

Program dela in finančni ter kadrovski načrt Arnesa za leto 2021

Finančni in kadrovski del sta pripravljena v skladu z izhodišči za pripravo sprememb finančnega načrta javnega zavoda Arnes za leto 2021, ki jih je Arnes dobil 24.5.2021.

Svet zavoda je obravnaval in sprejel ta Program dela in finančni ter kadrovski načrt Arnesa za leto 2021 na 114. seji dne 28.5.2021.

Soglasje MIZŠ in MJU je Arnes dobil 14.7.2021

Kazalo

1	Glavni poudarki.....	4
1.1	Izvajanje projektov financiranih iz evropskih sredstev	8
2	Dolgoročni cilji.....	10
2.1	Namen in vloga Arnesa.....	10
2.2	Usmeritve in cilji	12
2.3	Uporabniki Arnesa.....	14
2.4	Možnosti in oblike uporabe omrežja ARNES in njegovih storitev.....	15
2.5	Domače in mednarodno sodelovanje.....	17
3	Letni cilji in aktivnosti	19
3.1	Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2021	19
3.2	Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih	21
3.3	Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	22
3.5	Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji	33
3.6	Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES	36
3.7	eduroam	41
3.8	Uporabniške storitve.....	44
3.9	Multimedijske storitve.....	59
3.10	E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost	68
3.11	Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev	74
3.12	Komunikacija in izobraževanje uporabnikov	77
3.13	Nacionalni center za varnejši internet	89
3.14	SI-CERT, Slovenski center za odzivanje pri omrežnih incidentih	91
3.15	Dejavnost Registra za .si.....	96
3.16	Zagotavljanje skladnosti s Splošno uredbo o varstvu podatkov (GDPR).....	108
4	Zakonske in druge podlage, na katerih temeljijo cilji in aktivnosti Arnesa	110
5	Cilji glede neprekinjenosti delovanja storitev.....	114
6	Izhodišča na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev za leto 2021 ..	116
7	Plan investicij v letu 2021.....	120
7.1	Prostori	121
8	Kratek pregled storitev in projektov v letu 2020.....	122
9	Tveganja pri izvajanju programa, vzroki zanje in ukrepi za omejitev tveganj	133
10	FINANČNI NAČRT ZA LETO 2021	139
10.1	Načrt prihodkov in odhodkov za 2021 po načelu denarnega toka	139
10.2	Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2021 po načelu nastanka poslovnega dogodka...141	141
10.3	Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2021 po vrstah dejavnosti	142
10.4	Načrt računa finančnih terjatev in naložb za leto 2021	143
10.5	Izkaz računa financiranja določenih uporabnikov	144
10.6	Proračunska sredstva za sofinanciranje Arnesa v letu 2021.....	144
10.7	Obrazložitev finančnega načrta.....	144
10.8	Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti.....	145
10.9	Podrobnejša pojasnila glede plana delitve skupnih stroškov.....	146
11	KADROVSKI NAČRT ARNES A ZA LETO 2021	148

11.1	Število zaposlenih na dan 31. 12. 2020 in ocena na dan 31. 12. 2021.....	148
11.2	Predvideno število zaposlenih, razdeljeno na spol konec leta 2021	149
11.3	Načrt povečanja števila zaposlenih po viru financiranja	149
11.4	Sistemizacija	150
11.5	Kadrovska struktura zaposlenih po letih.....	150
11.6	Kadrovska struktura po letih v FTE.....	151
11.7	Promocija zdravja na delovnem mestu.....	151
11.8	Študentsko delo	152
11.9	Potreba po povečanju redno zaposlenih	152
12	Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov	153

1 Glavni poudarki

Glavni izziv leta 2021 bo obvladovanje povečanega obsega dela, zagotavljanje ustreznih storitev in podpore ter izpolnjevanje nalog, ki jih od Arnesa pričakujejo njegovi uporabniki, ustanovitelji ter raziskovalna in izobraževalna skupnost, seveda v okvirih razpoložljivih človeških virov in financiranja.

V letu 2020 se je obseg aktivnosti Arnesa, zaradi pandemije in predvsem zaradi izobraževanja na daljavo, izredno povečal. Podpora, ki jo Arnes zagotavlja predvsem šolam pri pospešeni digitalizaciji izobraževanja in vključuje zelo konkretne nasvete, delavnice in druge oblike usposabljanj za uporabo e-storitev in reševanje konkretnih vprašanj in težav, se je izkazala kot ključni dejavnik uspešnosti usvajanja uporabe IKT v izobraževanju. Ob tem Arnes pomembno sodeluje in pomaga pri reševanju vrste izzivov, povezanih z digitalizacijo. Upravljanje digitalnih identitet za dostop do storitev, pravne podlage za uporabo e-storitev v šolah, vprašanja zasebnosti, varstva osebnih podatkov in avtorskih pravic v e-izobraževanju.

Vloga Arnesa pri digitalizaciji izobraževanja se izpostavlja na več povezanih ravneh, od zagotavljanja infrastrukture – povezljivosti, IKT opreme, upravljanja brezžičnih omrežij in eduroama, preko digitalnih identitet in e-storitev do podpore in usposabljanja za učinkovito, pa tudi varno uporabo storitev. Ker se je z letom 2020 iztekel program SIO-2020, ki je za mnoge od teh bistvenih aktivnosti zagotavljal sredstva in človeške vire, je pred Arnesom težak izziv zagotavljanja trajnosti naštetih dejavnosti.

Hkrati se pred Arnes postavljajo nove naloge, tako v okviru nacionalnega superračunalniškega omrežja SLING kot tudi v skupnosti odprte znanosti. Krepitev nacionalne e-infrastrukture z novimi podatkovnimi centri in dolgotrajno hrambo odprtih raziskovalnih podatkov, zagotavljanje zmogljivih povezav med zmogljivostmi HPC in ključnimi uporabniki oz. deležniki doma in v tujini, sodelovanje v mednarodnem projektu EuroCC – nacionalni kompetenčni centri HPC in vzpostavitev ter povezovanje Slovenske skupnosti odprte znanosti v Evropski oblak odprte znanosti (EOSC).

Naštete naloge zahtevajo predvsem zagotovitev zadostne količine ustrezno strokovno usposobljenih stalno zaposlenih kadrov. Na nekaterih specifičnih področjih si Arnes pomaga tudi z zunanjimi strokovnjaki ali izvajalci. Pri nekaterih aktivnostih lahko sodelujejo tudi študenti, kar predstavlja določeno tveganje.

V letu 2021 bodo ključne aktivnosti potekale predvsem na naslednjih področjih:

- hrbtenica omrežja:
 - izboljšanje zanesljivosti povezljivosti v omrežje GÉANT s postavitvijo dodatne centralne priklopne točke na lokaciji TP LJ in optimizacijo obstoječe priklopne točke na IJS;
 - prenova omrežja DWDM s tehnologijo, ki bo med vozlišči omrežja omogočala povezave zmogljivosti več 100 Gb/s;
 - vzpostavitev več 100 Gb/s povezav Ljubljana – Maribor za potrebe HPC;
 - morebitni projekt dolgotrajnega zakupa medkrajevnih optičnih povezav po Sloveniji ter optimizaciji obstoječih tras;
 - priprava projekta za gradnjo novih podatkovnih centrov;
 - nadgradnja opreme centralnega dela omrežja, zaradi potreb po vmesnikih z večjimi pasovnimi širinami;
 - nadaljevanje razvoja sistema za upravljanje in nadzor omrežja.
- povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES:
 - vzdrževanje in podpora uporabnikom projekta WLAN-2020 in nadzor ter upravljanje le tega;
 - povečanje zmogljivosti povezljivosti do uporabnikov z morebitnim projektom IR optika 2 – izboljšanje infrastrukture s povezavami z višjo pasovno širino in izboljšanje zanesljivosti povezljivosti na nivoju redundance tako infrastrukturnih kot logičnih nivojev.
- uporabniške storitve in gostovanje strežnikov:
 - nadaljevanje z aktivnostmi performančnih optimizacij, izboljševanje odpornosti proti izpadom/napadom in izboljšanje uporabniške izkušnje storitve Arnes Učilnice;
 - nadaljevanje s prilagoditvami postopkov Splošni uredbi o varstvu podatkov (GDPR);
 - sklepna faza obsežne prenove strojne in programske opreme uporabniškega sistema e-pošte;
 - nadgradnja jedrne programske opreme storitve Arnes Strežnik po meri;
 - nadaljevanje z aktivnostmi posodobitve poenostavljenega uporabniškega vmesnika storitve Arnes Strežnik po meri – SPoMP;
 - posodobitev jedra, vtičnikov in tem ter razvoj novih funkcionalnosti storitve Arnes Splet;
 - nadaljevanje z aktivnostmi prenove storitve Arnes Shramba oz. zagona sodobnejše nadomestne storitve;
 - nadaljevanje z aktivnostmi prenove podpornih storitev nadzornih sistemov;
 - sklepna faza posodobitve sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in analizo delovanja sistemov;
 - sklepna faza aktivnosti prenove sistema VPN.
- multimedija:
 - nadaljevanje podpore za Arnes Zoom, povezava Arnes Učilnic s storitvijo;
 - prenova portala za prenose v živo, pretočni video in video na zahtevo ter portala za klasične videokonference, vse z vgrajeno podporo tehnologijam AAI in IPv6;
 - podpora spletnim – predvsem izobraževalnim – dogodkom, srečanjem in konferencam;
 - postopno ugašanje storitve Arnes VOX in podpora uporabnikom pri prehodu na alternative;
 - sodelovanje z Akademijo za glasbo Univerze v Ljubljani pri uporabi tehnologije LOLA, ki omogoča hkratno igranje glasbe na oddaljenih lokacijah.

- grid in HPC:
 - prenova storitve strojne in programske opreme. Zagon nove opreme HPC, s katero bodo povečane računske in diskovne kapacitete;
 - zagotavljanje osrednjih storitev grid za slovenski NGI v okviru EGI;
 - sodelovanje v evropskih infrastrukturnih organizacijah EU Grid PMA;
 - koordiniranje slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja – SLING;
 - koordiniranje in promocija nacionalnega kompetenčnega centra HPC;
 - zagotavljanje infrastrukture različnim evropskim raziskovalnim projektom;
 - zagotovitev infrastrukture za izvedbo nalog HPC;
 - vzdrževanje gruče HPC.
- odprta znanost:
 - nadaljevanje povezovanja deležnikov na področju odprte znanosti ter pri vzpostavljanju ustrezne e-infrastrukture in podpore;
 - če bodo zagotovljena sredstva, bo Arnes v letu 2021 začel vzpostavljati ustrezno e-infrastrukturo za odprto znanost;
 - sodelovanje pri vzpostavitvi slovenske iniciative za odprto znanost v okviru projekta NI4OS in postavitve ter uredništvo spletnega mesta Slovenske skupnosti odprte znanosti, kjer bo na voljo katalog storitev, repozitorijev in drugih odprtih virov.
 - sodelovanje v projektu NI4OS-Europe, ki ga v mednarodnem partnerstvu izvaja 15 držav članic EU. Namen projekta je formiranje nacionalne koordinacije za vključevanje v Evropski oblak za odprto znanost (European Open Science Cloud – EOSC).
- federacija ArnesAAI:
 - širitev nacionalne federativne infrastrukture med članicami in njihovega članstva v mednarodnem združenju federacij eduGAIN;
 - povečanje zanesljivosti delovanja centralnih gradnikov federacije;
 - prenova razvojno – testnega okolja ArnesAAI;
 - razvoj prototipa trajne identitete eduID.
- federacija eduroam:
 - nadgradnja centralne infrastrukture in podpornih sistemov za delovanje eduroama;
 - povečanje zanesljivosti delovanja centralnih gradnikov federacije;
 - vzdrževanje in podpora uporabnikom eduroama iz projekta WLAN-2020 in ostalim;
 - testiranje tehnologij za varnejšo prijavo.
- komunikacija in sodelovanje z uporabniki:
 - obvladovanje močno povečane komunikacije na račun vprašanj uporabnikov glede načinov uporabe e-storitev, kjer je potrebna presoja različnih vidikov od upravičenosti, pravnih podlag, varstva osebnih podatkov, avtorskih pravic, zasebnosti ...
 - osveščanje, svetovanje in navodila članicam za ustrezno upravljanje digitalnih identitet, ki jih uporabniki potrebujejo za dostop in pravilno delovanje storitev;
 - ponujanje podpore uporabnikom za ustrezno uporabo različnih storitev pri delu in izobraževanju na daljavo;
 - vodenje uredništva portala SIO kot ključne informativne točke digitalizacije izobraževanja;
 - dokončanje vsebinske prenove osrednjega Arnesovega spletišča;
 - vzpostavitev spletnega mesta Slovenske skupnosti odprte znanosti in vsebinska prenova spletnega mesta SLING;
 - sodelovanje z MIZŠ, ZRSŠ, univerzami in drugimi deležniki pri načrtovanju in uvajanju digitalizacije izobraževanja, hkrati z izgradnjo kompetenc;

- sistematično vključevanje izobraževanja o varni rabi interneta v izobraževanje učiteljev in učečih;
- aktivno sodelovanje v mednarodni delovni skupini za digitalizacijo izobraževanja v okviru GÉANT;
- vzpostavitev delovne skupine za komunikacijo z univerzami glede njihovih potreb v procesu digitalizacije;
- usklajevanje prizadevanj in razvoja rešitev pri upravljanju identitet, s poudarkom na izobraževalni vertikali in dostopu do porazdeljenih virov za raziskovalce, s povezovanjem AAI s storitvami javne uprave in čezmejne avtentikacije;
- organizacija konference Mreža znanja 2021 in drugih izobraževalnih dogodkov;
- osveščanje o varni rabi interneta za mladostnike v okviru projekta SAFE-SI in mednarodno sodelovanje;
- vodenje in promocija aktivnosti v projektih NI4OS in EuroCC – Nacionalni kompetenčni centri HPC.
- pomoč uporabnikom:
 - močno povečana podpora za vse Arnesove storitve, s poudarkom na tistih za izvajanje izobraževanja na daljavo (videokonferenčni sistemi, Arnes Učilnice ...);
 - dodatna tehnična pomoč na področju superračunalništva (HPC);
 - prenova navodil in vodičev za uporabo storitev;
 - razvoj dodatnih funkcionalnosti sistema za upravljanje z e-identitetami (MDM);
 - raziskava trga in pripravljane specifikacij za nakup IKT opreme za vzgojno-izobraževalne zavode.

Na področju storitev za splošni internet bodo najpomembnejše aktivnosti naslednje:

- varnost omrežja in storitev:
 - SI-CERT bo v skladu z Zakonom o informacijski varnosti (ZInfV) vzpostavil sekundarno lokacijo (po zahtevah direktive NIS), nadgrajeno bo okolje za analizo škodljive kode; SI-CERT bo prevzel predsedovanje Mreži CSIRT po direktivi NIS za obdobje predsedovanj trojice DE-PT-SI (1.7.2020-31.12.2021);
 - promocijska kampanja »Varni na internetu« bo poleg stalnih aktivnosti skozi leto koordinirala nacionalne aktivnosti v vseevropski akciji ozaveščanja o kibervarnosti.
- izmenjava prometa med ponudniki interneta v Sloveniji – SIX;
 - nadgradnja orodja za upravljanje infrastrukture SIX - IXP-manager;
 - nadgradnja opreme z vmesniki z zmogljivostjo 100 Gb/s, zaradi večjih potreb po pasovni širini članov;
 - redno vzdrževanje sistema in nadgradnja funkcionalnosti z namenom večje prilagodljivosti usmerjevalnih poti;
 - nadgradnja in prenova spletne strani SIX.
- registracija domen:
 - skrb za stabilno, zanesljivo in neprekinjeno delovanje .si;
 - krepitev slovenske spletne identitete in ugled .si;
 - pridobitev certifikata skladnosti s standardom ISO 27001;
 - vključevanje v pripravo zakonodaje, vezane na dejavnost Registra za .si;
 - priprava strategije za družbeno odgovorno in trajnostno poslovanje Registra.

Proračunska sredstva za storitve namenjene raziskovalni, izobraževalni in kulturni sferi bo zagotovilo MIZŠ, proračunska sredstva za storitve namenjene splošnemu internetu bo zagotovilo MJU razen za dejavnost registracije domen, ki je v ustanovitvenem sklepu opredeljena kot tržna dejavnost. Poleg proračunskih virov se bodo nekatere storitve financirale tudi iz projektov.

1.1 Izvajanje projektov financiranih iz evropskih sredstev

REACT-EU IKT za VIZ

V letu 2020 je Arnes zaključil petletni program SIO-2020. Ker se je obetalo izvajanje novega programa REACT-EU IKT za VIZ, Arnes ni dobil odobritve za podaljšanje programa SIO-2020 in se bo zato v letu 2021 dejavnost Arnesa na področju digitalizacije izobraževanja nekoliko skrčila. Decembra 2020 je Arnes začel pripravljati projekt REACT-EU IKT za VIZ, saj je obstajal načrt, da bo Arnes v februarju lahko objavil javno naročilo za prenosnike (10.000 enot), ki bi jih dobavil šolam še pred koncem šolskega leta 2020/2021. Žal je Arnes dobil poziv za oddajo vloge za ta projekt šele 20.5.2021. Objava javnega naročila se je tako zamaknila na maj, pa tudi tedaj se bo to naredilo z odložnim pogojem, ker Arnes še nima potrjenih vseh dokumentov in niti ne pogodbe z MIZŠ. Zato je vprašanje, če bo oprema dobavljena šolam pred začetkom novega šolskega leta. Skupaj je v programu REACT-EU načrtovanih 16 milijonov evrov za investicije. Od tega je 500.000 EUR namenjeno za licence za uporabo videokonferenc za šolsko sfero, ostala investicijska sredstva pa so namenjena nakupu IKT opreme za upravičene uporabnike. Med upravičenimi uporabniki so poleg VIZ tudi glasbene šole, vrtci in ljudske univerze, vseh skupaj je 1065. Stroški dela in materialni stroški pa so v tem projektu neupravičeni in jih bo moral Arnes kriti iz sredstev redne dejavnosti. Projekt bo potekal predvidoma do sredine leta 2022.

Dvig digitalne kompetentnosti

MIZŠ in ZRSS že dalj časa pripravljata projekt »Dvig digitalne kompetentnosti«. Namen tega projekta je izboljšanje kakovosti in učinkovitosti izobraževanja in usposabljanja ter spodbujanje razvoja inovativnih učnih okolij in prožnih oblik učenja, ki bodo prispevala k dvigu digitalnih kompetenc vodstvenih in strokovnih delavcev, otrok, učencev in dijakov. Arnes je povabljen k projektu kot partner. Predvidoma se bo projekt začel sredi leta 2021.

Arnes zaradi pomanjkanja sredstev v letu 2021 ne bo mogel nadaljevati z izvajanjem tehničnih usposabljanj za učitelje in moral bo tudi skrčiti ekipo za pomoč učiteljem preko telefona in elektronske pošte. Zato si je Arnes prizadeval, da bi se taka usposabljanja in tehnična pomoč vključila v projekt »Dvig digitalne kompetentnosti«. Kaže, da pri tem nismo bili uspešni. Projekt namreč predvideva razvijati inovativno učno okolje in prožne oblike učenja le na manjšem številu šol. Uspešne prakse bi se potem šele po dveh ali več letih implementirale na drugih šolah. Zato v tem projektu ni predvidoma, da bi se tehnična usposabljanja izvajala za učitelje vseh šol in tehnična pomoč nudila vsem učiteljem.

Projekti RRF

MIZŠ je oddal na SVRK predloge za projekte RRF. Med cilji projektov RRF je tudi digitalizacija izobraževanja, znanosti in športa. V letu 2021 bo potrebno pripraviti investicijsko dokumentacijo, podpis pogodb in dejanski začetek del pa je planiran za leto 2022. Potem sledi izvedbeni del projektov, ki se bodo končali do leta 2026.

Arnes bo sodeloval predvsem na naslednjih projektih:

- IR optika 2 – vrednost projekta 5,9 milijona evrov;
 - Arnes planira povezavo dodatnih 228 VIZ na optično omrežje;
- Digitalizacija izobraževanja na ravni OŠ, SŠ in izobraževanja odraslih (oprema) – planirana vrednost projekta 25,4 milijona evrov;

- Arnes planira nabavo opreme za VIZ in nadgradnjo oziroma izgradnjo žičnih omrežij na VIZ;
- Digitalizacija za odprto znanost – vrednost projekta 21 milijonov evrov;
 - Arnes planira pohitritev hrbtenice omrežja ARNES in izgradnjo dveh podatkovnih centrov.

