €	7,24%
Skupaj Namizni računalnik	3282	2.003.260,00 €	44,89%
Skupaj Prenosni računalnik	1849	1.215.010,00 €	27,22%
Skupaj Projektor	1293	674.600,00 €	15,12%
Skupaj Tablični računalnik	748	246.700,00 €	5,53%

Aktivnosti v letu 2017

V letu 2017 so bile na e-storitvah izvedene naslednje dejavnosti:

1. Predpriprava spletne učilnice: storitev je končana.
Ker Moodle privzeto ne podpira postavitve v "več-najemniškem" načinu, je bilo potrebno razviti dodatno funkcionalnost, ki loči uporabnike po njihovi pripadnosti na VIZ. Ob pomoči AAI infrastrukture smo razvili vtičnik, ki loči uporabnike in jih v predmetih prikaže glede na attribute njihovega AAI uporabniškega računa.
2. Listovnik učitelja:
V okviru te storitve smo nadgradili portal sio.si, postavljena je bila nova oblika z boljšo uporabniško izkušnjo. Razviti so bili novo vtičniki, ki omogočajo:
 - prikaz prispevkov in komentarjev posameznega uporabnika
 - izdelavo lastnega profila
 - prikaz Arnes in SIO storitev (MojSIO)
3. Idm & Arnes predalnik

Pripravljena je zasnova specifikacije, ki pa ga je potrebno pred objavo še ustrezno dopolniti.

4. Naše učilnice

Izdelane so bile specifikacije, sama izvedba pa je planirana za leto 2018.

5. Multimedija

Izdelane so bile specifikacije, na osnovi katerih bomo izvedli Javno naročilo za izvedbo.

V okviru dejavnosti e-vsebine smo v letu 2017 izvedli naslednje aktivnosti:

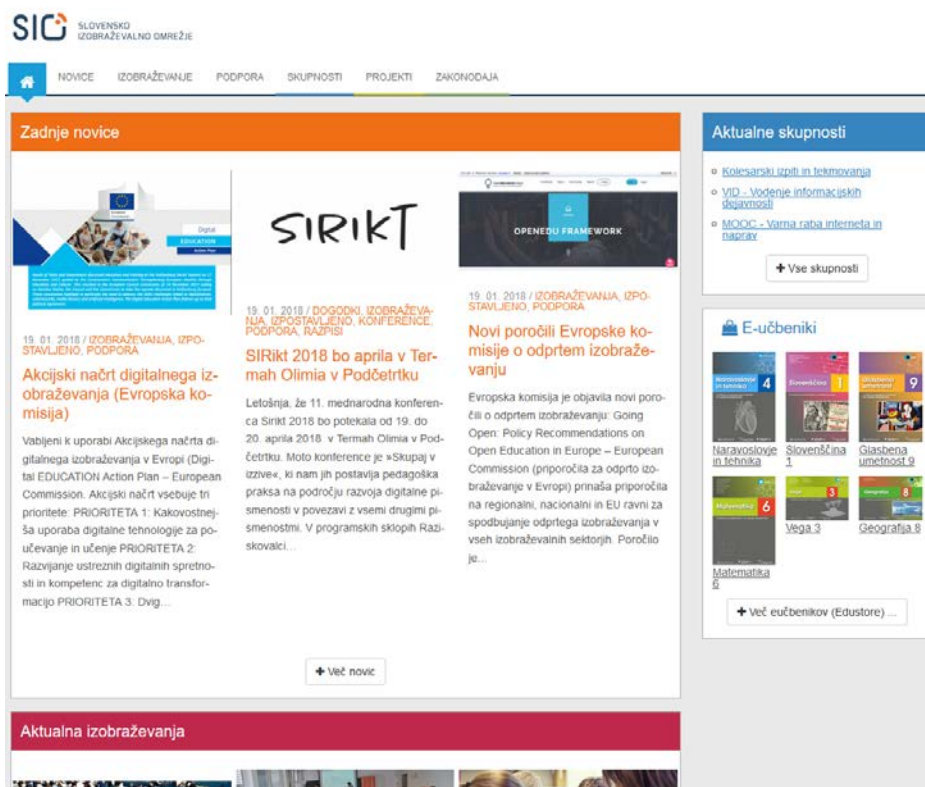
- Dokončana priprava okolij
 - priprava oblikovne predloge za SIO in e-učbenike;
 - priprava predloge (izdelana oblikovna predloga in tudi koncept za pripravo masovnih izobraževanj) spletne učilnice za vse vsebine.
- Podpora izvajanju kolesarskih izpitov in tekmovanj »Varnost v prometu«
 - nadgrajen sistem za podporo izvajanju kolesarskih izpitov
 - izboljšana uporabniška izkušnja in izdelana nova predloga za spletne učilnice, kjer se izpiti opravljajo
 - posodobljena gradiva v pomoč za uporabno sistema
- Vodenje in upravljanje VIZ
 - pripravljen MOOC za ravnatelje
 - nadgrajena oblika zakonodaja.sio.si
 - podpora urednikovanju zakonodaja.sio.si (dogovor z MIZŠ)
- E-učbeniki v SIO
 - nadgrajena oblikovna predloga sio.si, ki vključuje prikaz najbolj aktivnih e-učbenikov na prvi strani portala
 - testirana možnost spremljanja napredka po e-učbenikih iz spletnih učilnic
- Varna raba spleta/ varni e-učitelj
 - Nadgrajenih nekaj vsebin obstoječega MOOC-a, dodatne izkušnje pri delu z otroci, vpeljava novega
- Izvajali smo tudi vsebine, ki pa jih moramo še dokončati v letu 2018; in sicer:
 - Spletna predstavitev VIZ
 - Vodenje in upravljanje VIZ
 - Mobilne naprave na VIZ
 - Spletno anketiranje