V začetku je bilo predvideno, da bo Arnes tudi nosilec projekta »Digitalizacija izobraževanja na ravni OŠ, SŠ in izobraževanja odraslih (aplikacije in storitve)« – planirana vrednost projekta 5,91 milijona evrov. Kaže, da bo nosilec tega projekta kar MIZŠ.

Te projekte mora potrditi še evropska komisija. Sledi priprava investicijskih načrtov. Ti projekti se bodo lahko učinkovito in kakovostno izvajali samo s povečanjem kadra na Arnesu. Vprašanje je, če bodo ti projekti zagotavljali sredstva za zaposlitve (npr. projekt REACT-EU IKT za VIZ jih ne). Tudi če jih bodo, je potrebno zagotoviti, da bo vsaj del teh zaposlitev za nedoločen čas, saj je le tako mogoče zagotoviti, da bo korist od projektov trajnejše narave. Pravilneje bi bilo, da bi se tudi del sodelavcev, ki bodo sodelovali pri teh projektih in bodo tudi dolgoročno potrebni po končanju projektov, financiralo iz rednega nacionalnega proračuna, sicer bodo spet nastale težave kot ob koncu projekta SIO-2020.

2 Dolgoročni cilji

2.1 Namen in vloga Arnesa

Osnovni namen Arnesa in drugih izobraževalnih in raziskovalnih mrež v Evropi in po svetu je izgradnja, vzdrževanje in upravljanje omrežne infrastrukture, ki povezuje univerze, inštitute, raziskovalne laboratorije, baze podatkov, šole in digitalne knjižnice ter zagotavljanje storitev, ki podpirajo njihovo dejavnost oz. omogočajo njihovo sodelovanje. Za te organizacije Arnes, poleg internetne povezljivosti, zagotavlja različne e-storitve, npr. e-pošto, spletne učilnice videokonference, storitve računalniškega oblaka, koordinira slovensko nacionalno superračunalniško omrežje – SLING in skrbi za delovanje slovenskega dela federacije brezžičnih omrežij eduroam. Poleg tega povezanim organizacijam nudi tehnično podporo, skrbi za varnost njihovih omrežij in pomaga pri izobraževanju uporabnikov.

Struktura raziskovalnih in izobraževalnih omrežij je hierarhična. Vsaka univerza in inštitut ima lokalno omrežje. Vsaka država ima nacionalno izobraževalno in raziskovalno omrežje (*National Research and Educational Network – NREN*) in vse NREN-e na določenem kontinentu povezuje pan-kontinentalno omrežje (v Evropi je to GÉANT¹). Arnes je organiziran enako in nudi enake storitve kot NREN-i v drugih evropskih državah.

Danes so izobraževalna in raziskovalna omrežja osnova za raziskovalno in razvojno delo. To utemeljujejo mnogi dokumenti Evropske komisije in se izraža tudi v sofinanciranju storitev in omrežja GÉANT v projektih GN4-3 in GN4-3N, ki so sklenjeni med združenjem GÉANT, vsemi evropskimi NREN-i in EK na podlagi večletnega FPA (Framework Partnership Agreement). S tem želi Komisija vzpostaviti Evropsko raziskovalno področje (European Research Area – ERA), ki naj bi vsakemu raziskovalcu in razvojnemu inženirju v razširjeni Evropski uniji zagotavljala enake možnosti sodelovanja v razvojnih in raziskovalnih programih. Pogoj za to je tesno povezana omrežna infrastruktura z enotnimi tehnološkimi in varnostnimi standardi ter ustrezne storitve, ki jih v Evropi vzpostavljajo in vzdržujejo nacionalne izobraževalne in raziskovalne mreže. Namenska omrežna infrastruktura omogoča, da se za specifične potrebe uporabnikov v teh sferah na mednarodni ravni zagotovijo velike kapacitete povezav z nadzorovano kakovostjo in storitve z dodano vrednostjo. Arnes in drugi NREN-i obenem razvijajo in upravljajo mednarodno e-infrastrukturo za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI), ki olajšuje mednarodno sodelovanje in enoten dostop do storitev.

Prav tako Evropa sledi viziji odprte znanosti (Open Science), kjer transparenten, odprt globalni dostop in (ponovna) uporaba raziskovalnih podatkov predstavlja temeljno gonilno silo inovacije. To vizijo Evropa udejanja v pobudi European Open Science Cloud (EOSC), ki povezuje raziskovalne infrastrukture (vključno z omrežjem GÉANT).

Zato nacionalni raziskovalni program med prednostne srednjeročne naloge uvršča izgradnjo akademskega in raziskovalnega omrežja, njegovo posodobitev z optično tehnologijo in ustrezno povezavo s svetom. Nacionalno raziskovalno in izobraževalno omrežje naj bi tudi predstavljalo enega ključnih deležnikov v nacionalni raziskovalni e-infrastrukturi, ki vključuje hrambo

¹ GÉANT Association je neprofitno združenje, ki je nastalo z združitvijo organizacij TERENA in DANTE (<https://www.geant.org>)

(raziskovalnih podatkov), njihovo obdelavo (tudi s superračunalniškimi zmogljivostmi v okvirju EuroHPC) in enovit dostop do storitev.

Arnes je bil zaradi vseh naštetih nalog že v Strategiji razvoja informacijske družbe do leta 2020 (Digitalna Slovenija 2020) prepoznan kot ključni akter v slovenskem prostoru na področju storitvene infrastrukture za javne zavode², prav tako je prepoznan kot ključni partner pri razvoju strateških izhodišč nadaljnega uvajanja IKT v izobraževanju do leta 2027 ter Akcijskega načrta digitalizacije izobraževanja. V letu 2020 se je v času epidemije in izobraževanja na daljavo ta vloga potrdila tudi v praksi skozi zagotavljanje ključne infrastrukture, storitev, podpore ter usposabljanja za uporabo digitalnih storitev ter vloge pri reševanju različnih izzivov, ki se pri tem pojavljajo. Na področju strategije razvoja slovenskega izobraževalnega in raziskovalnega omrežja, pa tudi informacijske družbe v celoti, Arnes strokovno in projektno sodeluje z ministrstvom, pristojnim za izobraževanje in znanost (v nadaljevanju MIZŠ) in Ministrstvom za javno upravo (v nadaljevanju MJU), pa tudi drugimi ključnimi deležniki (univerze, ZRSŠ, izpostavljena vloga Arnesa v nacionalnem superračunalniškem omrežju SLING, itn.).

²<https://www.gov.si/assets/ministrstva/MJU/DID/Strategija-razvoja-informacijske-druzbe-2020.pdf>

2.2 Usmeritve in cilji

Vključenost Slovenije v evropska prizadevanja določa Arnesove dolgoročne cilje. Ti so:

- Zagotavljanje kakovostne e-infrastrukture, ki slovensko izobraževalno in raziskovalno sfero enakovredno vključuje v evropska in svetovna informacijska omrežja in sodelovanja. Pri tem e-infrastruktura obsega:
 - zmožljive, kakovostne in varne omrežne povezave zavodov med seboj, do raziskovalnih in izobraževalnih omrežij v drugih državah (GÉANT) in v svetovni internet;
 - strežniško in programsko infrastrukturo (middleware) za podporo skupnim omrežnim oz. spletnim storitvam ter strežniške kapacitete (v oblaku) namenjene uporabnikom;
 - povezovanje superračunalniških zmogljivosti (HPC, grid) v nacionalno omrežje in vključevanje v mednarodne raziskovalne digitalne infrastrukture (PRACE³, EGI⁴, EuroHPC⁵...);
 - vključevanje v Evropski oblak za odprto znanost (European Open Science Cloud – EOSC⁶)
 - infrastrukturo za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI), ki omogoča povezovanje ponudnikov identitet in storitev v nacionalne, evropske in svetovne federacije (npr. eduroam, ArnesAAI).
- Nudjenje primerljivih storitev, kot jih zagotavljajo NREN-i v drugih državah, torej storitev, ki jih potrebujejo ciljni segmenti uporabnikov (raziskovanje, izobraževanje, kultura) za svoje delo in sodelovanje ob stalnem uvajanju oz. povečani uporabi IKT, upoštevajoč posebne zahteve oz. potrebe te skupnosti v domačem in tudi enotnem evropskem informacijskem prostoru.
- Izobraževanje in osveščanje o uporabi informacijskih tehnologij, ki skupaj s podporo uporabnikom predstavlja ključni dejavnik uspešnega uvajanja in uporabo informacijskih storitev.
- Sodelovanje z drugimi NREN-i in v projektih Evropske komisije pri testiranju in vpeljavi novih internetnih protokolov in storitev, povečevanju varnosti omrežja in mednarodnemu povezovanju na področju podpore posameznim segmentom uporabnikov ali posebnih storitev.
- Opravljanje nekaterih storitev, ki so predpogoj za delovanje interneta v Sloveniji in jih ne opravljajo komercialne organizacije (skrb za domenski prostor pod nacionalno vrhno domeno .si in vrhnji DNS, koordinacija reševanja varnostnih incidentov, upravljanje točke za izmenjavo internetnega prometa med ponudniki interneta v Sloveniji - SIX, itd.).

V skladu s temi dolgoročnimi usmeritvami se srednjeročni cilji prilagajajo spremembam potreb uporabnikov in tehnologije. Te spremembe so izredno dinamične. Arnes mora nuditi slovenski

³ PRACE (<http://www.prace-ri.eu/>) – Partnerstvo za napredno računalništvo v Evropi (Partnership for Advanced Computing in Europe). PRACE združuje vodilne nacionalne centre za superračunalništvo članic Evropske unije in povezanih držav.

⁴ EGI.eu (European Grid Infrastructure)

⁵ <https://eurohpc-ju.europa.eu/>

⁶https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/european-open-science-cloud-eosc_en

izobraževalni in raziskovalni sferi telekomunikacijske in informacijske storitve, ki jih sfera zahteva in ki jih tehnologija omogoča. V praksi to pomeni, da mora Arnes ponuditi enake storitve, kot jih ponujajo izobraževalne in raziskovalne mreže v drugih razvitih državah. Žal pogosto zaradi omejenih proračunskih virov ni mogoče ponuditi najnovejših storitev istočasno, kot se pojavijo v ZDA in v najbolj razvitih evropskih državah. Najnovejše storitve zahtevajo veliko pasovno širino telekomunikacijske infrastrukture, zmogljive oblake in drago opremo. Dostikrat je to možno s sredstvi, ki so na voljo, narediti leto ali dve kasneje, ko se potrebna oprema toliko poceni, da postane bolj dostopna.

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

2.3 Uporabniki Arnesa

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

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

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

Posebno pozornost Arnes posveča tistim uporabnikom, ki potrebujejo specifične storitve raziskovalnih omrežij oz. zmogljive nacionalne ali mednarodne digitalne e-infrastrukture (npr. HPC). Tu je pomembno sodelovanje in prenos znanja med administratorji lokalnih sistemov raziskovalnih organizacij, pa tudi podpora končnim uporabnikom. Takšno obliko povezovanja predstavlja npr. konzorcij SLING.

Mnoge manjše organizacije (sem sodi npr. večina šol) nimajo dovolj tehnično usposobljenega osebja ali sistemsko zagotovljene IT-podpore, kar je bilo opazno tudi med izvajanjem izobraževanja na daljavo. Zato pri povezovanju v enotno izobraževalno omrežje in uporabi novih tehnologij potrebujejo predvsem veliko tehnične podpore in storitve, ki so prilagojene njihovim potrebam. Pri teh segmentih uporabnikov igra Arnes večjo vlogo pri zagotavljanju podpore in prenosu znanja v organizacije, že dolgo pa sodeluje tudi v programih izobraževanja in uvajanja informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT) v šole.

Knjižnice, muzeji in drugi javni zavodi s področja kulture se v izobraževalno omrežje vključujejo predvsem kot ponudniki vsebin ali pa sodelujejo v širjenju informacijske pismenosti. Zajem in hramba digitalne kulturne dediščine ter zagotavljanje širokega dostopa do nje zahteva razvoj ustrezne e-infrastrukture, ki je naravno povezana z izobraževalno in raziskovalno e-infrastrukturo. V letu 2015 je bil Arnes identificiran kot pomemben strateški partner, saj s svojo infrastrukturo, storitvami in tehnično podporo lahko precej olajša informatizacijo kulturnega sektorja.

Preko omrežja ARNES je v slovenski in svetovni internet povezano tudi celotno omrežje državnih organov, nekateri deli državne uprave pa uporabljajo storitve omrežja ARNES tudi neposredno.

Po dogovoru med MIZŠ in Ministrstvom za delo, družino in socialne zadeve Arnes zagotavlja omrežne storitve tudi invalidom in invalidskim organizacijam.

2.4 Možnosti in oblike uporabe omrežja ARNES in njegovih storitev

Večino uporabnikov omrežja ARNES sestavljajo organizacije s področja raziskovanja, razvoja, izobraževanja in kulture, ki imajo svoje *lokalno omrežje stalno povezano* v omrežje ARNES (univerze, inštituti, šole, knjižnice, itd.). Takšnih organizacij je trenutno skoraj 1.700, skupno število njihovih uporabnikov pa se presega 300.000. Ti uporabniki uporabljajo tako storitve lokalnega omrežja in strežnikov svoje organizacije, kot posredno in neposredno storitve omrežja ARNES. V ta namen je uporabnikom na voljo omrežna in programska infrastruktura omrežja ARNES, specializirani strežniki in gostovanje navideznih strežnikov organizacij. Strokovne ekipe zagotavljajo delovanje in skrbijo za tehnično podporo oz. pomoč ter prenos znanja v organizacije uporabnikov. Pri zagotavljanju storitev in podpore Arnes sodeluje z upravitelji lokalnih omrežij, ki nadzirajo delovanje in uporabo računalnikov v sami organizaciji, medtem ko ima Arnes nadzor nad delovanjem povezave. Uporabo različnih storitev olajša enotna infrastruktura za avtentikacijo in avtorizacijo, ki jo Arnes vzpostavlja v slovenskem raziskovalnem in izobraževalnem prostoru kot del celovite evropske omrežne infrastrukture. Dodatno podporo lahko Arnes nudi pri varovanju omrežja, podpori aplikacijam, ki potrebujejo neko centralno storitev oz. strežnik, pa tudi tehnično svetovanje pri upravljanju lokalnega omrežja in uporabi višjenivojskih storitev.

Projekt IR optika, ki ga je s pomočjo Arnesa izvedlo MIZŠ leta 2015, je 754 zavodom zagotovil zmogljive optične povezave. Ta velik korak pri zagotavljanju nujne kakovostne e-infrastrukture je priključenim organizacijam omogočil kvalitativni premik pri uporabi vseh ravni oblčnih storitev in gostovanja na Arnesovi infrastrukturi oz. v slovenskem izobraževalnem oblaku, kar ustvarja dodatne zahteve po zagotavljanju tako zanesljivosti in varnosti teh storitev kot tudi povečane potrebe po podpori. Arnes v sklopu projekta IR optika 2 planira zagotovitev povezave 228 dodatnim VIZ.

V preteklih letih se je hitro povečevalo število organizacij, ki so se pridružile federaciji ArnesAAI, s tem so vsi njihovi uporabniki dobili e-identiteto za dostop do storitev Arnesa, do storitev Slovenskega izobraževalnega omrežja, različnih fakultet in tudi storitev v mednarodnem prostoru – skratka vseh, ki se povezujejo s federativnim načinom nudenja storitev; na ta način lahko uporabljajo tudi storitve, ki jih ponujata Microsoft ali Google. Trend se pospešeno nadaljuje v šolskem letu 2020 – 2021 zaradi izvajanja izobraževanja na daljavo, pa tudi prilagajanja zahtevam evropske uredbe o varstvu podatkov (GDPR), saj je federativni dostop do e-storitev preko AAI zasnovan tako, da minimizira obdelavo osebnih podatkov. Posledično bo imelo vedno več uporabnikov v šolstvu, na univerzah to velja že nekaj let, veljavno digitalno identiteto v federaciji ArnesAAI in s tem v mednarodnem sistemu eduGAIN. Pri tem se večina organizacij odloča za gostovanje programske infrastrukture na Arnesu, saj se s tem razbremenijo upravljanja in vzdrževanja.

Enak trend, odločitev za varnejšo in brezskrbnejšo možnost gostovanja na Arnesu, se nadaljuje tudi pri upravljanju (šolskih) spletišč in predvsem spletnih učilnic, ki jih za izobraževalno-raziskovalno in projektno delo izkorišča množica vzgojno-izobraževalnih zavodov za izvajanje izobraževanja na daljavo.

Za posameznike, ki še nimajo lastnega ponudnika e-identitete, oziroma njihove matične organizacije še niso vključene v federacijo ArnesAAI, ponuja Arnes storitev gostovanja e-identitete. To omogoča vsem na Arnesu registriranim uporabnikom uporabo storitev, ki zahtevajo identifikacijo uporabnika. E-identiteto oz. uporabniško ime in geslo lahko dobijo posamezniki s pooblastilom matične organizacije. Prav tako je vsem uporabnikom na voljo

storitev varne elektronske pošte, za velike organizacije z lastnimi poštnimi strežniki pa Arnes ponuja filtriranje virusov in neželene elektronske pošte.

2.5 Domače in mednarodno sodelovanje

Od leta 2017 je financiranje in nadzor nad delom Arnesa porazdeljeno med dve ministrstvi:

- MJU je pristojno za SI-CERT, SIX in registracijo domen in upravljanje vrhnjega DNS strežnika;
- MIZŠ je pristojno za vse storitve, k jih Arnes opravlja za raziskovalno in izobraževalno sfero.

Arnes v Sloveniji operativno in projektno sodeluje z mnogimi institucijami, ki pokrivajo določeno področje uporabe tega omrežja – z Zavodom RS za šolstvo, CPI, CMEPIUS, IZUM, IJS in univerzami – ter v različnih ekspertnih skupinah nacionalnih programov oz. projektov. V ta sklop sodi tudi aktivna vloga in članstvo v projektu SAFE-SI oz. nacionalnega Centra za varnejši internet, ki deluje v okviru evropskega akcijskega načrta Varnejši internet⁷.

Konzorcij SLING, ki v Sloveniji združuje organizacije na področju superračunalništva, je bil formalno ustanovljen v letu 2018 z Arnesom kot pravnim zastopnikom. Medtem ko je bila Arnesova superračunalniška gruča že doslej na voljo vsem raziskovalcem, SLING omogoča nove možnosti sodelovanja, prenosa znanja, uporabe skupne infrastrukture in boljše možnosti dostopa slovenskih raziskovalcev do vodilnih mednarodnih omrežnih, računskih in podatkovnih infrastruktur (EGI, EUDAT, GÉANT, PRACE, CECAM itd.). Arnes je tako v imenu SLING zagotovil članstvo Slovenije v PRACE, hkrati pa je SLING podpisal sporazum o sodelovanju s projektom HPC RIVR, ki je v Sloveniji vzpostavil največji superračunalniški center v Sloveniji, namenjen predvsem raziskovalcem. V letu 2019 je Arnes podpisal tudi sporazum o sodelovanju z italijanskim superračunalniškim združenjem Associazione Big Data, kasneje pa se je Slovenija preko sodelovanja v SLING vključila v dva od osmih projektov (Leonardo in VEGA) vzpostavitve omrežja evropskih superračunalniških centrov EuroHPC. EuroCC – Nacionalni kompetenčni centri v okviru EuroHPC – je projekt, ki se izvaja v okviru programa Evropske unije Obzorje 2020, v katerem so vse sodelujoče države zadolžene za ustanovitev nacionalnih kompetenčnih centrov (NCC) na področju visokozmogljivega računalništva (HPC) v svojih državah. Slovenski NCC v projektu EuroCC sodeluje kot konzorcij desetih partnerjev SLING, ki ga vodi Arnes.

Na področju odprte znanosti se Arnes vključuje v sodelovanja na nacionalni in mednarodni ravni. Skozi projekt NI4OS-Europe, ki ga v mednarodnem partnerstvu izvaja 15 držav članic EU, se vzpostavlja nacionalna koordinacija za vključevanje v Evropski oblak za odprto znanost (European Open Science Cloud – EOSC). Skupne cilje razvoja EOSC pa Arnes uresničuje tudi kot nosilec pomembnega dela e-infrastrukture za raziskovanje in preko sodelovanja v SLING ter v zgoraj naštetih mednarodnih e-infrastrukturah.

Storitve, ki jih Arnes zagotavlja slovenski izobraževalni in raziskovalni sferi ter tudi celotni internetni infrastrukturi, morajo biti mednarodno usklajene. Zato Arnes strokovno sodeluje v delovnih skupinah in projektih na področju računalniških omrežij in informacijske družbe skupaj z izobraževalnimi in raziskovalnimi mrežami drugih držav. Tako je soustanovitelj združenja GÉANT⁸ in je vključen v naslednje mednarodne organizacije in projekte: Internet2⁹,

⁷ Safer Internet Programme (http://ec.europa.eu/information_society/activities/sip/index_en.htm)

⁸ GÉANT Association je neprofitno združenje, ki je nastalo z združitvijo organizacij TERENA in DANTE (<http://www.geant.org/Pages/Home.aspx>)

⁹ Internet2 (U.S. Advanced Networking Consortium led by the Research and Education Community)

RIPE¹⁰, CENTR¹¹, EURid¹², FIRST¹³, Euro-IX¹⁴, PRACE, e-IRG¹⁵, EGI.eu¹⁶, CECAM, EOSC in ICANN¹⁷.

Arnes ima predstavnike v upravnih odborih naslednjih mednarodnih organizacij: EURid (Marko Bonač), CENTR (Barbara Povše je predsednica upravnega odbora) in Mreža CSIRT¹⁸ (Gorazd Božič je predsednik Mreže do konca leta 2021).

¹⁰ RIPE (Regional Internet Registry)

¹¹ CENTR (Council of European National Top-Level Domain Registries)

¹² EURid (The European Registry of Internet Domain Names)

¹³ FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams)

¹⁴ Euro-IX (European Internet Exchange Association)

¹⁵ e-IRG (e-Infrastructure Reflection Group)

¹⁶ EGI.eu (European Grid Infrastructure)

¹⁷ ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)

¹⁸ CSIRT (Computer Security Incident Response Team)

3 Letni cilji in aktivnosti

V tem poglavju so najprej povzete osnovne aktivnosti Arnesa in glavne novosti programa v letu 2021. Podana je tudi okvirna poraba delovnih virov po posameznih aktivnostih.

V nadaljevanju so posamezne dejavnosti podrobneje razčlenjene. Pri vsaki dejavnosti je najprej podan njen opis, nato pa spisek stalnih aktivnosti, ki so potrebne za njeno izvajanje in so si podobne iz leta v leto. Sledi opis načrtovanih novosti v letu 2021 in potrebne aktivnosti za njihovo izvedbo. Kjer je to možno predvideti, so ocenjeni tudi dejavniki tveganja in posledice. Opis posamezne dejavnosti se zaključuje z oceno potrebnega dela za posamezne aktivnosti. Človeški viri so navedeni v človek-letu (FTE) oz. človek-mesec (čm), ker običajno posamezni strokovnjak dela na različnih aktivnostih in tudi na različnih dejavnostih. Sledi seznam in opis ključnih projektov, ki jih bo v letu 2020 izvajal Arnes.

3.1 Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2021

Delovanje javnega zavoda Arnes obsega naslednje sklope strokovnih dejavnosti:

- zagotavljanje povezljivosti priključenim uporabnikom in zagotavljanje nivoja kakovosti omrežnih storitev po standardih evropskih raziskovalnih in izobraževalnih omrežij;
- priključevanje novih uporabnikov;
- raznovrstne uporabniške, oblačne in multimedijske storitve, s podporo in usposabljanjem za njihovo uporabo;
- prilagajanje storitev ustanovam v raziskovanju, izobraževanju in kulturi, katerim je omrežje ARNES namenjeno;
- vzpostavljanje infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo;
- upravljanje federacij (AAI) za dostop do storitev;
- vzpostavljanje in upravljanje nacionalne infrastrukture (oblak, superračunalniško omrežje) za potrebe odprte znanosti in dostop do razpršenih superračunalniških zmogljivosti, sodelovanje v konzorciju SLING in zastopanje nacionalnega omrežja v mednarodnih infrastrukturah;
- varovanje omrežij, koordinacija varnostnih incidentov in osveščanje uporabnikov;
- upravljanje naslovnega prostora .si;
- strokovno sodelovanje v projektih, povezanih z uvajanjem novih tehnologij in njihovo uporabo.

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

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

Večino Arnesove dejavnosti sestavljajo stalne aktivnosti načrtovanja, izgradnje, vzdrževanja in posodabljanja infrastrukture, ki predstavlja temelj zagotavljanja storitev uporabnikom omrežja ARNES. Pri tem je potrebno slediti tako novim razmeram, ki jih na primer predstavlja izobraževanje na daljavo in hitro naraščajočim potrebam uporabnikov, kot tudi tehnološkim novostim in storitvam, ki jih uvajajo druge izobraževalne in raziskovalne mreže v Evropi. Temu

razvoju se Arnes prilagaja. Mnoge naloge in aktivnosti, ki jih opravlja Arnes, so tako iz leta v leto podobne. V izjemnih razmerah, ki so se v letu 2020 pojavile na globalni ravni in se nadaljujejo v letu 2021, je potrebno izpostaviti številne tehnološke novosti, uvajanje novih storitev ali aktivnosti, ki so usmerjene v aktualne potrebe.

3.2 Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih

Izjemno povečana uporaba storitev IKT v izobraževalni in raziskovalni sferi ter nove storitve zahtevajo vedno več dela na strani Arnesa. Da bi bila vsa oprema na Arnesu in izobraževalnih ter raziskovalnih zavodih optimalno izkoriščena in bi Arnes lahko sledil razvoju v drugih razvitih evropskih državah, bi bilo potrebnih še vsaj petnajst strokovnjakov s področja računalništva in telekomunikacij. Če tega v doglednem času ne bo, je nevarnost, da obstoječe storitve ne bodo dobro vzdrževane, sledile razvoju in podpora ter izobraževanje uporabnikov ne bo zadoščala niti minimalnim zahtevam kakovosti.

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

Število dela (v človek-mesecih) po posameznih dejavnostih	Plan 2021 v čm	Plan 2021 v FTE
Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	69	5,8
SIX	24	2,0
Povezovanje lokalnih omrežij v omrežje ARNES	84	7,0
Uporabniške storitve	108	9,0
Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev	62	5,2
Multimedijske storitve	42	3,5
Superračunalniška infrastruktura	24	2,0
eduroam	14	1,2
Komunikacija in sodelovanje z uporabniki	30	2,5
Nacionalni center za varnejši internet	14	1,2
SI-CERT, Varni na internetu in projekt CEF	105	8,8
Dejavnost Registra za .si	121	10,1
Interna IT podpora	49	4,1
Skupne službe	116	9,7
Projektna pisarna za večje projekte EU	48	4,0
Skupaj	910	75,8

3.3 Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave

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

Hrbtenično omrežje omogoča dve vrsti storitev:

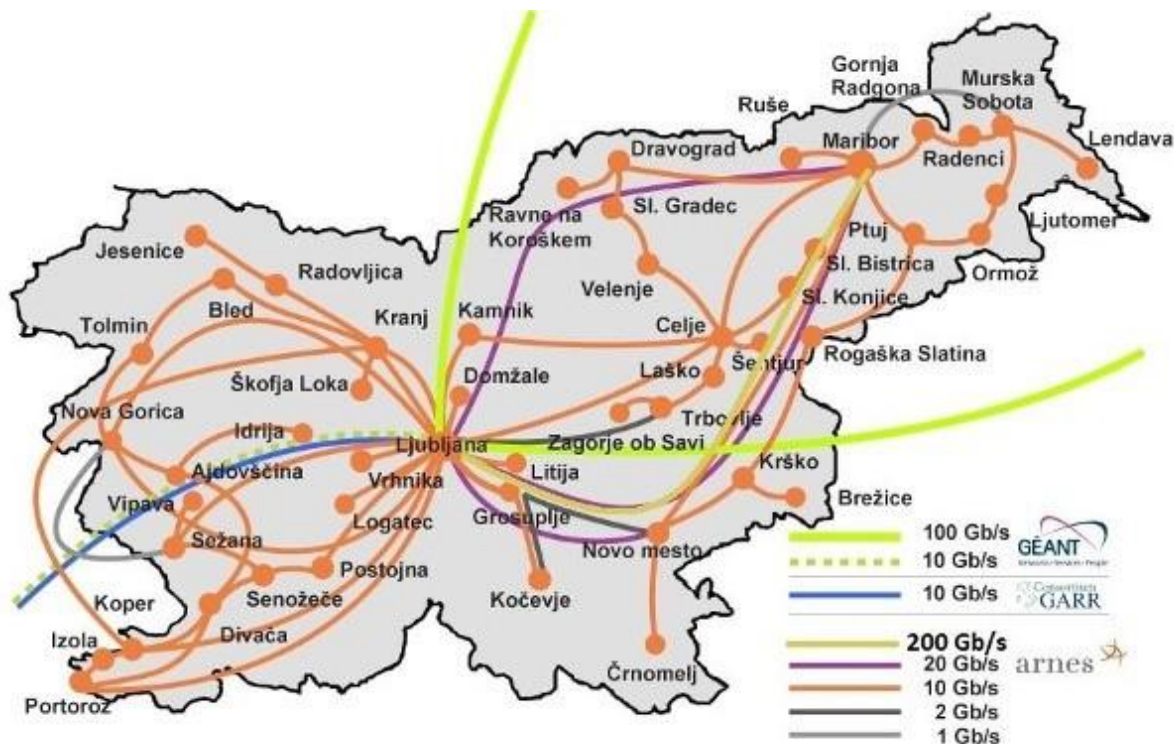
- **IP-povezljivost.** Storitve je zasnovana na usmerjevalnikih prometa. Podpira IPv4 in IPv6 povezljivost. Prepustnost povezav med vozlišči je od 10 Gb/s do 200 Gb/s, z izjemo par povezav med vozlišči z 1 ali 2 Gb/s;
- **povezave točka-točka.** Namenjene so zahtevnim projektom ter povezovanju redundantnih računalniških centrov. Prepustnosti povezav so od 1 Gb/s do 10 Gb/s.

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

Povezave med vozlišči omrežja ARNES so zasnovane na zakupljenih optičnih vlaknih. Trase zakupljenih optičnih vlaken so izvedene oz. načrtovane tako, da so vozlišča neke regije/področja povezana v optične obročje. Na ta način hrbtenica omrežja ARNES zagotavlja visoko zanesljivost storitev, saj se v primeru izpada ene optične povezave v obročju ohranja povezljivost do vseh vozlišč v sklopu istega obroča. Posamezni optični obroči so med seboj povezani v vsaj dveh različnih vozliščih, kar zagotavlja delovanje ob izpadu posameznega vozlišča.

Obe storitvi omrežja ARNES (IP-povezljivost in povezave točka-točka) sta izvedeni s pomočjo tehnologij CWDM in DWDM, ki omogočata prenos več hkratnih komunikacijskih kanalov preko enega optičnega vlakna. Trenutno uporabljena oprema DWDM omogoča prenos od 16 do 40 hkratnih kanalov prepustnosti 10 Gb/s do nekaj sto kilometrov daleč. Enostavnejša oprema CWDM omogoča do osem kanalov prepustnosti 1 Gb/s na razdaljah do 160 kilometrov oz. 10 Gb/s na razdaljah do 60 kilometrov. Trenutno uporabljano DWDM opremo bo Arnes, predvidoma v letu 2021 - 2022, nadomestil z novejšo, ki bo omogočala hitrosti povezav od 100 Gb/s do 400 Gb/s.

Organizacije so povezane s hrbtenico omrežja ARNES z lastno opremo. V primeru storitve IP-povezljivosti so to usmerjevalniki prometa, ki jih upravlja Arnes in so običajno postavljeni na lokaciji organizacije.



Slika 2: IP-povezave za zagotavljanje IP-povezljivosti, zgrajene na osnovi zakupljenih optičnih vlaken, konec leta 2020

Redne aktivnosti

Arnes zagotavlja povezljivost znotraj Slovenije in povezljivost z omrežji v drugih državah s številnimi aktivnostmi izgradnje, upravljanja in vzdrževanja omrežja.

Arnesov interni nadzorni center (NOC – Network Operating Center) skrbi za nadzor in upravljanje omrežja 24 ur na dan, sedem dni v tednu, pri čemer so izven delovnega časa v pripravljenosti in na razpolago inženirji z visoko stopnjo samostojnosti in veliko izkušnjami.

Upravljanje in vzdrževanje omrežja ARNES zajema naslednje aktivnosti:

- upravljanje konfiguracij:
 - pripravlanje, vzdrževanje in shranjevanje konfiguracij omrežnih elementov (usmerjevalnikov, stikal, optičnih pretvornikov, opreme CWDM in DWDM, UPS-ov ...);
- upravljanje stabilnosti delovanja omrežja:
 - nadzorovanje stanja v omrežju (tako povezav kot omrežnih elementov v hrbtnici omrežja in stalnih povezav ter opreme, ki omrežja priključenih članic povezuje na hrbtnico);
 - nadzorovanje delovanja koncentratorjev za povezave do članic omrežja ARNES preko drugih operaterjev in omrežij OŠO;
 - nadzorovanje delovanja medomrežnih povezav;
 - določanje postopkov ob detekciji/prijavi napak;
 - koordinacijo več udeležencev (drugi operaterji, vzdrževalci, izvajalci na terenu ...) pri odpravih napak;
 - odpravljanje napak na povezavah in omrežnih elementih;
 - koordinacija pri testiranjih povezav, opreme, pri odpravi napak, zamenjavi opreme med vzdrževalci povezav/opreme in članicami;

- obveščanje administratorjev omrežij priključenih članic o načrtovanih vzdrževalnih delih ali o nenačrtovanih izpadih povezljivosti in storitev v omrežju ARNES;
- upravljanje varnosti:
 - upravljanje mehanizmov za kontrolo dostopa do elementov omrežja;
 - upravljanje mehanizmov za nadzor prometa, odkrivanje anomalij in napadov;
 - sodelovanje in koordinacija pri odkrivanju in reševanju varnostnih problemov s SI-CERT;
- upravljanje zmogljivosti:
 - upravljanje zmogljivosti omrežnih povezav in elementov;
 - upravljanje mehanizmov za zagotavljanje IP QoS;
- upravljanje beleženja:
 - zbiranje prometnih podatkov;
 - zbiranje podatkov o zasedenosti koncentratorjev za povezave do članic omrežja ARNES preko drugih operaterjev in omrežij OŠO;
 - zbiranje podatkov o delovanju vozliščne infrastrukture (napajanja, hlajenja);
 - beleženje in obdelovanje podatkov o dogodkih v omrežju;
 - izdelava statistik;
- predavanja na konferencah, na fakultetah in študentom, ki obiščejo Arnes.

Projekti

V letu 2021 Arnes načrtuje naslednje projekte:

Projekt: Prenova omrežja DWDM

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2022

Zaradi dotrajanosti opreme in njene tehnološke zastarelosti je potrebno prenoviti omrežje DWDM, ki služi kot osnova za vzpostavljanje povezav med vozlišči hrbteničnega omrežja.

V letu 2021 bo izpeljano javno naročilo. Iz finančnih razlogov in zaradi obsega del bo prenova izpeljana v več fazah. Najprej bo Arnes realiziral prenovo omrežja v vzhodnem delu Slovenije, kjer je za potrebe superračunalniškega centra v Mariboru in Novem mestu še letos potrebno omogočiti povezave kapacitete več 100 Gb/s. Sledila bo prenova v zahodnem delu omrežja.

Projekt: Nadgradnja IP-omrežja

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

V okviru projekta so predvidene naslednje nadgradnje zmogljivosti IP-povezav med vozlišči omrežja:

- na povezavah med Ljubljano in Mariborom iz nekajkrat 10 Gb/s na redundančno 2 x 100 Gb/s med vozlišči;
- iz 40 Gb/s na večkrat 100 Gb/s bosta nadgrajeni povezavi med vozliščema, ki se nahajata na IJS in TPL v Ljubljani;
- na povezavah med Ljubljano in Novim mestom ter Novim mestom in Mariborom iz nekajkrat 10 Gb/s na 100 Gb/s med vozlišči;
- nadgradnja povezave do podatkovnih centrov Arnesa iz 2 x 10Gb/s redundančno na 100 Gb/s redundančno;

- v sodelovanju s partnerji v Italiji bo Arnes skušal nadgraditi rezervno povezavo med Sežano in Novo Gorico, ki poteka preko italijanskega izobraževalnega in raziskovalnega omrežja, iz 1 Gb/s na 10 Gb/s. Hkrati bo nadgradil tudi rezervno povezavo italijanskega univerzitetnega omrežja, ki poteka preko Slovenije iz 1 Gb/s na 10 Gb/s;
- v sklopu posodobitve omrežja DWDM bo Arnes načrtoval postopno nadgradnjo celotnega omrežja IP iz kapacitete posameznih povezav 10 Gb/s nad 100 Gb/s. Prvotno do večjih mest, kasneje pa še do vozlišč v manjših krajih.

Projekt: Nadgradnja omrežja za potrebe HPC

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2022

Za potrebe prometa novega superračunalniškega centra v Mariboru, v sklopu projekta HPC RIVR, bo moral Arnes:

- vzpostaviti povezavo s hitrostjo več 100 Gb/s med Mariborom in Ljubljano ter med vozliščema GRID/HPC v Ljubljani;
- vzpostaviti povezavo s hitrostjo 100 Gb/s med Novim mestom in Ljubljano ter Mariborom;
- pripraviti pogoje za priklop ostalih centrov HPC z zmogljivejšimi povezavami. Izvedba bo odvisna od dinamike nadgradnje oz. zamenjave dotrajanega omrežja DWDM po Sloveniji.

Projekt: Povezava fakultet Univerze v Mariboru v enotno omrežje

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: april 2015 – december 2021

S pomočjo tehnologije povezav točka – točka Arnes povezuje oddaljene fakultete Univerze v Mariboru v enotno omrežje. Potek projekta je odvisen od dinamike sprememb v omrežju Univerze v Mariboru. Do zdaj je Arnesu to uspelo urediti za Fakulteto za organizacijske vede v Kranju in Fakulteto za logistiko v Celju. V planu so še fakultete v Krškem in v Ljubljani. Ker so se potrebe po pasovni širini povečale iz 1 Gb/s na 10 Gb/s, Arnes v tem letu načrtuje spremembo tehnologije za tovrstne povezave, ki bo omogočala višje hitrosti. Plan je, da se preko tunelov L3 nadaljuje s povezovanjem oddaljenih lokacij univerze, hkrati pa nadgradi prepustnost povezave v Kranju in Celju na 10 Gb/s.

Projekt: Zagotovitev redundantnih povezav za vse kraje

Vodja projekta: Mihael Dimec

Trajanje projekta: januar 2019 – december 2021

Sedemnajst krajev, večinoma nova vozlišča projekta IR optika, je brez redundantne povezave. Ker je povezljivost za organizacije zelo pomembna, je Arnes v 2019 izvedel analizo možnosti za vzpostavitev dodatnih povezav, po možnosti s povezavo več krajev v obroč. V kolikor bodo na voljo sredstva, bo Arnes povezave zakupil.

Projekt: Dolgotrajni nakup/zakup medkrajevnih povezav

Vodja projekta: Mihael Dimec

Trajanje projekta: januar 2021– december 2022

V okviru možnosti financiranja z evropskimi sredstvi bo Arnes pripravil projekt nakupa oz. zakupa medkrajevnih povezav. Projekt predvideva trajnostno vzpostavitev hrbteničnega omrežja, v okviru katerega bo izveden nakup ali dolgoročni zakup podatkovnih vodov za potrebe nacionalnega raziskovalnega in izobraževalnega omrežja.