Portal SIO

Od leta 2008, od kar ga vzdržuje Arnes, je Portal SIO postal povezovalna informacijska točka slovenskih izobraževalnih e-skupnosti. Portal uporabnikom s celotne vertikalne izobraževanja zagotavlja relevantne informacije s širšega področja izobraževanja. Sestavljen je iz več vsebinskih sklopov, med katerimi so pomembnejši izobraževanje, storitve, gradiva, projekti, zakonodaja in spletne skupnosti. Tako storitve, ki sicer tehnološko tečejo na popolnoma različnih platformah, uporabniku predstavljajo enotno orodje za informiranje in izobraževanje. Omeniti velja, da se je s prenovno in racionalizacijo Portala SIO zagotovilo znatno nižje stroške vzdrževanja rešitve.

Arnes s tehničnim vzdrževanjem portala in z načrtovanjem novih projektov sledi usmeritvi MIZŠ, da se Portal SIO utrjuje kot osrednje spletišče vseh e-vsebin in e-storitev, a tudi ključna

povezovalna spletna točka vseh aktivnosti in projektov v slovenskem izobraževalnem omrežju. V letu 2017 je Arnes portal nadgrajeval predvsem kot okolje, v katerem razvijamo e-storitve in e-vsebine. Tako je portal SIO doživel tudi delno oblikovno in funkcionalno prenovu, v okviru portala integrirali in vsebinsko izpostavili e-učbenike in podprli nekatere nove funkcionalnosti. Arnes je obenem zagotavljal delovanje portala SIO in delovanje uredništva ter moderiranje portala in objavo novic. Dolgoročno brez novih projektov verjetno ne bo mogoče zagotoviti potrebnih človeških virov za življenje portala..



Slika 20: Portal SIO

Komunikacija in promocija v programu SIO-2020

Zaradi razvejanosti Programa ter neposredne vključenosti VIZ v proces izgradnje brezžičnih omrežij ter zagotavljanja IKT opreme je predstavlja komunikacija z zavodi zelo pomembno komponento izvajanja Programa; obenem pa v neposrednem stiku z vodstvom VIZ poteka tudi informiranje o dejavnostih Programa, promocija e-storitev in e-vsebin ter izobraževanja.

Spletna komunikacija poteka prek Arnesovega spletišča (www.arnes.si/sio-2020) in portala SIO, kjer v spletni skupnosti SIO-2020 Arnes odgovarja na vprašanja uporabnikov in objavlja informacije. Na spletnih straneh Arnes program SIO-2020 predstavlja z vsemi ključnimi informacijami, dokumenti, navodili in razpisi, prav tako pa je za vprašanja odprl poseben elektronski naslov in telefonsko številko.

Ključna komunikacija poteka neposredno z VIZ – tako na informativnih dnevih, ki jih je bilo v letu 2017 12 in v bolj neposredni komunikaciji z odgovornimi osebami in informatiki VIZ, kjer je Arnes zavode najprej povabil k podpisu Sporazuma o članstvu v omrežju ARNES, ob tem pridobil ključne in ažurne kontaktne podatke in jih nato usmeril na portal EDO, prek katerega

poteka formalna komunikacija v Programu s podpisovanjem pogodb. Pomembna komunikacija poteka tudi prek sistema phpList oz. Arnes Informatorja, s katerim Arnes odgovorne osebe redno obvešča o poteku in nalogah programa SIO-2020. V neposrednem stiku z zavodom je Arnes svetoval in razreševal številna odprta vprašanja.

Arnes predstavlja aktivnosti projekta na različnih dogodkih. Na konferenci Mreža znanja in na svetovnem kongresu o odprtih izobraževalnih virih – OER, pa tudi na ravnateljskih srečanjih v organizaciji Šole za ravnatelje.