Projekt: Priprava projekta vzpostavitve dodatnih podatkovnih centrov

Vodja projekta: Mihael Dimec

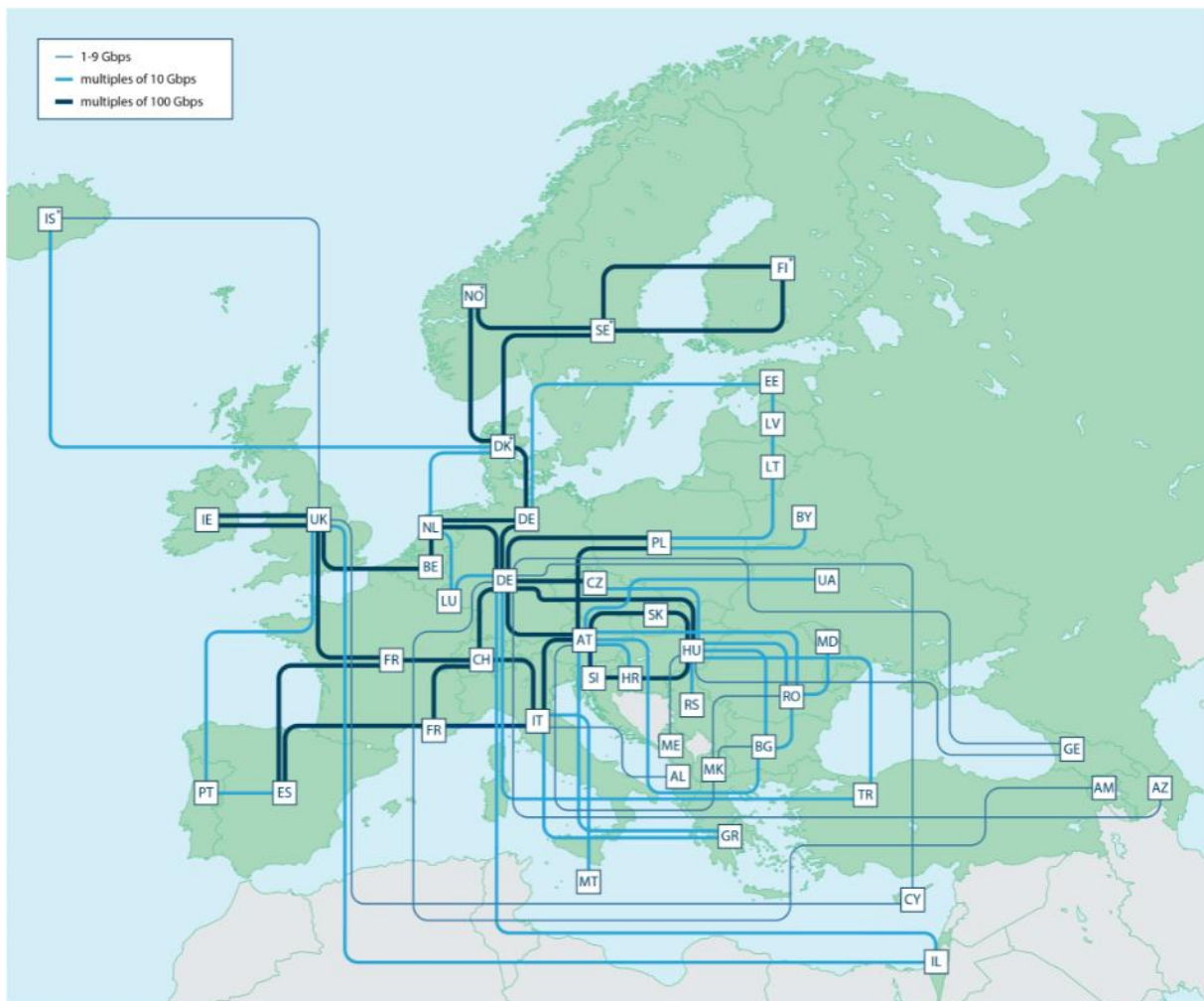
Trajanje projekta: januar 2021 – december 2022

V obstoječih podatkovnih centrih zmanjkuje prostora, zaradi tega je nujno potrebno zagotoviti dodatne zmogljivosti. V ta namen bo Arnes pripravil izdelavo ocene stroškov izgradnje ustrezne infrastrukture (omare, napajanje, hlajenje, gasilni sistem, omrežna povezava ...) v možnih prostorih za podatkovne centre po Sloveniji.

Mednarodne povezave

Mednarodne povezave omogoča omrežje GÉANT. Pri izgradnji in upravljanju tega omrežja sodelujejo vsa evropska izobraževalna in raziskovalna omrežja, projekt pa koordinira združenje GÉANT. Slabo polovico stroškov projekta pokriva Evropska komisija skozi FPA. V zahodni in centralni Evropi so se v okviru tega projekta zakupila optična vlakna med državami in vzpostavil sistem DWDM, ki nacionalnim izobraževalnim in raziskovalnim mrežam zagotavlja dovolj zmogljive mednarodne povezave (omrežje GÉANT na sliki 3). Poleg kakovostne povezave IPv4 in IPv6 z drugimi mrežami je možno vzpostavljati tudi namenske več gigabitne kanale (npr. 1, 2, 5, 10 ali 100 Gb/s), namenjene posameznim projektom. V okviru projekta GÉANT poteka tudi testiranje novih tehnologij, uvajanje več 100 Gb/s povezav in razvoj ter koordinacija novih storitev.

Zmogljivost IP-povezave omrežja ARNES v omrežje GÉANT je bila v letu 2020 povečana na 100 Gb/s redundantno, s povezavama na vozlišče GÉANT v Ljubljani in na Dunaju. Poleg navedenih je Arnes v letu 2020 zadržal tudi dodatno kritično rezervno povezavo 10 Gb/s na vozlišče GÉANT v Milanu, ki ga je vzpostavil v letu 2019 s pomočjo italijanskih kolegov omrežja GARR (NREN v Italiji).



GEANT's pan-European network is funded by the GEANT Project (GN4-2), which received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement 731122. Connectivity to the Eastern Partnership countries (AM, AZ, BY, GE, MD, UA) is provided through the EaPConnect project, with 95% funding from the European Commission DG NEAR under grant agreement 2015-356353. The map shows topology as at January 2018. The GN4-2 and EaPConnect partners are listed below.

Slika 3: Omrežje GÉANT

Promet s preostalim delom interneta je bil zaradi optimizacije stroškov s pomočjo storitve GÉANT GWS (GEANT World Service) preusmerjen neposredno v omrežja ponudnikov javnega interneta. Od jeseni 2017 sta taka ponudnika za Arnes Cogent in Telia. Ker se povezavi do Cogenta in Telie zaključujeta v različnih vozliščih omrežja ARNES v Ljubljani, je dosežena večja zanesljivost delovanja mednarodnih povezav.

Za potrebe čezmejnega povezovanja izobraževalno-raziskovalnih omrežij je Arnes v letu 2012 preko obstoječe optične povezave med Sežano in Trstom vzpostavil povezavo med omrežjema ARNES in GARR prepustnosti 10 Gb/s. V letu 2014 je Arnes vzpostavil še povezavo med Novo Gorico in Gorico, kar omogoča nudenje vzajemnih redundantnih poti. Tako sta bili preko Italije povezani vozlišči omrežja ARNES v Sežani in Novi Gorici, Univerza v Trstu pa je preko Slovenije dobila povezavo med svojima vozliščema v Trstu in Gorici. V prihodnosti bo Arnes skušal zakupiti tudi optično povezavo med Krškim in mejo s Hrvaško za neposredno povezavo s CARNet (hrvaški NREN) in nadaljeval z raziskavami možnosti povezav z NREN-oma na Madžarskem in v Avstriji.

Redne aktivnosti

Poleg aktivnosti, ki so opredeljene v razdelku zagotavljanja povezljivosti znotraj države, so za zagotavljanje mednarodne povezljivosti potrebne še naslednje aktivnosti:

- upravljanje mednarodnih IP-povezav, optimiziranje usmerjevalnih mehanizmov;
- upravljanje slovenskega dela mednarodnih projektnih povezav točka – točka in projektnih povezav L2 oz. L3 VPN, vključno s koordinacijo z GÉANT in sodelujočimi NREN ter končnimi organizacijami;
- usklajevanje nadzornih mehanizmov in orodij;
- sodelovanje v mednarodnih delovnih skupinah pri načrtovanju novih generacij omrežja GÉANT, vključno z optimiziranjem topologije mednarodnih povezav;
- načrtovanje potrebnih nadgradenj v skladu s trendi rasti prometa;
- urejanje odnosov z drugimi omrežji.

Projekt: Nadgradnja povezave v GÉANT

Vodja projekta: Mihael Dimec

Trajanje projekta: januar 2019 – december 2021

Zaradi rasti mednarodnega prometa je Arnes v 2020 nadgradil svojo povezavo v GÉANT na redundantni povezavi 100 Gb/s na GÉANT vozlišči v Ljubljani in na Dunaju.

Z nadgradnjo je Arnes dobil povezavo, ki jo poljubno deli med:

- izmenjavo IP-prometa z drugimi izobraževalno-raziskovalnimi omrežji, ker je omrežje GÉANT povezano tudi na vozlišča za izmenjavo internetnega prometa (ang. Internet Exchange) pa tudi z večjimi ponudniki vsebin oz. storitev v javnih oblakih;
- navideznimi zasebni omrežji za potrebe projektov. V tem trenutku LHCONE (LHC Open Network Environment), za potrebe projekta LHC (Veliki hadronski trkalnik, CERN) in PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe).

Z vzpostavitvijo superračunalniškega centra v Mariboru (projekt RIVR) se potrebe po povezljivosti v mednarodna namenska navidezna omrežja, kot sta LHC in PRACE, bistveno povečujejo, zato bo Arnes v sodelovanju z upravljavci omrežja GÉANT v Ljubljani vzpostavil dve vozlišči GÉANT in tako bistveno povečal zanesljivost delovanja. Primarno vozlišče GÉANT bo locirano v podatkovnem centru Arnesa na lokaciji Tehnološkega parka Ljubljana, sekundarno pa v podatkovnem centru Arnesa na lokaciji Instituta Jožef Stefan (IJS) v Ljubljani.

Arnes bo tako na svojem vozlišču na IJS pridobil ločeno 100 ali več Gb/s povezavo do vozlišča GÉANT v Zagrebu in preko GÉANT storitve GWS (GEANT World Service) povezljivost do javnega internet ponudnika Telia.

Na vozlišču Arnesa na lokaciji Tehnološkega parka Ljubljana bo Arnes pridobil ločeno 100 ali več Gb/s povezavo na glavno vozlišče GÉANT v Ljubljani in posredno povezljivost do vozlišča GÉANT v Milanu (Italija) ali do vozlišča GÉANT na Dunaju (Avstrija). Preko storitve GÉANT GWS pa tudi neodvisno povezljivost do javnega internet ponudnika Cogent.

Na ta način bo Arnes zagotovil polno delovanje povezljivosti omrežja ARNES v omrežje GÉANT, tudi če se zgodi polni izpad enega od obeh omenjenih vozlišč.

Razvojne aktivnosti v letu 2021

Razvoj na področju tehnologije, primerne za hrbtenična omrežja, je zelo hiter, pojavljajo se novi pristopi in rešitve, ki omogočajo nove storitve. Arnes mora temu slediti, tako da testira zrelost tehnoloških rešitev in njihovo primernost za nudenje novih storitev. Zaradi omejenosti finančnih sredstev je zelo pomembno iskanje cenovno učinkovitih rešitev, tudi takšnih, ki jih tradicionalni ponudniki telekomunikacij zavračajo. Med načrtovane aktivnosti na tem področju se v letu 2021 uvrščajo predvsem:

- preučitev možnosti za cenovno učinkovito nadgradnjo omrežnih povezav do organizacij na 100 Gb/s;
- testiranje in vpeljevanje cenovno učinkovitih načinov zagotavljanja povezav točka – točka;
- testiranje in vpeljevanje IPv6, s poudarkom na možnostih opuščanja IPv4;
- prenova infrastrukture Arnes RPKI za povečanje zaščite pred ponarejenimi ali napačnimi oglaševanji usmerjevalnih poti.

V okviru razvojnih aktivnosti bodo potekali naslednji projekti:

Projekt: Nadgradnja jedrnega omrežja

Vodja projekta: Miha Jemec

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

Zaradi večanja potreb po povezavah 100 Gb/s, ki jih trenutni jedrni usmerjevalniki ne podpirajo, bo Arnes v letu 2021 centralni del omrežja nadgradil s primernimi usmerjevalniki in optimiziral postavitve. Ob nadgradnji bo tudi optimiziral konfiguracijo in poenostavil del omrežja, ki je namenjen povezljivosti superračunalniškega centra v Mariboru in mednarodnih namenskih navideznih omrežji, kot sta LHC in PRACE. Nadgradnja bo omogočala višanje pasovnih širin v skladu s potrebami večanja kapacitetnih zmogljivosti omrežja.

Projekt: Menjava stikala za zaščito in pregled omrežja

Vodja projekta: Miha Jemec

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

Zaradi večanja potreb po vmesnikih 100 Gb/s, Arnesu trenutna postavitve stikala Network Packet Broker, zaradi omejitve številka primernih vmesnikov, ne zadostuje več. Zato bo Arnes v letu 2021 obstoječo rešitev posodobil s takšno, ki bo omogočala večje število vmesnikov 100 Gb/s. Ob nadgradnji bo z dodatnimi optičnimi razdelilniki (ang. splitter) v produkcijo dodal še nekaj manjkajočih povezav znotraj Arnesovih podatkovnih centrov.

Projekt: Povezave točka – točka preko paketnega omrežja

Vodja projekta: Miha Jemec

Trajanje projekta: januar 2020 – december 2021

Organizacije si pogosto želijo povezati več lokacij v enovito omrežje. Ker so obstoječe rešitve na osnovi tehnologije WDM nerodne za implementacijo in cenovno manj učinkovite, bo Arnes preučil in testiral rešitve za zagotavljanje namenskih povezav točka – točka preko obstoječih paketnih tehnologij omrežja ARNES. Zanimive so predvsem različne metode tuneliranja Etherneta preko IP-omrežja (L2TPv3, EoMPLSoIP, EoIP ...).

Projekt: Sistem za upravljanje in nadzor delovanja omrežja

Vodja projekta: Matej Vadnjaj

Trajanje projekta: januar 2018 – december 2021

Tudi v letu 2021 se bo nadaljeval razvoj integriranega sistema za nadzor delovanja omrežja in storitev ter upravljanja konfiguracij omrežnih naprav ANSO Arnes Automator. Poudarek bo v zagotavljanju večje stabilnosti in varnosti lokalnih omrežij pri članicah, na razvoju modula za upravljanje s povezavami in izvedba modula za generiranje in nalaganje varnostnih filtrov.

Sodelovanje v tehničnih skupinah projekta GN4/GÉANT

Ker mora Arnes skrbeti za kompatibilnost rešitev s širšim evropskim izobraževalno-raziskovalnim okoljem in zaradi potrebe po združevanju razvojnih zmogljivosti, potekajo razvojne aktivnosti v okviru oz. skladno z delom tehničnih skupin projekta GN4/GÉANT.

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

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

Tveganja

Arnes upravlja s pomembno nacionalno infrastrukturo

Izobraževalni in raziskovalni proces je vedno bolj odvisen od razpoložljivosti informacijskih storitev. Ker so te storitve pogosto na strežnikih izven organizacije, npr. v oblaku Arnesa, ponujajo pa jih tudi druge organizacije v javnem sektorju in komercialne organizacije, je zanesljivo delovanje omrežnih povezav bistvenega pomena.

Ključna tveganja so naštetá spodaj.

Izpadi povezav zaradi okvar na telekomunikacijskih vodih ali opremi

Komunikacijska oprema je vedno bolj kompleksna, kar povečuje tveganje programskih napak, strojnih okvar in človeških napak pri upravljanju opreme.

Napadi na infrastrukturo

Po nekajletnem relativnem zatišju so v zadnjem času znova aktualni napadi na infrastrukturo, npr. z zasipanjem (ang. DoS), kjer se z generiranjem velike količine prometa skuša zasičiti povezave oz. onеспosobiti omrežne naprave.

Pomanjkanje kadrov

Zaradi omejitev pri zaposlovanju in relativno nizkih plač, v primerjavi z zasebnim sektorjem, je prišlo do kritične kadrovske podhranjenosti. Arnes težko najde ustrezne kadre in se sooča z njihovo fluktuacijo. Ker imajo zaposleni zelo specifična znanja, jih je težko nadomestiti.

Varnostno tveganje

Arnes nima celovite rešitve za upravljanje z varnostjo informacijskih sistemov. Na ta način so povečane varnostne ranljivosti storitve povezovanja članic.

Pomanjkanje sredstev za nakup opreme

Arnes se že nekaj let spopada z občutno zmanjšanimi sredstvi za nakup opreme. Posledično mora podaljševati dobo uporabe opreme, kar povečuje verjetnost za njeno odpoved. Posamezne omrežne funkcije je Arnes prisiljen realizirati z opremo, ki je le pogojno primerna, kar vodi do občasnih težav pri delovanju opreme in povzroča nepotrebne zaplete pri optimiziranju nastavitev.

Ukrepi za obvladovanje tveganj

Za obvladovanje naštetih tveganj Arnes v okviru danih kadrovskih in finančnih možnosti izvaja ustrezne ukrepe:

- pogostost izpadov povezav skuša minimizirati z zagotavljanjem redundantnih povezav in opreme. Verjetnost napak pri upravljanju opreme se zmanjšuje s standardizacijo nastavitev in projektom avtomatizacije;
- napade na infrastrukturo poskuša omejiti s preprečevanjem mehanizmov, ki napade omogočajo in uporabo mehanizmov za omejevanje tovrstnega prometa. Za profesionalno rešitev obrambe pred tovrstnimi napadi in čiščenje prometa Arnes nima zagotovljenih sredstev;
- trajanje izpadov Arnes zmanjšuje z mehanizmi za njihovo avtomatsko odkrivanje in obveščanje inženirjev, ki so v stalni pripravljenosti;
- Arnes vzpostavlja sistem informacijske varnosti, s katerim bo na konsistenten način obvladoval našeta tveganja;
- Arnes si prizadeva za povečanje števila zaposlenih, le na ta način bo lahko zagotovil ustrezen nivo delovanja omrežnih storitev.

Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju mednarodne povezljivosti, pri razvoju, širitvi in upravljanju medkrajevnega omrežja in razvojne aktivnosti, vključno s sodelovanjem v tehničnih skupinah GN4/GÉANT, se v letu 2021 načrtuje delo v višini 69 človek mesecev. Za zagotavljanje zanesljivosti kritičnih storitev je potrebna tudi pripravljenost na domu zunaj delovnih ur in nujne intervencije v primeru težav.

Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	čm
Upravljanje in vzdrževanje hrbteničnega omrežja	36
Sistem za razvoj in nadzor omrežij	18
Upravljanje in vzdrževanje mednarodnih povezav	12
Testiranje in razvoj opreme	4
Skupaj	69

3.5 Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji

Zaradi potreb po izmenjavi prometa med Arnesom in komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji je Arnes februarja 1994 v Ljubljani vzpostavil slovensko vozlišče za izmenjavo internetnega prometa SIX (Slovenian Internet Exchange). Skrb za delovanje storitve je od takrat redna dejavnost Arnesa. Komercialni ponudniki interneta so z delovanjem storitve zadovoljni, še posebej zaradi Arnesove nevtralne vloge pri njenem zagotavljanju.

Na SIX je povezanih 30 ponudnikov interneta in vsebin: A1 Slovenija, AKOS, Ario, Arnes, DHH/Domenca, Fenice Telekom Grupa, FreeNET, iLOL, KRS Networks, Mega M, Metronet, Netnod, NetIX Communications, NETSI, Nil, Optimus IT, Perftech, Pošta Slovenije, RTV Slovenija, Seeweb, SIEL, Softnet, Stelkom, T-2, Telekom Slovenije, Telemach, Velcom, Xenya, Zabec.net in ZupO.si.

SIX je porazdeljeno vozlišče, zasnovano na tehnologiji ethernet. Ponudnik se na SIX priklopi, tako da preko optičnih vlaken poveže svoj hrbenični usmerjevalnik z ethernet stikalom SIX. En ponudnik še vedno uporablja alternativno metodo, kjer prinese lastni usmerjevalnik prometa na lokacijo SIX in ga na eni strani poveže na ethernet stikalo SIX, na drugi strani pa na ustrezno povezavo do svojega hrbeničnega omrežja.

Prepustnost povezav je 1 Gb/s pri šestih ponudnikih, trije ponudniki so povezani s 40 Gb/s, en ponudnik s 50 Gb/s in ostali z 10 Gb/s. Trinajst ponudnikov je, zaradi potrebe po zanesljivosti, povezanih na obe lokaciji SIX-a. Tudi hrbenica omrežja ARNES je na SIX povezana z dvema povezavama prepustnosti 20 Gb/s.

V letu 2021 Arnes pričakuje nadaljevanje trenda nadgradenj povezav z 1 Gb/s na 10 Gb/s in predvsem nadgradnjo ponudnikov z nekaj 10 Gb/s povezavami na povezave 100 Gb/s, kar bo ob nadgradnji SIX infrastrukture v prvem četrtletju 2021 tudi omogočeno. Povečevalo se bo število ponudnikov s povezavami na obe lokaciji in število ponudnikov, ki poleg IPv4 izmenjujejo tudi IPv6-promet.

V 2012 je Arnes vpeljal storitev »strežnik usmerjevalnih poti« (ang. Route Server), ki omogoča bistveno zmanjšanje količine dela, potrebnega za nastavljanje mehanizmov za zagotavljanje pravilne izmenjave usmerjevalnih podatkov med ponudniki in zmanjšuje možnost napak. Od leta 2018 jo uporabljajo vsi člani SIX. Ponudnikom je na voljo tudi spletna aplikacija (IXP-Manager), preko katere lahko upravljajo administrativne in tehnične podatke o svojem članstvu in spremljajo stanje povezav.

Redne aktivnosti

Poleg aktivnosti, ki so opredeljene v razdelku zagotavljanja povezljivosti znotraj države, so za upravljanje točke izmenjave internetnega prometa med ISP-ji v Sloveniji potrebne še naslednje aktivnosti:

- vzdrževanje spletnih strani SIX;
- zagotavljanje delovanja strežnikov usmerjevalnih poti (ang. Route Server) in orodja IXP-manager;
- svetovanje članom pri izbiri opreme, izbiri načina dostopa in ponudnika povezljivosti;
- določanje parametrov konfiguracije za priklop;
- koordinacija pri sami izvedbi priklopa;
- testiranje povezave;
- izmenjava, določanje postopkov pri odkrivanju/prijavi napak;
- obveščanje administratorjev omrežij, ki so priključeni na SIX;
- koordinacija, fizična pomoč pri odpravi napak, težav;
- organizacija srečanja članov SIX;
- sodelovanje v evropskem združenju Euro-IX (European Internet Exchange Association);
- varnostni nadzor vozlišča SIX.

Projekti

Projekt: Nadgradnja funkcionalnosti SIX

Vodja projekta: Matej Vadnjak

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

Arnes bo nadgradil orodje za upravljanje infrastrukture SIX – IXP-manager. V sklopu tega bo izvedena tudi postavitve orodja looking-glass, ki bo članom omogočalo pogled v stanje na strežnikih usmerjevalnih poti v realnem času.

V letu 2020 so se potrebe po pasovni širini precej povečale, zato se bo obstoječa stikala zamenjalo s takimi, ki omogočajo priklop povezav s 100 Gbit/s.

Planira se tudi implementacija RPKI – dodatnega nivoja zaščite pred ponarejenimi ali napačnimi oglaševanji usmerjevalnih poti. S tem bo Arnes sledil trendom razvoja v mednarodni skupnosti IX.

Projekt: Nadgradnje spletne strani (če bodo sredstva)

Vodja projekta: Bor Šumrada

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

V sklopu nadgradnje infrastrukture SIX Arnes planira tudi prenovu oziroma postavitve namenske spletne strani za SIX, kjer bodo zbrane vse potrebne informacije, statistike, grafi prometa in navodila članom SIX ter interesirani javnosti. Spletna stran bo dostopna preko lastne domene in ne več preko osnovne spletne strani Arnesa, kar bo izboljšalo uporabniško izkušnjo.

Projekt: Ureditev dokumentacije SIX kot bistvene storitve

Vodja projekta: Miha Dimec

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

Zaradi uvrstitve stičišč omrežij za izmenjavo internetnega prometa med bistvene storitve digitalne infrastrukture po direktivi NIS (Direktiva (EU) 2016/1148 evropskega parlamenta in sveta) in novega Zakona o informacijski varnosti, bo Arnes pripravil dokumentacijo in ukrepe v skladu z novo zakonodajo.

Tveganja

Arnes upravlja s pomembno nacionalno infrastrukturo

Arnes upravlja slovensko vozlišče za izmenjavo internetnega prometa SIX, ki se uvršča med pomembno nacionalno infrastrukturo. Preko vozlišča so med seboj povezani vsi pomembnejši slovenski ponudniki internetne povezljivosti in vsebin.

Ocena potrebnega dela

Za izvajanje opisanih nalog pri zagotavljanju delovanja vozlišča SIX in njegovem upravljanju v letu 2021 Arnes načrtuje obseg dela v višini 24 človek mesecev. Za zagotavljanje zanesljivosti te kritične storitve je potrebna tudi pripravljenost na domu zunaj delovnih ur in nujne intervencije v primeru težav.

SIX	čm
SIX	24
Skupaj	24

3.6 Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES

Informacijsko-komunikacijska tehnologija je že nekaj let osnovno delovno orodje raziskovalnih, izobraževalnih in kulturnih zavodov. Raziskovalne skupine sodelujejo v najzahtevnejših mednarodnih projektih in prenašajo ter obdelujejo velike količine podatkov. Elektronska gradiva in e-sodelovanje so sestavni del učnih procesov, nacionalna preverjanja znanj in matura pa so vsako leto bolj odvisni od informacijske infrastrukture. Na njej temeljijo tudi knjižnični sistemi. Prav tako neprestano narašča delež elektronskih in multimedijskih muzejskih gradiv.

Vse našteje aktivnosti zahtevajo zmogljiva, stabilna in varna lokalna omrežja in medomrežne povezave. Arnes zagotavlja zavodom okolje in storitve, ki jim to omogočajo.

Redne aktivnosti Arnesa so usmerjene v zagotavljanje zmogljivejših in zanesljivejših povezav zavodov in zagotavljanju varnosti v omrežju. Stalno potekajo priklopi novih in nadgradnje obstoječih povezav, postopoma se protokol IPv6 širi v lokalna omrežja zavodov in na dostopovna omrežja operaterjev.

V skladu z zgornjimi usmeritvami bo Arnes tudi v letu 2021 sledil naslednjim ciljem:

- zagotoviti zmogljive in zanesljive optične povezave zavodom, ki niso bili vključeni v projekt IR optika, izven večjih krajev in na sivih ter belih lisah;
- zavodom, ki imajo povečane potrebe po zanesljivosti, poiskati tehnično rešitev za redundantne povezave;
- povečati zanesljivost povezav zavodov, ki so v omrežje ARNES povezani preko drugih ponudnikov;
- zagotavljati nemoten delovni proces z vzdrževanjem in nadgrajevanjem ter aktivnim spremljanjem odpravljanja napak v notranjih omrežjih zavodov;
- povečati odzivnost pri odpravi napak na povezavah tudi izven delovnega časa;
- vzdrževati model, ki bo omogočal povezovanje zavodov samo preko protokola IPv6.

Stanje ob koncu leta 2020

V omrežje ARNES se lahko zavodi neposredno povežejo v 50 krajih. S povezavami različnih tehnologij je v omrežje ARNES povezanih 1.681 zavodov.

Redne aktivnosti

Glavne redne aktivnosti so priklopi zavodov v omrežje ARNES in nadgradnje obstoječih povezav. Navedene aktivnosti zahtevajo veliko komunikacije in koordinacije s predstavniki zavodov in z operaterji.

Podrobnejši opis rednih aktivnosti:

- preverjanje upravičenosti zavodov do storitev omrežja ARNES;
- svetovanje glede tehničnih možnosti za povezavo v omrežje ARNES;
- koordinacija s tehničnim osebjem zavodov glede funkcionalnosti opreme, potrebne za priklop v omrežje ARNES (usmerjevalnik, stikalo);
- vodenje postopka vzpostavitve oziroma nadgradnje povezav;
- izvedba priklopa lokalnega omrežja v omrežje ARNES s konfiguracijo dostopovne opreme;
- svetovanje glede zaščite lokalnega omrežja zavoda in vzpostavitve varnostnih mehanizmov na usmerjevalniku priključenega zavoda;
- vzdrževanje omrežja L2 in naprav za zagotavljanje stabilnosti delovanja brezžičnega sistema na organizacijah;
- vzdrževanje brezžičnega sistema in nadzora za upravljanje brezžičnih omrežij na organizacijah;
- vodenje postopka ob pojavu napak, izpadu povezav, obveščanje drugih administratorjev;
- sodelovanje z operaterji;
- iskanje novih možnosti povezovanja uporabnikov;
- omogočanje uporabe telefonije na protokolu IP preko povezave v omrežje ARNES;
- določitev in dodelitev IP-naslovnega prostora:
 - svetovanje administratorjem lokalnih omrežij glede zahtev za naslovni prostor IPv4 in IPv6;
 - registracija zahtev za naslovni prostor IPv4 in IPv6;
 - koordinacija z RIPE NCC pri problematičnih zahtevah in pri uvajanju novosti ter spremembah pri registraciji;
 - vodenje baze dodeljenih IP-naslovov;
 - koordinacija z administratorji lokalnih omrežij glede sprememb kontaktnih podatkov, ki so jih navedli ob prvi registraciji IP-naslovnega prostora;
- vpeljava protokola IPv6 v lokalna omrežja organizacij in na dostopovna omrežja operaterjev;
- aktiviranje registriranih domen zavodov na Arnesovem imenskem strežniku;
- zagotavljanje kakovosti storitev (IP QoS):
 - na področju omrežnih povezav zagotavljanje kakovosti storitev pomeni uporabo mehanizmov, ki omogočajo, da izbrani paketi protokola IP pridejo od začetka do cilja v določenem času in se na poti ne izgubljajo. To je zelo pomembno pri uporabi zahtevnejših aplikacij, ki delujejo v realnem času (npr. videokonference), preko manj zmogljivih povezav (npr. DSL);
- pomoč MIZŠ, IZUM in drugim večjim zavodom pri načrtovanju in razpisih za nakup opreme za povezavo lokalnega omrežja zavodov v omrežje ARNES;
- vzpostavljanje povezav točka-točka in navideznih zasebnih omrežij (VPN);
- sodelovanje pri načrtovanju in testiranju rešitev za zagotavljanje povezav točka-točka in VPN med zavodi;
- sodelovanje pri razvoju sistema za nadzor in avtomatsko konfiguriranje;

- posodabljanje in razvoj integriranega sistema za nadzor delovanja omrežja in servisov, avtomatsko konfiguriranje in izdelavo poročil in statistik.

Komunikacija med Arnesom, uporabniki, ponudniki in drugimi deležniki poteka preko orodja OTRS, elektronske pošte in telefona. V primernih zahtevnejšega odpravljanja napak, Arnes v okviru svojih zmožnosti odpravlja težave tudi na lokacijah organizacij z obiskom organizacij, z naprednimi orodji ali s pomočjo zunanjih sodelavcev.

Projekti

Zaključevanje in vzdrževanje omrežij na organizacijah po preteku programa SIO-2020

Trajanje projekta: januar 2021 – 2030

V sklopu programa SIO-2020 se je na organizacijah vzpostavilo brezžična omrežja. Arnes je pri tem aktivno sodeloval, saj je nove naprave vpeljal v obstoječa omrežja organizacij, posodobil podatke v internih bazah in zagotavlja nemoteno delovanje obstoječe aktivne opreme. Investicijski program predvideva vzdrževanje vsaj še deset let in bo zato potrebno (skupaj z vzdrževanjem storitev, ki so bile razvite v projektu SIO-2020) v povprečju 10 FTE letno.

Spodbujanje izgradnje in najema optične infrastrukture

V prihodnje bo Arnes aktivno sodeloval pri iskanju ustrezne rešitve za zavode, ki so oddaljeni od večjih krajev in Arnesovih vozlišč, pri pridobivanju ponudbe za povezovanje zavodov obstoječih in vseh novih ponudnikov. Arnes bo spremljal investicije v optično infrastrukturo po Sloveniji in izkoristil njihove možnosti, spodbujal zavode, da izkoristijo možnosti infrastrukture, pridobljene v projektu IR optika. Arnes bo okrepil sodelovanje z lokalnimi skupnostmi pri večjem izkoriščanju obstoječe in na novo grajene infrastrukture ter povezoval zavode na območju belih in sivih lis.

Povečanje zanesljivosti povezav preko omrežij drugih ponudnikov – postavitve novega koncentradorja

Vodja projekta: Aleksander Beber

Trajanje projekta: januar 2021 – junij 2021

V omrežje ARNES se več kot 500 zavodov povezuje preko omrežij drugih operaterjev. Vse povezave se zaključujejo na eni sami napravi - koncentradorju Cisco ASR1000. V primeru odpovedi delovanja koncentradorja se vseh 500 povezav prekine. V letu 2021 bosta postavljena nova koncentradorja, ki bosta omogočila redundantno zanesljivost delovanja storitve povezljivosti, s čimer bo tveganje za izgubo povezljivosti močno zmanjšano.

Uvedba pripravljenosti na domu za dostopno omrežje za vse organizacije

Trajanje projekta: januar 2021 – ...

Za večino zavodov je povezava v omrežje ARNES ključnega pomena, saj z vsakim letom naraste potreba po stalni in zanesljivi povezljivosti. Preko omrežja ARNES potekajo projekti nacionalnega pomena, kot so matura, vpis v izobraževalne ustanove, nacionalno preverjanje znanja ipd. Ponudnika Telekom Slovenije in A1 zavodom zagotavljata povezave, ki imajo zagotovljene pogoje delovanja (SLA). Tudi povezave, pridobljene v projektu IR optika, imajo zagotovljen odzivni čas in čas za odpravo napak. V letu 2020 je Arnes uspel zagotoviti 24/7 pokrivanje stanja omrežja in odprave napake okoli 120 pomembnim organizacijam. To dodatno nalogo je zaradi zahtev članic bila primorana prevzeti ekipa, ki že sedaj nadzira delovanje

jedrnega dela omrežja. Potreba po zagotovitvi sredstev in pravne podlage za pokrivanje vseh članic izven delovnega časa Arnesa tako ostaja pomemben cilj.

Zgolj-IPv6 članica

Vodja projekta: Aleksander Beber

Trajanje pilotnega projekta: januar 2016 - december 2021

V sklopu priprav na opuščanje IPv4 je Arnes začel s pilotnim projektom zgolj-IPv6 omrežja Arnesove članice. V ta namen bo pripravil model za povezavo članic z lokalnimi omrežji brez starega internetnega protokola (IPv4) in sicer s pomočjo tehnologije NAT64/DNS64 (ang. stateful NAT64). Zagotoviti je potrebno zanesljiv in redundanten pretvornik NAT64 s pripadajočo podporo v sistemu DNS. NAT64 bo sprva realiziran kot centralna storitev, v planu pa je tudi testiranje pretvornikov NAT64, ki bodo postavljeni v omrežja samih članic in na ta način porazdeljeni po omrežju ARNES. Ob uvajanju mehanizma NAT se je potrebno izogniti centralni točki, v kateri lahko celotna storitev odpove, oziroma, kjer lahko med intenzivno uporabo nastane ozko grlo za pretvorjeni promet med IPv4- in IPv6-sistemi.

Projekt nadzornih sond na organizacijah

Vodja projekta: Iris Govedič

Trajanje pilotnega projekta: januar 2021 - december 2021

V sklopu zahtevnejšega odpravljanja napak bo Arnes pripravil rešitev za hitrejše diagnosticiranje vzrokov težav ter preverjanje delovanje posameznih omrežij na organizacijah. V primeru, da odpravljanje težav preko komunikacijskih medijev ne bo učinkovito, bo Arnes na organizacijo poslal sondo, ki bo preverila pravilno delovanje osnovnih servisov, ter s tem lažje odkril morebitni vzrok težave v omrežju neodvisno od opreme organizacije.

Tveganja

Sredstva za optične povezave do zavodov, ki je še nimajo

V letih 2013 – 2015 je MIZŠ zagotovilo kohezijska sredstva za namen vzpostavitve optičnih povezav do zavodov, ki je še niso imeli in izpeljalo projekt IR optika. Arnes ima pripravljeno nadaljevanje projekta. Pripravil je finančni okvir novega projekta IR optika2, ki bo z namenski optičnimi povezavami pokrival dodatnih 400 organizacij, zagotovil primerno opremo za povezovanje s hitrostmi 10 Gb/s. V sklopu projekta bi se nadgradila tudi obstoječa oprema iz prvega projekta IR optika, ki bo v kratkem potrebna menjave in nadgradnje na višje hitrosti, prav tako 10 Gb/s. Da bo projekt izpeljan, je potrebno zagotoviti sredstva v ta namen.

Tveganje podpore storitve povezovanja lokalnih omrežij

Vedno več aktivnosti zavodov je odvisnih od delovanja povezave lokalnega omrežja v omrežje ARNES. Ker Arnes vsem organizacijam ne nudi podpore za storitev izven rednega delovnega časa, postaja šibki člen pri zagotavljanju varnih in zanesljivih povezav.

Kadrovsko tveganje

Zaradi omejitev pri zaposlovanju in relativno nizkih plač, v primerjavi z zasebnim sektorjem, občasno prihaja do kadrovske podhranjenosti. Arnes težko najde ustrezne kadre in se občasno sooča z njihovo fluktuacijo. Ker imajo zaposleni zelo specifična znanja, jih je težko nadomestiti v kratkem roku.

Varnostno tveganje

Arnes nima celovite rešitve za upravljanje z varnostjo informacijskih sistemov. Na ta način so povečane varnostne ranljivosti storitve povezovanja članic.

Tveganje osnovnega orodja za upravljanje povezav lokalnih omrežij članic

V letu 2019 zaradi povečane količine dela Arnes ni uspel podaljšati vzdrževalne pogodbe za aplikacijo APIS, ki je osnovno orodje za upravljanje povezav lokalnih omrežij članic. Arnes pripravlja novo orodje, ki bo nadomestilo APIS. V primeru težav z obstoječim orodjem APIS obstaja možnost, da Arnes ostane brez osnovnega orodja za upravljanje povezav lokalnih omrežij članic.

Ukrepi za obvladovanje tveganj

Arnes si bo prizadeval pridobiti kohezijska sredstva za nakup lokalnih optičnih povezav do zavodov, ki jih še nimajo. Poleg tega si bo prizadeval zaposliti dodatnega inženirja in na področju zagotoviti pripravljenost na domu za vse organizacije. Za zmanjšanje kadrovskega tveganja skuša Arnes zaposlenim nuditi prijazno delovno okolje, spodbujati stalno izobraževanje zaposlenih in omogočati možnost kariernega razvoja.

Ocena potrebnega dela

Povezovanje lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES	čm
Vzpostavitev povezav lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES	47
Vzdrževanje in podpora uporabnikom brezžičnih omrežij	18
Registracija IP-naslovnega prostora	4
Testiranje opreme in spremljanje razvoja na področju opreme	12
Komunikacija z operaterji in ponudniki opreme	3
Skupaj	84

3.7 eduroam

eduroam je mednarodno, standardizirano, varno in uporabniku prijazno brezžično omrežje in sistem, ki omogoča mobilnost uporabnikov. V Sloveniji je Arnes začel z njegovim uvajanjem v letu 2004. Ker imajo organizacije težave z vzdrževanjem lastne infrastrukture, je Arnes razvil storitev gostovanja strežnikov eduroam (imenik LDAP, strežnika RADIUS in DHCP).

Stanje ob koncu leta 2020

Do konca leta 2020 je eduroam vpeljalo 986 organizacij. Ob izgradnji brezžičnih omrežij v okviru zadnje faze projekta WLAN-2020 je Arnes v letu 2020 zavodoma vklapljal gostovanje strežnikov RADIUS in DHCP.

Redne aktivnosti

V letu 2021 bo Arnes nadaljeval s sodelovanjem pri projektih vzpostavljanja omrežij eduroam v samostojnih raziskovalnih ustanovah, knjižnicah in ostalih organizacijah s področja kulture. S projektom WLAN-2020 se je v obdobju 2018 - 2020 postavilo eduroam omrežje na večini osnovnih in srednjih šol, kjer bo potrebno nadaljnje upravljanje in vzdrževanje infrastrukture za potrebe nemotenega delovanja omrežja. Arnes bo prav tako pomagal pri uvajanju tehnologije brezžičnih omrežij v državni upravi.

Organizacije, zaradi vse večjega števila naprav in rabe informacijsko komunikacijskih orodij, širijo lastna omrežja, naslovnega prostora IPv4 pa že dlje časa primanjkuje, zato bo Arnes nadaljeval z razvojem omrežnih storitev IPv6, ki rešujejo prostorsko stisko z naslovi IPv4.

- vzdrževanje vrhnjega strežnika RADIUS za slovensko izobraževalno, raziskovalno in kulturno sfero, koordinacija hierarhije strežnikov in razvoj shem za organizacijo podatkov v strežnikih (siEduPerson, eduPerson, SCHAC ...) na slovenski in evropski ravni;
- zagotavljanje gostovanja strežnikov LDAP, RADIUS in DHCP;
- svetovanje in tehnična podpora organizacijam pri vzpostavljanju omrežij eduroam, vključno s pregledi ustreznosti postavitev;
- sodelovanje pri mednarodni koordinaciji (projekti v okviru GÉANT);
- vključitev in pomoč pri uporabi orodja za enostavno nastavljanje omrežja eduroam na brezžičnih napravah – eduroamCAT;
- vzdrževanje in posodabljanje spletne strani eduroam s tehničnimi navodili in vzorčnimi konfiguracijami za organizacije in navodili za končne uporabnike;
- aktivnosti za seznanjanje možnih uporabnikov o omrežju eduroam;
- sodelovanje z IZUM pri vpeljevanju in nadgradnjah omrežij eduroam in libroam v knjižnicah;
- sodelovanje s proizvajalci brezžične omrežne opreme in testiranje njihove skladnosti delovanja po kriterijih omrežja eduroam;
- svetovanje in pomoč pri vpeljavi tehnologije eduroam/govroam v omrežja državnih organov;
- vsaj ena delavnica oz. izobraževanje IT-osebja na organizacijah, oz. zunanjih izvajalcev;
- NAT64 za dostop do vsebin IPv4 iz zgolj IPv6-omrežij.

Projekti

Testiranje tehnologij WLAN

Trajanje projekta: januar 2021– december 2021

Tehnologija WLAN se še vedno hitro razvija, zato Arnes sledi razvoju novih produktov in testira njihovo zrelost za uporabo v federaciji eduroam. V letu 2021 Arnes predvideva:

- testiranje rešitev za uporabo IPv6 v produkciji za eduroam.si, z redundantno postavitvijo NAT64 in nadgradnjo navodil;

Nadgradnja centralne infrastrukture in podpornih sistemov za delovanje eduroama

Vodja projekta: Matej Vadnjal

Trajanje projekta: januar 2021– december 2021

V sklopu vzdrževanja in nadgrajevanja podpornih sistemov za delovanje eduroama je v letu 2021 v planu nadgradnja obstoječega sistema in vpeljava nekaterih dodatnih funkcionalnosti.

V okviru projekta je planirano sledeče:

- posodobitev centralne infrastrukture in povečanje njene zmogljivosti:
 - usmerjevalnikov, ki zagotavljajo funkcionalnost NAT64 - v okviru projekta postavitve novega konzentorja povezav;
 - strežniki DHCP in DNS64;
- nadgradnja strežnikov radius za hosting eduroam;
- sprememba upravljanja s konfiguracijo radius strežnikov in sinhronizacija z novim sistemom v sklopu razvoja avtomatizacije omrežja ARNES:
 - podpora uvrščanju v VLAN-e – uvajanje različnih tipov uporabnikov v LDAP in tipe omrežij v sklopu sistemov za razvoj avtomatizacije omrežja ARNES.

Tveganja

Kadrovsko tveganje

V obdobju 2018 – 2020 je Arnes priklapljal organizacije v okviru projekta WLAN-2020 in vklapljal omrežje eduroam. Zaradi pomanjkanja sodelavcev in znanja ter povečanja števila organizacij, ki zdaj uporabljajo storitev eduroam, obstaja veliko tveganje, da bo podpora uporabnikom storitve slabša. Arnes mora pravočasno zaposliti namenskega strokovnjaka za omrežje eduroam, saj bo sicer ogrožen razvoj storitve in oteženo reševanje kompleksnih težav.

Tveganje podpore storitve eduroam

Vedno več aktivnosti zavodov je odvisnih od delovanja eduroama, z izgradnjo brezžičnih omrežij na več kot 700 organizacijah Arnes skrbi za več desetisoč novih uporabnikov. Zaradi pomanjkanja kadrov in znanja Arnes uporabnikom ne zmore zagotavljati optimalne podpore. Arnes prav tako ne nudi podpore za storitev izven rednega delovnega časa, kar predstavlja šibki člen pri zagotavljanju varnih in zanesljivih brezžičnih omrežij.

Varnostno tveganje

Arnes nima celovite rešitve za upravljanje z varnostjo informacijskih sistemov. Na ta način so povečane varnostne ranljivosti storitve eduroam.

Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog se v letu 2021 načrtuje skupno delo v višini 14 čm.

eduroam	čm
Podpora uporabnikom in vzdrževanje infrastrukture	12
Razvoj in testiranje opreme	2
Skupaj	14

3.8 Uporabniške storitve

V povezavi z globalnim dogajanjem bo Arnes v okviru razpoložljivih človeških virov in investicijskih sredstev v letu 2021 sledil tehnološkim trendom in nadaljeval z razvojem vse bolj pomembnega in med uporabniki zelo dobro sprejetega računalništva v (domačem) oblaku. Na ta način bo skušal upravičenim organizacijam in posameznikom v čim večji meri z IKT podpreti njihov izobraževalni in raziskovalni proces. V mejah zmožnosti bo pri načrtovanju in razvoju skušal upoštevati in vključiti predloge uporabnikov, predvsem take, ki bodo imeli korist za širšo skupnost in s tem slediti poslanstvu zagotavljanja naprednih storitev za področje izobraževalne in raziskovalne sfere v Sloveniji. Zaradi izrednih razmer, ki so v letu 2020 veljale velik del leta, se veliko planiranih aktivnosti ni uspelo izvesti, saj se je moral Arnes osredotočiti na zagotavljanje delovanja najbolj kritičnih storitev za izvajanje izobraževanja na daljavo. Te so bile namreč, zaradi izjemno velike rasti števila novih uporabnikov in izjemnega povečanja števila hkratnih uporabnikov, ves čas v ospredju. Posledično se je dovršen del lanskoletnega plana dela zamaknil v leto 2021.

Arnesu že nekaj let resno tveganje predstavljata velika vrzel na področju tehničnega kadra in preobremenjenost obstoječega. Ta otežuje in v določenih primerih onemogoča sledenje hitremu globalnemu razvoju in zagotavljanju pričakovanih standardov kakovosti. Posledica je slabša prilagodljivost potrebam uporabnikom, ki lahko vodi v zmanjšanje zanesljivosti in zastarelost storitev. Potrebno je obdržati ključne strokovnjake, ki imajo znanje in desetletne izkušnje in vzpostaviti konkretne ukrepe na kadrovskem področju, saj je za nov kader potrebno dolgotrajno izobraževanje. Prav tako so za uvajanje novega kadra potrebne izkušnje in znanje. V najkrajšem času je potrebno doseči redundance na kadrovskem področju, kar bi omogočilo osredotočenost na razvoj in ne samo na operativne aktivnosti. V obdobju pandemije je tveganje še toliko bolj izrazito, saj je, zaradi splošnega izvajanja izobraževalnega procesa na daljavo in s tem izjemno velike rasti števila uporabnikov ter hkratne rabe storitev, potrebno relativno hitro realizirati ustrezne zapletene arhitekturne prilagoditve storitev, ki so v procesu bistvenega pomena. Na primer Arnes Učilnice, e-pošta, Arnes Splet, videokonferenčne storitve ...

Arnes Učilnice

Storitev Arnes Učilnice je bila v letu 2020 ena od najbolj izpostavljenih storitev Arnesa. Zaradi pandemije in izvajanja izobraževalnega procesa na daljavo je storitev predstavljala osrednjo nacionalno platformo, kjer je dnevno potekal izobraževalni proces večine osnovnošolcev in srednješolcev. Zaradi tega je storitev nenehno potrebovala prilagajanje in velike spremembe v arhitekturi ter optimizacijo delovanja. Cilj Arnesa je bil zagotoviti zanesljivo in odzivno delovanje storitve, ki pomaga pri podpori izvedbe učinkovitega izobraževalnega procesa na daljavo.

Tudi v letu 2021 bo Arnes nadaljeval z optimizacijami. Tokrat se bo osredotočal na uporabniško izkušnjo in modernizacijo. Da bo spremembe lahko hitro in učinkovito testiral in nato zagnal v produkciji, bo najprej poskrbel za popolno avtomatizacijo s pomočjo procesa CI/CD in integracijskimi testi vtičnikov, ki bodo pokrivali vse faze, od razvoja in testiranja, do umestitve v produkcijsko delovanje. Storitve bo Arnes integriral z Arnes Portalom, da bo začetek rabe članica lahko naročila samostojno, brez potrebe po posredovanju Arnesa. Arnes bo začel tudi z aktivnostmi, povezanimi s selitvijo spletne učilnice Kolesar, ki trenutno deluje v okviru storitve Skupnosti SIO, v storitev Arnes Učilnice. S tem bodo uporabniki Kolesarja pridobili odzivnost in izboljšanje uporabniške izkušnje.

Projekti

Nadgradnja jedrne programske opreme, vtičnikov, tem in integracija z ostalimi storitvami

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

Namen: Redne posodobitve, varnostni popravki in nove funkcionalnosti storitve

V okviru aktivnosti bo Arnes izvedel vse redne posodobitve jedrne programske opreme Moodle, obstoječih vtičnikov in tem ter pripravil vmesnike, ki so potrebni za integracijo z zunanjimi storitvami (npr. videokonferenčnimi storitvami, storitvami za hrambo podatkov, ipd.). V okviru aktivnosti bo pripravil vse potrebno za začetek vpeljave t. i. »retention policy« za uporabniške račune in predmete.

Napeljava CI/CD do produkcije

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: januar 2021 – april 2021

Namen: Avtomatizacija rutinskega ročnega dela – optimizacija delovnega procesa

Zaradi kompleksnosti storitve je za operativno in razvoj potrebnih veliko ročnih rutinskih opravil, ki jih je potrebno v najkrajšem možnem času in v največji možni meri avtomatizirati, da bo Arnes lahko na ta račun več časa posvetil razvoju in izboljšanju uporabniške izkušnje.

Integracija samonaročanja storitve Arnes Učilnice z Arnes Portalom

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: julij 2021 – september 2021

Optimizacija procesa naročanja storitve – za organizacije članice

Arnes Portal že omogoča naročanje nekaterih storitev Arnes. V okviru te aktivnosti bo Arnes pripravil vse potrebno, da bo po enakem principu v trenutku mogoče naročiti tudi storitev Arnes Učilnice.

Začetek aktivnosti za migracijo spletne učilnice Kolesar v Arnes Učilnice

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: oktober 2021 – december 2021

Ustreznejša umestitev spletne učilnice Kolesar, posledično performančne izboljšave in izboljšava uporabniške izkušnje

Spletna učilnica Kolesar je že dlje časa vodilna po številu uporabnikov, ki so jo opravili. Ravno zato ji je potrebno zagotoviti najboljše performančne zmogljivosti, ki so na voljo v okviru storitve Arnes Učilnice. S selitvijo bo doseženih več ciljev, izboljšava performanc, bistveno izboljšane možnosti širitve in posledično izboljšana uporabniška izkušnja.

Arnes Elektronska pošta

Zagotavljanje zanesljivega delovanja sistema elektronske pošte, pravilne in pravočasne dostave, hkrati pa varovanje pred virusi in neželenimi sporočili še vedno predstavlja eno temeljnih internetnih storitev. S tem je povezano vzdrževanje poštnih predalov uporabnikov, strežnikov za dostop do predalov in upravljanje distribucijskih seznamov ter gostujočih domen za elektronsko pošto. Arnesova storitev elektronske pošte je med uporabniki poznana kot zanesljiva in uporabniku prijazna, saj jo je Arnes povezal z učinkovitim sistemom za odstranjevanje virusov in izločanje neželenih oglasnih sporočil. Sistem elektronske pošte vključuje odhodne in dohodne poštno strežnike, strežnike za profiliranje pošte (detekcijo neželene pošte in virusov), strežnike za poštno predale in podporne strežnike (avtentikacijske strežnike, podatkovne baze, hitre strežnike cache, izravnalnike bremen (ang. load balancers) ...

V letu 2018 je Arnes začel preizkušati lastni sistem označevanja neželene pošte, ki temelji na osnovi strojnega učenja, oz. sistem s podporo umetne inteligence, ki bo v prihodnosti dopolnil in nadomestil obstoječi sistem. V letu 2021 bo Arnes z razvojem nadaljeval, saj rezultati iz leta 2020 kažejo velik potencial. Poleg tega bo Arnes redno izboljševal in dodajal nove uveljavljene mehanizme, ki bodo preprečevali dostavo neželene elektronske pošte. V letu 2021 bo Arnes izvedel sklepni del projekta prenove internega e-poštnega sistema in zaključil sklepni del uvedbe protokola DANE, ki se je, zaradi obremenjenosti kadra, prestavil iz leta 2019 v leto 2021. V letu 2021 bo Arnes začel s prenovo celotnega sistema elektronske pošte za uporabnike in vseh povezanih podpornih storitev.

V okviru rednih dejavnosti Arnes opravlja:

- storitev posredovanja elektronske pošte:
 - nadzor nad prometom preko Arnesovega strežnika za elektronsko pošto in odkrivanje ter reševanje problemov pri pretoku, sprejemanju in posredovanju pošte;
 - pomoč upravljavcem lokalnih sistemov;
 - svetovanje organizacijam pri nakupu opreme in pri njenem vzdrževanju;
 - boj proti neželeni elektronski pošti in virusom, vzdrževanje in posodabljanje sistema za označevanje neželene pošte in izločanje virusov. Sistem v precejšnji meri temelji na domačem znanju. V sodelovanju s strokovnjaki računskega centra Instituta Jožef Stefan ga je Arnes razvil na osnovi brezplačne odprtokodne programske opreme;
 - reševanje primerov zlorabe elektronske pošte;
 - izdelava statistik;
- storitev distribucijskih seznamov elektronske pošte: vzpostavitev, vzdrževanje in pomoč pri administraciji distribucijskih seznamov za uporabnike oziroma za interesne skupine uporabnikov;
- storitev elektronskega poštnega predala za gostujoče uporabnike. Za dostop do predala Arnes podpira strežnika POP in IMAP ter napredni spletni vmesnik za branje in sestavljanje elektronske pošte;
- storitev gostujočih domen za elektronsko pošto: storitev organizacijam omogoča uporabo elektronskega poštnega predala z naslovi iz njihove lastne domene (in ne zgolj @guest.arnes.si);
- storitev varne elektronske pošte z uporabo TLS oz. SSL šifriranja;
- storitev avtentikacije SMTP. S povezavo s storitvijo varne pošte dobijo uporabniki možnost večje mobilnosti, saj jim ni potrebno nastavljati svojih odjemalcev za delo izven omrežja ARNES;

- vzdrževanje pravil za označevanje neželene elektronske pošte, uporabljenih v sistemih za zaznavo neželene elektronske pošte.

Projekt

Sklepni del prenove uporabniškega sistema e-pošte

Vodja projekta: Klemen Andreuzzi

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021;

Povečanje razpoložljivosti in zanesljivosti uporabniškega sistema e-pošte z uvedbo zvezne integracije in prehodom na novo omrežno arhitekturo. Povečanje strojnih zmogljivosti in diskovnih kapacitet

V letu 2021 bo Arnes z e-poštnimi storitvami sledil nadgradnji Arnesove omrežne arhitekture in celoten e-poštni sistem postavil v novem omrežju. Celotno e-poštno storitev z glavnimi in odvisnimi podsistemi bo postavil tako, da bo z zvezno integracijo poskrbljeno za nemoten razvoj in delovanje v načinu visoke razpoložljivosti. Z več zmogljivejšimi strežniki bo nadgradil sistem za označevanje neželene e-pošte, posodobil in razširil programsko opremo in nadgradil trenutno delovanje z lastnim sistemom za označevanje neželene e-pošte. Z manjšo razširitvijo diskovnih virov bo za nekaj časa premostil vedno večje potrebe po uporabniškem e-poštnem diskovnem prostoru.

Spletne vsebine in portali namenjeni uporabnikom

Za dostop do pregleda nabora storitev, podatkov o storitvah in podatkov o stanju omrežja ter podatkov o ostalih projektih so uporabnikom Arnesa na voljo različni portali. V letu 2021 bo Arnes portale ohranjal v trenutnem stanju. Potrebno je vnovič opredeliti cilje in vire, ki so na voljo za izvedbo nalog. Potrebna je namreč temeljita prenova.

Portal in nacionalni katalog e-vsebin Slovenskega izobraževalnega omrežja SIO

Že v letu 2019 je Arnes zaključil postopek ugašanja portala Trubar, ki je bil zastarel. Statične vsebine in povezave so se prenesle na storitev Skupnost SIO, vsebine Moodle SCORM pa na storitev Arnes Učilnice.

Dostop do kataloga, iskanje, dodajanje, urejanje in vrednotenje e-vsebin bo še naprej kot spletna storitev tesno integrirana v osrednji portal Slovenskega izobraževalnega omrežja. Arnes bo zagotavljal tehnično podporo delovanju portala tudi v letu 2021.

Z vsemi temi aktivnostmi Arnes ohranja dostop do e-vsebin, razvitih v preteklih projektih informatizacije izobraževanja. Dostop do teh gradiv olajša vedno bolj razvita e-infrastruktura. Na drugi strani Arnes opaža upad dejanske rabe vsebin, zaradi pomanjkanja vsebinskih aktivnosti. E-vsebine se namreč strokovno ne posodablajo, zastarele so tudi platforme in tehnologije, na katerih so bile e-vsebine razvite. Da bi vsebine resnično zaživele v šolskem prostoru, bi bile potrebne nadaljnje, didaktično utemeljene strokovne aktivnosti, stalen strokovni razvoj vsebin in aktivno delo s pedagogi, ki jih uporabljajo.

Portal Skupnosti SIO že nekaj let deluje na strežnikih, za katere Arnes zagotavlja tehnično podporo. Pod njegovim okriljem delujejo številne spletne skupnosti izobraževalcev; največji razvoj so v zadnjih letih doživele skupnosti, ki se oblikujejo skozi delavnice in spletna izobraževanja, ki jih tudi s podporo programov, kot je bil SIO-2020, zagotavlja predvsem Arnes. V letu 2021 Arnes pričakuje razširjeno sodelovanje drugih zavodov in projektov, ki na

področju informatizacije izobraževanja potekajo v Sloveniji. V letu 2021 bo Arnes izvedel sklepni del selitve Skupnosti SIO in Portala SIO na novo, zmogljivejšo strojno opremo in izboljšal sistem nadzora delovanja.

Arnes Strežnik po meri – infrastruktura kot storitev - IaaS

Uveljavljena storitev gostovanja strežnikov v oblaku organizacijam omogoča pridobitev navideznih virov, s katerimi lahko po lastnih potrebah sestavijo zmogljivostno ustrezen strežnik v oblaku. Organizaciji ni potrebno načrtovati in skrbeti za strojno opremo, ki zagotavlja delovanje storitev, obenem pa je mogoč večji nadzor nad strežnikom.

Tehnično je rešitev zasnova tako, da omogoča preprosto dodajanje novih strojnih virov in njihovo preprosto odzemanje, če se pojavijo potrebe po fizičnih strežnikih pri drugih storitvah, ki jih ponuja Arnes. Rešitev omogoča odzivnost glede na trende porabe virov, ki so na voljo v oblaku Arnes.

V letu 2021 bo izveden sklepi del večje nadgradnje jedrne programske opreme oVirt, na kateri temelji storitev. V drugi polovici leta 2021 bo Arnes aktivnosti usmeril v prenovo in izboljšanje uporabniškega vmesnika ter posledično uporabniške izkušnje.

Projekta

Sklepna faza nadgradnja jedrne programske opreme storitve Arnes Strežnik po meri

Vodji projekta: Mitja Mihelič in Pavel Šipoš

Trajanje projekta: januar 2021 – maj 2021

Obsežna nadgradnja jedrne programske opreme

Storitev Arnes Strežnik po meri temelji na odprtokodni jedrni programski opremi oVirt. Najnovejša različica oVirt 4.x prinaša izboljšave in popravke ter možnost za dodaten razvoj enotnega uporabniškega vmesnika SPoMP.

Posodobitev poenostavljenega uporabniškega vmesnika storitve Arnes strežnik po meri - SPoMP

Vodji projekta: Mitja Mihelič in Pavel Šipoš

Trajanje projekta: september 2021 – november 2021

Posodobitev poenostavljenega uporabniškega vmesnika za končne uporabnike storitve Arnes Strežnik po meri – SPoMP

Uporabniški vmesnik programske opreme oVirt je za manj izkušenega uporabnika lahko zapleten. Zato je Arnes razvil poenostavljen in uporabniku prijazen uporabniški vmesnik, ki skozi operacije uporabnika vodi po intuitivnih korakih. V letu 2019 je vmesnik prešel v produkcijsko rabo. V letu 2021 Arnes načrtuje posodobitev vmesnika na račun popravkov in ustreznih prilagoditev, ki bodo nujne zaradi posodobitve jedrne programske opreme oVirt.

Arnes Shramba - shranjevanje podatkov v oblaku

Storitev Arnes Shramba omogoča organizacijam, ki imajo ustrezno zmogljivo omrežno povezanost ali komplementarno uporabljajo storitev Arnes Strežnik po meri, shranjevanje večje količine podatkov na sekundarni lokaciji. Storitev teče v načinu visoke razpoložljivosti

in je kot taka še posebej primerna za hrambo varnostnih kopij na sekundarni lokaciji. Strojna oprema storitve je v zanesljivih strežniških prostorih, ki so varni pred požarom, poplavami ali drugimi naravnimi ujmani.

Načrtovana prenova sistema se je iz leta 2020 zaradi pomanjkanja kadra in preobremenjenosti obstoječega tehničnega kadra v celoti prenesla v leto 2021. Arnes pričakuje, da bo v letu 2021 lahko začel z aktivnostmi, ki so povezane z nadomestitvijo obstoječe rešitve s sodobnim distribuiranim datotečnim sistemom CEPH. Prehod na nov sistem in nov način dostopa do podatkov bo izboljšal varnost, omogočil nadaljnjo širitev diskovnih kapacitet, povečal razpoložljivost in omogočil dostop uporabnikom z manj zmogljivimi povezavami.

Projekt

Prenova storitve Arnes Shramba oz. zagon sodobnejše nadomestne storitve

Vodja projekta: Rok Jaklič

Trajanje projekta: januar – december 2021

Zamenjava obstoječega monolitnega sistema z distribuiranim sistemom hrambe podatkov – CEPH

Arnes Shrambo poganja monolitna rešitev, kjer ima Arnes na dva strežnika za zagotavljanje visoke razpoložljivosti priklopljenih več diskovnih polj, kamor se odlagajo podatki. Ker se lahko na posamezen strežnik priklopi samo določeno število diskovnih polj, je rast omejena. Na razpolago so tudi drugi načini pretoka podatkov, ki so bolj primerni za delovanje preko povezave WAN, kot obstoječi iSCSI.

S prehodom na CEPH bo Arnes omogočil horizontalno prilagajanje (ang. scaling) kapacitet, s čimer bo pridobil možnost neomejenega širjenja kapacitet. Protokol za prenos podatkov iSCSI bo zamenjan s HTTP, ki omogoča šifriranje med prenosom podatkov in boljšo odpornost na visoke odzivne čase, kar je razlog, da se trenutno Arnes Shramba ponuja uporabnikom z optičnimi povezavami. Podatki bodo bolj varni pred kriptovirusi, sistem omogoča geo-replikacijo podatkov ...

Poleg prenove zalednega sistema bo Arnes v Arnes Portal dodal tudi možnost upravljanja z Arnes Shrambo, s čimer bo ukinil pošiljanje zahtevkov in obrazcev po e-pošti.

Aktivnosti, ki so bile načrtovane v letu 2020, so se v celoti prenesle v leto 2021, ker v letu 2020 ni bilo zagotovljenih potrebnih človeških virov.

Storitve namenjene končnim uporabnikom

Arnes Filesender – izmenjava večjih datotek preko spletnega vmesnika

Storitev Arnes Filesender omogoča uporabnikom enostavno, hitro in varno izmenjavo večjih datotek preko spleta (vse do 100 GB), za uporabo pa zadošča spletni brskalnik. Sistem odlikujejo tudi druge uporabne funkcije, kot so pošiljanje datotek večjemu številu uporabnikom hkrati in izdaja vavčerjev tretjim osebam, ki nimajo AAI-računa, da lahko uporabijo storitev. Storitev temelji na sistemu Filesender (filesender.org), razvoj poteka v sklopu skupnosti GÉANT.

V letu 2019 Arnes je nadgradil jedrno programsko opremo storitve in jo v celoti avtomatiziral po principu zvezne integracije. V letu 2021 bo nadaljeval z vzdrževanjem storitve.

Arnes Splet – okolje dinamičnih spletnih strani – SaaS

Arnes Splet omogoča uporabniku enostavno postavitve in upravljanje osebnega spletišča in krovne spletišča organizacije. Storitve temelji na razširjenem sistemu WordPress. Gre za postavitev, kjer superadministrator na Arnesu skrbi za redne varnostne posodobitve in združljivost vtičnikov ter predlog. Ena od predlog je DIVI, ki uporabniku omogoča sodoben in zanimiv videz spletišča. V sklopu storitve se s pomočjo storitve Arnes Analitika beležijo in na nadzorni plošči prikazujejo nekateri podatki o obisku spletišča.

V letu 2021 bo Arnes nadaljeval aktivnosti, povezane z optimizacijo strojne opreme s ciljem, da bo storitev bolj odporna proti morebitnemu izpadu oz. morebitni izgubi podatkov v primeru nepredvidenega izpada.

Arnes se je v okviru danih možnosti primoran osredotočiti zgolj na vzdrževanje stanja in nujne posodobitve sistemov.

Projekt

Posodobitev jedra, vtičnikov, tem in razvoj novih funkcionalnosti ter posodobitev strojne opreme storitve Arnes Splet

Vodja projekta: Mitja Mihelič

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

Posodobitve in vpeljava novih funkcionalnosti, s katerimi se zagotavlja stabilno delovanje storitve z varnostnega in zmogljivostnega vidika ter z vidika zadovoljevanja uporabniških želja po dodatnih funkcionalnostih in grafičnih izboljšavah. Vzporedno tudi posodobitev strojne opreme

V sklopu aktivnosti bo Arnes redno posodabljal jedro, obstoječe vtičnike in predloge. Hkrati bo dodal nov nabor vtičnikov, s katerimi bo razširil funkcionalnosti, ki jih želijo uporabniki. V segmentu vtičnikov Arnes načrtuje obsežnejšo prenovo vtičnika "YD Network-wide Options", ki je med ključnimi za delovanje storitve Arnes Splet. Med ključnimi je tudi galerija. Trenutni vtičnik je potrebno nadomestiti z novim, zato bo Arnes v letu 2021 izvedel aktivnosti izbire, testiranja in implementacije le tega. V letošnjem letu bo začel z aktivnostmi prenove razvojnega okolja in s tem omogočil nadaljevanja testiranja novih vtičnikov, ki so bili predlagani s strani uporabnikov. Hkrati bo nadaljeval z aktivnostmi za izboljšanje mehanizma za preprečevanje napadov DDoS, mehanizma za testiranje zoper ranljivosti in mehanizma za čiščenje starih spletišč. V času trajanja aktivnosti bo sproti prilagajal in optimiziral delovanje storitve, glede na trenutno razpoložljive vire.

Arnes Analitika – spletno analitično orodje

Storitve Arnes Analitika je spletno orodje, ki temelji na odprtokodnem sistemu Matomo. Uporabnikom omogoča vpogled v anonimizirane in agregirane podatke o obiskovalcih njegovega spletišča. S pomočjo orodja lahko izvedejo vrsto analiz, katere vsebine so najbolj obiskane, od kod prihajajo obiskovalci, na kateri strani zapustijo spletišče in temu primerno prilagodijo in izboljšajo stran. Pri uporabi Arnes Analitike se podatki analize ne delijo s tretjimi osebami, kar pomeni, da uporabnik ohrani popoln nadzor nad podatki. Posledično je pridobivanje privoljenja obiskovalcev enostavnejše.

Storitev Arnes Analitika je samodejno na voljo tudi ustvarjalcem vseh spletišč storitve Arnes Splet.

V letu 2021 Arnes načrtuje nadgradnjo jedrne programske opreme in povečevanje skladnosti storitve z uredbo GDPR in smernicami o rabi spletnih piškotkov, če bodo ustrezne smernice že na voljo.

ArnesAAI – infrastruktura za avtentikacijo in avtorizacijo

Uporabniki v informacijsko razvitih okoljih uporabljajo množico storitev IKT. Ker večina storitev zahteva prijavo, si morajo zapomniti veliko število uporabniških imen in gesel. Dokler so uporabniki uporabljali samo storitve, ki jih je zagotavljala organizacija, kjer so bili zaposleni ali se šolali, so težavo lahko reševali s centralnimi imeniki uporabnikov, v katerih so bila shranjena uporabniška imena in gesla. Zaradi selitve storitev v oblak, kjer storitve zagotavljajo druge organizacije, je potreben prehod na modernejšo infrastrukturo za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI – Authentication and Authorization Infrastructure), ki omogoča ločitev funkcije avtentikacije uporabnikov in upravljanja z njihovimi podatki od storitve.

Na nacionalni, evropski in svetovni ravni poteka proces poenotenja rešitev za dostop do posameznih storitev, pri katerem nacionalna raziskovalna in izobraževalna omrežja tesno sodelujejo. Tovrstna infrastruktura je osnova za enostaven in nemoten dostop uporabnikov do omrežij in računalnikov ter aplikacij. Poleg preproste uporabe je cilj novih metod tudi varnost, varstvo osebnih podatkov in omogočanje mobilnosti uporabnikov.

Ker se je izkazalo, da imajo organizacije težave pri zagotavljanju delovanja lastne infrastrukture, je Arnes razvil storitev gostovanja strežnikov AAI na Arnesu (imenik LDAP, prijavní strežnik IdP in strežnik za upravljanje z identitetami IdM) in poenostavil proces pridruževanja organizacij v federacijo in vzpostavitev gostovanja strežnikov na Arnesu. Velika večina organizacij se je za gostovanje na Arnesovi infrastrukturi AAI že odločila.

Stalne aktivnosti v okviru ArnesAAI so:

- upravljanje federacije ArnesAAI (priprava dokumentov, vzdrževanje in distribucija meta-podatkov);
- zagotavljanje gostovanje infrastrukture IdP/LDAP/IdM za članice Arnesa;
- širitev članstva eduGAIN;
- vzdrževanje izbirnika domače organizacije;
- sodelovanje z organizacijami iz sfere izobraževanja in raziskovanja pri vpeljevanju novih ali prilagoditvi obstoječih storitev;
- vzdrževanje spletne aplikacije za nadzor delovanja in statistike uporabe AAI;
- zagotavljanje uporabe e-identitete za uporabnike »@guest.arnes.si«;
- urejanje spletne strani za federacijo AAI z vzorčnimi nastavitvami, navodili za uporabo in včlanitev v federacijo ter predstavitev vseh storitev AAI;
- promocijske aktivnosti za seznanjanje možnih uporabnikov o federaciji AAI in sodelovanje na konferencah;
- ciljno obveščanje ključnih deležnikov (posebna predavanja in predstavitve na univerzah, knjižnicah ...);

Projekta

Prenova ArnesAAI razvojno-testnega okolja

Vodja projekta: Pavel Šipoš

Trajanje projekta: januar 2021 – julij 2021

Priprava na prenavo centralnega portala ArnesAAI

Na Arnesu razviti podsistemi za upravljanje federacije ArnesAAI, zaradi varnostnih in operativnih razlogov, potrebujejo celovito prenavo. Zato bo Arnes prenovil razvojno in testno okolje, ki bosta omogočila hiter in varen način preverjanja sprememb v kodi ali servisih, ki sestavljajo storitev ArnesAAI.

Razvoj prototipa trajne identitete eduID

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: januar – december 2021

Raziskovanje in preverba možnih scenarijev implementacije eduID v ArnesAAI

Arnes bo raziskal možnosti implementacije identitet eduID v obstoječo arhitekturo federacije ArnesAAI. S tem bi se dodali še potrebni dodatni atributi ter podpora za delo skupin. S tem želi uporabnikom izboljšati uporabniško izkušnjo, hkrati pa ohraniti združljivost z obstoječimi storitvami v federaciji.

Druge centralizirane storitve

Poleg že omenjenih storitev Arnes omogoča nekatere druge storitve, ki se od ponudnika internetnega dostopa pričakujejo kot samoumevne. Te storitve so namenjene organizacijam, posameznikom, velikokrat pa tudi vsem uporabnikom interneta v Sloveniji.

Uporabnikom in organizacijam so na voljo:

- **storitev strežnika NTP:** vzdrževanje strežnika NTP (ang. network time protokol) vsem uporabnikom omrežja omogoča sinhronizacijo časa. Gre za pomembno storitev, saj je natančen in na nivoju omrežja enotno usklajen zapis časa ključen pri beleženju, odkrivanju napak in postopkih razkrivanja zlorab omrežja (npr. v primeru kazenskih preiskav). V letu 2021 bo Arnes nadaljeval z vzdrževanjem storitve;
- **storitev FTP:** vzdrževanje osrednjega strežnika FTP, dogovarjanje za preslikavo najbolj pomembnih arhivov FTP, spremljanje uporabe in izdelava statistik. V letu 2021 bo Arnes nadaljeval z vzdrževanjem storitve;
- **storitev PROXY-strežnika za protokole HTTP, HTTPS, FTP:** vzdrževanje strežnika in redno obnavljanje programske opreme.

Če bodo s strani uporabnikov prišle pobude za nove storitve, jih bo Arnes preučil in po potrebi izvedel ustrezna testiranja ter njihovo vpeljavo.

Sistemska vzdrževanje in podpora

Za delovanje vseh naštetih storitev so potrebne sistemske vzdrževalne in razvojne aktivnosti, ki omogočajo delovanje storitev, strežnikov, upravljanje internih baz podatkov, podporo postopkom in pomoč uporabnikom. V tem okviru Arnes izvaja tudi naloge zagotavljanja

zanesljivosti kritičnih storitev v obliki pripravljenosti na domu izven delovnih ur in intervencij ob odzivanju in odpravi motenj v delovanju.

Redne aktivnosti v okviru systemskega vzdrževanja in podpore so:

- omogočanje uporabe Arnesovih strežnikov: vzdrževanje strežnikov in odjemalcev za tiste uporabnike, ki nimajo svojih računalniških zmogljivosti, spremljanje trendov in težav na področju;
- postavitve in vzdrževanje dodatnih strežnikov za potrebe storitev Slovenskega izobraževalnega omrežja;
- vzdrževanje in razvoj skupnega imenika uporabnikov za potrebe enotne avtentikacije in avtorizacije uporabe storitev (LDAP);
- vzdrževanje lokalnega omrežja, strežnikov in osebnih računalnikov (Linux, Windows):
 - nadzor nad delovanjem sistemov;
 - nameščanje in vzdrževanje systemske programske opreme;
 - nameščanje (varnostnih) popravkov systemske programske opreme;
 - nameščanje in vzdrževanje dodatne programske opreme za delo;
 - vzdrževanje varnostnih kopij;
- V letu 2021 bo Arnes nadaljeval aktivnosti v smeri prenove sistemov za nadzor in obveščanje in s tem še zmanjšal odzivni čas in čas izpada storitve v primeru morebitnih nepravilnosti v delovanju;
- izvedba testiranj prehoda internih strežnikov na zadnjo različico operacijskega sistema CentOS 8.x Linux;
- zamenjava starih strežnikov z novejšimi;
- konsolidacija storitev iz manj zmogljivih strežnikov na bolj zmogljive strežnike;
- virtualizacija strežnikov, kjer narava storitve to dopušča oz. priporoča;
- prenova in vzdrževanje programske opreme za posamezne storitve;
- upravljanje požarnih zidov za strežniška in interna omrežja;
- vzdrževanje internega spletnega sistema wiki;
- vzdrževanje internega dokumentnega sistema in namenskega portala;
- uvedba in vzdrževanje celovitega sistema ITAM (ang. IT Asset Management);
- vzdrževanje sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in dnevno analizo delovanja kritičnih delov sistemov;
- vzdrževanje sistema varnostnih kopij;
- nadaljevanje vpeljave protokola IPv6 v osnovno strežniško infrastrukturo;
- sodelovanje pri arhitekturni prenovi podatkovnega centra.

Vse naštetе aktivnosti se iz leta 2020 podaljšujejo v leto 2021, ko jih je potrebno zaključiti, sicer bi predstavljale večje tveganje za povečanja razkoraka med stanjem obstoječih storitev in sodobnimi storitvami, ki so na primernem tehnološkem, varnostnem in uporabniku prijaznem nivoju.

Projekti

Sodelovanje pri arhitekturni prenovi podatkovnega centra

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

Testiranje in priprava priporočil aplikativnega nivoja za prehod na novo arhitekturo podatkovnega centra

Arhitekturna prenova podatkovnega centra zajema vse plasti, ki segajo od omrežnega do uporabniškega nivoja. S prenovo bo Arnes predvsem jedrno arhitekturo podatkovnega centra pripravil na sodoben način upravljanja s storitvami, ki vključuje različne oblike avtomatizacije. V prvi fazi bo sprememb deležen omrežni nivo, nato sledi aplikativni. Skupni cilj je orkestracija končnih in podpornih storitev. V sklopu aktivnosti bo Arnes testiral scenarije povezovanja aplikativnega nivoja z omrežnim in na podlagi rezultatov testov pripravil priporočila za izvedbo produkcije, ki bi lahko temeljila na vsebnikih in mikroservisih.

Nadaljevanje aktivnosti prenove podpornih storitev nadzornih sistemov

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta: januar 2021 – marec 2021

Prenova in posodobitev programske opreme podpornih sistemov za nadzor in zbiranje metrik vseh sistemov in storitev ter s tem dodana podpora za nadzor sodobnih sistemov (primarno kontejnerjev in mikroservisov), tudi v luči prenove arhitekture podatkovnega centra

Zaradi preobremenjenosti kadra se aktivnost v letu 2020 ni izvedla v celoti, zato se nadaljuje v letu 2021. Prenovljeni sistem bo nadomestil obstoječega, ki delo opravlja zadovoljivo, a zaradi svoje arhitekture ne omogoča nadzora sodobnih sistemov in aplikacij. Novi sistem bo omogočal samodejno odkrivanje novih storitev (ang. service auto-discovery). V povezavi z orodjem za nadzor konfiguracij je bolj primeren za nadzor sodobnih rešitev (kontejnerji in mikroservisi), z drugačnim načinom hranjenja podatkov pa bo Arnes imel več možnosti pri izdelavi grafov za nadzor in odkrivanju težav in nepravilnosti v delovanju. Na podlagi novih zbranih podatkov bo Arnes lahko definiral alarme in dodatno izboljšal obveščanje o težavah.

Nadaljevanje aktivnosti prenove VPN podpornega sistema

Vodja projekta: Klemen Andreuzzi

Trajanje projekta: januar 2021 – maj 2021

Zagotavljanje visoke razpoložljivosti in segmentacija uporabnikov podpornega sistema VPN (ang. Virtual Private Network)

Zaradi preobremenjenosti kadra se aktivnost v letu 2020 ni izvedla, zato se v celoti prenaša v leto 2021. Za upravljanje sistemov preko oddaljenega ali brezžičnega dostopa Arnes nujno potrebuje podporni sistem VPN. Če pride do izpada te podporne storitve, je onemogočeno hitro ukrepanje v času stalne pripravljenosti. Na ta način ni možno zagotoviti ustrezne odzivnosti zaposlenega, ki stalno pripravljenost izvaja. Izpad podporne storitve lahko povzroči večurni izpad ostalih, tudi kritičnih storitev. V okviru aktivnosti bo Arnes prenovil podporni sistem VPN, tako da bo deloval v načinu visoke razpoložljivosti, kar bo povečalo tudi razpoložljivost ostalih storitev. Hkrati bo Arnes izvedel prenovu politike dodeljevanja dostopa do podpornega sistema VPN. Uporabniki bodo v segmentirani v skupine z različno ravno dostopa. Mogoče bo

zelo granularno definirati dostope do posameznih naprav za vsakega uporabnika in povečati varnost z dvofaktorsko prijavo za dostope do kritične infrastrukture. Aktivnosti implementacije podpornega sistema VPN so zastale v letu 2018, saj je bilo najprej potrebno uskladiti in sprejeti celovito varnostno politiko. V letu 2021 bo Arnes z aktivnostmi implementacije prioriteto nadaljeval, saj je v času pandemije in dela od doma zanesljivo delovanje te storitve kritično.

Sklepna faza posodobitve sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in analizo delovanja sistemov

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta: avgust 2021 – september 2021

Posodobitev infrastrukture in optimizacija komponent nadzornega sistema

Zaradi preobremenjenosti kadra se aktivnost v letu 2020 ni izvedla v celoti, zato se nadaljuje v letu 2021. V letu 2021 bo z zaključkom prehodnega obdobja v skladu z uredbo GDPR potrebno poostri nadzor nad dostopom do dnevniških datotek in njihovega hranjenja. Rešitev bo v veliko pomoč, saj omogoča zelo granularno nastavitve dostopov do zapisov, revizijske sledi dostopov in samodejen izbris dokumentov po določenem času. Omogočilo bo strojno pregledovanje dnevniških zapisov in iskanje anomalij, s čimer bo Arnes povečal varnost in odzivnost na nezaželene dogodke. Vzporedno bo opravljena tudi nadgradnja strojne opreme ter posamezne arhitekturne spremembe storitve, ki bodo omogočile nove izboljšave in nove funkcionalnosti.

Sodelovanje pri pripravi idejnega projekta nove storitve dolgoročne hrambe

Vodja projekta: Alex Mihičinac

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

Sodelovanje pri pripravi idejnega projekta (IP), ki bo služil za pripravo programa za izvedbo (PZI) nove storitve dolgoročne hrambe

Ideja o vzpostavitvi storitve za dolgoročno hrambo znanstvenih podatkov je prisotna že nekaj časa. V letu 2021 bo Arnes začel z aktivnostmi zbiranja vhodnih podatkov vseh deležnikov. Na podlagi tega bo pripravil prvi oris nove storitve, ki bo služil kot osnova za izvedbo raziskave trga in pripravo ocenjene vrednosti. Poleg nove storitve bodo v ta okvir vpete tudi aktivnosti načrtovanja novih sistemskih prostorov, ki bodo za vzpostavitev tovrstne rešitve nujni. Proste kapacitete obstoječega systemskega prostora so namreč premajhne, hkrati za tovrstno storitev Arnes potrebuje dve popolnoma neodvisni in samozadostni lokaciji, ki sta v dveh različnih potresnih conah.

Arnes Mapa

Načrtovanje in vzpostavitev nove oblačne storitve za hrambo in sinhronizacijo uporabniških datotek med uporabnikovimi napravami

Pred leti je testiranje produkta ownCloud imelo na zelo dober odziv pri uporabnikih. Pri vzpostavitvi produkcijske storitve, bi storitev bistveno bolj vpeli med obstoječe storitve z npr. integracijo z Arnes Spletno pošto, Arnes Spletom, Arnes Učilnicami ... Na ta način bi Arnes storitve skušal povezati po principu ekosistema. Storitev bi temeljila na primerni arhitekturi, ki bi zagotavljala delovanje v načinu visoke razpoložljivosti, zadostne strojne zmogljivosti in ustrezne možnosti razširitve.

Zaradi pomanjkanja strokovnega kadra se aktivnosti, povezane z Arnes Mapo, v letu 2021 ne bodo mogle začeti.

Izobraževanje

Zaradi velikega obsega dela bo Arnes v letu 2021 omogočil dodatno izobraževanje zaposlenih na področjih, kjer je, zaradi spreminjajočih tehnologij, težko pridobiti specifična znanja, ki so potrebna pri delu. Zaradi vključenosti v mednarodne projekte (GÉANT, RIPE Anti-Abuse WG, ipd.) se bodo zaposleni udeležili delavnic na področjih, kjer lahko pridobijo dodatna znanja. Izobraževanje zaposlenih bo spodbudila udeležba na pomembnih konferencah s področja sistemske administracije in organizacije velikih sistemov. Posebna pozornost bo v letu 2021 namenjena ozaveščanju in izobraževanju zaposlenih o novostih, ki jih prinaša uveljavitev uredb GDPR in NIS.

Tveganja

Tveganja - Arnes Učilnice

Ekspertna znanja o delovanju storitve ima zgolj en zaposleni. Veliko dela je že z rednim vzdrževanjem. Glede na količino čm, ki so na voljo, so pričakovane zamude pri nadgradnjah in razvoju. Tudi uporabniška izkušnja ni na želeni ravni. Veliko je ročnega dela, če Arnesu ne bo uspelo rutinskega dela avtomatizirati. Delni ali popolni izpad delovanja sistema občutijo uporabniki na nacionalnem nivoju.

Tveganja - Arnes Elektronska pošta

Ekspertna znanja o delovanju storitve ima zgolj en zaposleni, veliko dela je že z rednim vzdrževanjem. Glede na količino čm, ki so na voljo, so pričakovane zamude pri nadgradnjah in razvoju. Obstaja tveganje, da storitev ob izjemno velikem vrhu hkratne rabe ne bi mogla obdelati vse e-pošte. Delni ali popolni izpad delovanja sistema občutijo uporabniki na nacionalnem nivoju.

Tveganja - Arnes Strežnik po meri

Tveganje predstavljajo potencialne varnostne težave, saj Arnes nima nadzora nad tem, kaj uporabniki počnejo z dodeljenimi viri. V nekaterih robnih scenarijih uporabe uporabniška izkušnja ni najboljša. Storitve ni možno nuditi univerzam ali fakultetam.

Tveganja - Arnes Shramba

Pri storitvi obstajajo tveganja zamude pri prenovi storitve zaradi nezadostnega števila razpoložljivih čm in obsežnosti projekta, nezmožnosti dodeljevanja novih kvot oz. povečevanja obstoječih ter potencialne varnostne težave uporabnikov, saj protokol iSCSI sam po sebi ne kriptira prometa, ki ga uporabnik pošilja preko interneta proti storitvi.

Tveganja - Arnes Splet

Tveganja pri storitvi so, da ima ekspertna znanja o delovanju storitve zgolj en zaposleni, relativno veliko dela pa je že z rednim vzdrževanjem. Glede na količino čm, ki so na voljo, je posledično tveganje zamud pri nadgradnjah in razvoju. Delni ali popolni izpad delovanja sistema občutijo uporabniki na nacionalnem nivoju.

Tveganja - Arnes Analitika

Aktivnosti za prilagoditev storitve novi direktivi o spletnih piškotkih še niso možne, saj IPRS le te še ni objavil, ker zakonska podlaga še ni sprejeta. Storitev je integrirana s storitvijo Arnes Splet. V primeru bistvenih sprememb na področju regulative spletnih piškotkov bi imel Arnes

lahko težave z implementacijo. Prilagoditev namreč ni možno implementirati na posameznega uporabnika, ampak zgolj na nivoju storitve za vse uporabnike na enak način.

Tveganja - ArnesAAI

Zaradi omejenega kadra in preobremenjenosti obstoječega kadra se lahko podaljšajo roki izvedb ali se mejniki ne dosežejo, posledično ima lahko na dolgi rok Arnes resne težave z združljivostjo shem na evropskem nivoju v okviru federacije eduGAIN. Delni ali popolni izpad delovanja sistema občutijo uporabniki na nacionalnem nivoju, posledično so lahko nedostopne vse storitve, ki za prijavo uporabljajo identiteto ArnesAAI.

Pomanjkanje in preobremenjenost kadrov

Ob rasti uporabe in odvisnosti od e-storitev naraščajo tudi pričakovanja uporabnikov po njihovi razpoložljivosti in zanesljivosti delovanja. Zlasti v času pandemije in izobraževanja na daljavo ter izrazite rasti števila uporabnikov ter hkratne rabe storitev, lahko Arnes zagotovi zanesljivo delovanje le z izkušenimi tehničnimi strokovnjaki. Takšne kadre Arnes težko pridobi in obdrži, saj ob omejenih stroških dela težko zagotovi ustrezno stimulatívno okolje, predvsem za specialiste, ki nimajo formalne univerzitetne izobrazbe, a so izkušeni strokovnjaki na področju. Dodatno oviro predstavlja omejevanje zaposlovanja. Odgovornost in obremenjenost ključnih kadrov se povečujeta, trg dela v IT pa je izrazito naklonjen zaposlovanju v realnem sektorju oz. gospodarskih družbah. Da bi preprečil tveganje izgube dolgoletne akumulacije znanja, mora Arnes zagotoviti kadrovske okrepitve in zagotoviti konkurenčne pogoje obstoječim strokovnjakom.

Tveganje se je deloma že realiziralo v obliki zmanjšane zmožnosti razvoja rešitev za nove potrebe uporabnikov in lahko pripelje do zmanjšane zanesljivosti ter zmanjšane podpore storitvam, v skrajnem primeru pa tudi do krčenja obsega ali ukinjanja storitev.

Arnes si bo prizadeval zagotoviti ustrezne kadrovske okrepitve. pomanjkanje kadra Arnes rešuje s študentskim delom. Dva študenta enakovredno opravljata odgovorne naloge, zato bi njuna redna zaposlitev uredila trenutne razmere. Dodatno tveganje predstavlja dejstvo, da bosta oba v letu 2021 zaključila s študijem in lahko Arnes izgubi visoko usposobljen kader. S tem bi še dodatno preobremenili obstoječi kader, ki bi moral prevzeti naloge in uvajati nove začetnike.

Ocena potrebnega dela

Med redne aktivnosti se uvrščata vzdrževanje in redni nadzor nad delovanjem storitev. Za izvajanje zgoraj opisanih nalog in razvojne aktivnosti bi bilo v letu 2021 potrebno zagotoviti 167 človek mesecev. Na razpolago je 139 človek mesecev, kar zadostuje le za osnovno delovanje storitev.

Uporabniške storitve	čm
Arnes Učilnice – redne aktivnosti	3
Projekt: Nadgradnja jedrne programske opreme, vtičnikov, tem in integracija z ostalimi storitvami	11
Projekt: Napeljava CI/CD do produkcije	2
Projekt: Integracija samonaročanja storitve Arnes Učilnice z Arnes Portalom	3
Projekt: Začetek aktivnosti za migracijo spletne učilnice Kolesar v Arnes Učilnice	1
Arnes VID	3
Arnes Elektronska pošta – redne aktivnosti	8
Projekt: Sklepni del prenove uporabniškega sistema e-pošte	8
Spletne vsebine in portali namenjeni uporabnikom – redne aktivnosti	5
Arnes Strežnik po meri: infrastruktura kot storitev – redne aktivnosti	4
Projekt: Nadgradnja jedrne programske opreme storitve Arnes Strežnik po meri	3
Projekt: Posodobitev poenostavljenega uporabniškega vmesnika storitve Arnes strežnik po meri – SpoMP	2
Arnes Shramba: Shranjevanje podatkov v oblaku – redne aktivnosti	2
Projekt: Prenova storitve Arnes Shramba oz. zagon sodobnejše nadomestne storitve	6
Arnes Filesender – izmenjava večjih datotek preko spletnega vmesnika – redne aktivnosti	1
Arnes Splet – okolje dinamičnih spletnih strani – redne aktivnosti	6
Projekt: Posodobitev jedra, vtičnikov in tem ter razvoj novih funkcionalnosti storitve Arnes Splet	5
Arnes Analitika – redne aktivnosti	2
Federacija ArnesAAI – redne aktivnosti	4
Projekt: Prenova ArnesAAI razvojno-testnega okolja	3
Projekt: Razvoj prototipa trajne identitete eduID	10
Druge centralizirane storitve – redne aktivnosti	3
Sistemska vzdrževanje in podpora – redne aktivnosti	32
Projekt: Sodelovanje pri arhitekturni prenovi podatkovnega centra	3
Projekt: Nadaljevanje aktivnosti prenove podpornih storitev nadzornih sistemov	3
Projekt: Nadaljevanje aktivnosti prenove podpornega sistema VPN	3
Projekt: Sklepna faza posodobitve sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in analizo delovanja sistemov	2
Projekt: Sodelovanje pri pripravi IP nove storitve dolgoročne hrambe	1
Skupaj	139
Trenutno je storitvam žal namenjeno le (Arnes si pomaga s študenti)	108

3.9 Multimedijske storitve

Uporaba in pomen multimedijskih storitev na izobraževalno-raziskovalnem področju vrsto let izrazito narašča in se hitro razvija. V zadnjem letu je prišlo do velike rasti uporabe vseh multimedijskih storitev, saj morajo uporabniki Arnesa zaradi pandemije izvajati izobraževanje na daljavo, pri čemer intenzivno uporabljajo digitalne platforme.

Uporabniki Arnesovih storitev uporabljajo multimedijske storitve predvsem za potrebe izobraževanja na daljavo, dostop in deljenje izobraževalnih vsebin in za multimedijsko komunikacijo v živo, ki je potrebna med drugim za nacionalne in mednarodne projekte. V ta namen Arnes ponuja storitve na vseh področjih, od klasičnih videokonferenc, spletnih konferenc, prenosov dogodkov v živo z uporabo tehnologije pretočnega videa in objavo posnetkov na spletu, kar omogoča naknadne ogleda.

Arnes Zoom

Zoom je v letu 2020 po vsem svetu in tudi v Sloveniji pri uporabnikih najbolj zaželen videokonferenčni storitev. Primerna je za organiziranje sestankov, pouka, drugih načinov izobraževanja, delavnic in podobnih oblik sodelovanja. Ob prenosu zvoka, slike kamere in namizja, omogoča še nekatere interaktivne funkcionalnosti, kot so dvigovanje roke, uporaba bele table, ankete, podsobe (ang. breakout rooms) ... Storitve je primerna za učitelje, ki lahko učno uro izpeljejo tako, da preko kamer hkrati vidijo vse učence v svojem razredu. To je bila ključna zahteva, ki jo je Arnes dobil iz šolske sfere.

Zaradi velikih potreb po izobraževanju na daljavo zaradi pandemije je Arnes med poletjem 2020 z razpisom za videokonferenčni storitev v oblaku zaposlenim v vrtcih, osnovnih, srednjih in glasbenih šolah omogočil brezplačno licenčno uporabo sistema Zoom Meeting za 300 hkratnih uporabnikov v eni videokonferenčni sobi za neomejen čas. Prav tako lahko licenčno različico storitve uporabljajo v:

- dijaških domovih;
- zavodih, ki izobražujejo učence in dijake s posebnimi potrebami;
- ljudskih univerzah za izvajanje programa osnovnega in srednješolskega izobraževanja odraslih;
- javnih zavodih, ustanovljenih na podlagi Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja ter nekateri drugi javni zavodi, ki sodijo v resor ministrstva, in sicer: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, Center Republike Slovenije za poklicno izobraževanje, Andragoški center Slovenije, Center šolskih in obšolskih dejavnosti, Šola za ravnatelje, Državni izpitni center – RIC, Center Republike Slovenije za mobilnost in evropske programe izobraževanja in usposabljanja – CMEPIUS, Zavod za šport Republike Slovenije Planica, Šolski muzej;
- svetovalnih centrov za otroke, mladostnike in starše;
- hiši eksperimentov;
- šoli za ravnatelje;
- javnih knjižnicah in
- Arnesu.

Za uporabo sistema se večina uporabnikov (vrtci, osnovne in srednje šole) prijavi v storitev s šolskim AAI-računom, ostali pa se prijavljajo z e-poštnim naslovom.

Zaradi uporabe licenc Zoom K12, ki jih je Arnes preko razpisa pridobil ugodno, Arnes Zoom ni na voljo za druge organizacije. Zoom ima za njih posebne pogoje, preko katerih so si nekateri ob pomoči Arnesa sami uredili nakup in uporabo licenčnega Zooma.

Arnes Zoom za prenos zvoka, slike iz kamere, slike namizja ipd. uporablja strežnike v EU in je skladen z GDPR in sorodno zakonodajo. Nekateri metapodatke, predvsem za potrebe statistike, vključno z IP-naslovi uporabnikov, se prenaša tudi na Zoom infrastrukturo v ZDA.

Arnes VID

Spomladi 2020 so bile zaradi pandemije vse Arnesove videokonferenčne storitve nenadoma bistveno poddimenzionirane in prezasedene, storitev Arnes Zoom pa še ni bila na voljo. Širitev obstoječih videokonferenčnih storitev ni bila uspešna, saj bi zahtevala veliko število fizičnih strežnikov in predvsem predrage licence. Zato je Arnes postavil alternativno odprtokodno videokonferenčno storitev, ki temelji na programski opremi Jitsi. Dodatno je Arnes razvil lastni vmesnik za rezervacijo imen konferenčnih sob, ki je dostopen preko AAI-prijave. S časom je storitev postala uporabna predvsem za tiste uporabnike, ki:

- nimajo pravice do uporabe Arnes Zoom;
- želijo in potrebujejo storitev, ki deluje izključno na Arnesovih strežnikih in omrežju;
- želijo videokonferenčno storitev integrirano v spletne učilnice;
- od uporabnika ne zahteva nameščanja dodatne programske opreme, saj uporablja v brskalnikih vgrajeno tehnologijo WebRTC.

Arnes VID je videokonferenčni sistem, ki je že integriran v storitev Arnes Učilnice. Na voljo sta tudi druga načina dostopa – dostop do zasebnih videokonferenčnih sob preko AAI-prijave in javni dostop. V času pandemije tak dostop marsikomu olajša uporabo storitve, saj udeleženci ne potrebujejo dodatne programske opreme, Arnes VID pa deluje na vseh tipih naprav. Storitve omogoča osnovno videokonferenčno komunikacijo, vključno z delitvijo slike zaslona. Omogoča hkratni prikaz slike iz kamere do okoli enajst uporabnikov, v nekaterih primerih tudi več.

V letu 2021 bo Arnes opravil redne nadgradnje jedrne programske opreme Jitsi. Za optimizacijo in vklop dodatnih funkcionalnosti še ni zagotovljenih človeških virov. Če bodo viri na voljo, bo Arnes lahko bistveno izboljšal nivo optimizacije in delal na vklopu dodatnih in naprednih funkcionalnosti (npr. povezava s portalom Arnes Video, snemanje videokonferenc, prenos v živo ...).

Klasične videokonference

Z videokonferenčnimi sistemi se med udeleženci, ki so na različnih fizičnih lokacijah, prenaša zvok, sliko iz kamere, tudi sliko računalniškega namizja. S tem se jim omogoči izvedba sestankov ali izobraževanj na daljavo. Storitve omogoča prenos tekoče slike iz kamere v ločljivosti do FullHD, prenos tekoče slike namizja v ločljivosti do 1920 x 1200 tudi do 30 slik/s, prenos kakovostnega zvoka v frekvenčnem pasu do 20 kHz, ter klepet. Z večanjem števila uporabnikov, ki pošiljajo sliko iz kamere, se potrebna pasovna širina za posameznega uporabnika ne povečuje.

Storitve je zasnovana na programski opremi Pexip in omogoča povezovanje uporabnikov v skupne videokonferenčne sobe z uporabo zelo različne opreme in protokolov. Primerna je predvsem za izvedbo zahtevnejših videokonferenčnih srečanj z namensko opremo in

vključevanjem zelo raznolikih odjemalcev na strani končnih uporabnikov; zaradi razmeroma visoke cene licenc je na volje le omejenemu številu uporabnikov.

Uporaba sobnih videokonferenčnih sistemov omogoča zelo zanesljivo delovanje in neodvisnost od posodobitev programske opreme na računalnikih. Videokonferenčna storitev uporablja infrastrukturo, ki je fizično v Arnesovih podatkovnih centrih v Sloveniji, zato se ves videokonferenčni promet prenaša samo preko Arnesovih strežnikov in omrežja.

Storitev se je izkazala za zelo uporabno za izvedbo prenosov velikih spletnih dogodkov, kjer se dogajanje v videokonferenčni sobi prenaša na splet preko prenosov v živo na portalu Arnes video in si ga lahko hkrati ogleda več 1.000 uporabnikov.

Arnes je razvil spletni portal, ki uporabnikom preko sistema enotne prijave ArnesAAI omogoča samostojno ustvarjanje in upravljanje videokonferenčnih sob, v povezavi s portalom Arnes video pa še snemanje in prenos videokonferenc v živo na splet ter upravljanje s posnetki videokonferenc.

Spletne konference VOX

Spletne konference VOX, ki temeljijo na programski opremi Adobe Connect, so bile med Arnesovimi uporabniki dolgo časa najbolj priljubljena storitev za poučevanje, sodelovanje in sestankovanje na daljavo, pri čemer je poudarek na uporabi množice v okolje vgrajenih dodatnih orodij za interaktivno skupinsko delo in manj na prenosu zvoka in slike.

V letu 2020 je ob začetku pandemije povpraševanje po tej storitvi naraslo daleč čez razpoložljivo število licenc. Nakup ustreznega števila licenc bi predstavljal nesorazmerno visok strošek, hkrati pa je proizvajalec (Adobe) zelo pozno začel opuščati preživeto tehnologijo flash; zato so se tako uporabniki kot Arnes obrnili k iskanju alternativnih rešitev, podobne izzive in trende je Arnes zaznal tudi pri drugih evropskih NREN.

Arnes bo sicer v letu 2021 zaključil v letu 2020 začeto posodobitev storitve, vendar je do konca leta 2021 predvideno postopno opuščanje storitve zaradi visokih cen dodatnih licenc in ključnih pomanjkljivosti, ki so nastale po tehnološkem prehodu na HTML5.

Video na zahtevo

Portal Arnes video omogoča nalaganje in ogled posnetkov. Nalaganje posnetkov je omogočeno vsem uporabnikom, ki imajo AAI-račun. Arnes Video v ozadju skrbi za pretvorbo videa v standardiziran format v več različnih resolucijah. Na ta način Arnes omogoča ogled posnetkov tudi tistim s slabšo internetno povezavo in na različnih napravah.

V začetku poletja 2020 je Arnes začel s prenovo storitve Arnes Video. Prva različica prenovljenega portala je bila pripravljena oktobra, v začetku leta 2021 pa bo uporabnikom na voljo popolnoma prenovljeni Arnes Video.

S prenovo bo na voljo tudi množica novosti: skupinsko nalaganje več posnetkov hkrati, ti se v ozadju pretvorijo hitreje, uporabniki pa lahko med procesom nalaganja in priprave posnetka vpišejo potrebne meta-podatke. Glavna novost je možnost ustvarjanja kanalov, kjer uporabniki odložijo posnetke, upravljanje kanala pa lahko na dveh nivojih dovolijo drugim uporabnikom. Skrbnik kanala lahko ureja vse posnetke in dodaja nove, urednik ima možnost nalaganja novih

posnetkov. To omogoča uporabnikom, da ustvarijo kanal, ki ga uporabljajo na nivoju organizacije ali delovne skupine.

Med novosti Arnes Videa je tudi možnost ustvarjanja seznamov predvajanj. S pomočjo funkcionalnosti lahko uporabniki povežejo med seboj poljubne posnetke in jih preko unikatnega URL-ja delijo.

S prenovo bo Arnes uvedel druge manjše posodobitve. Izboljšal bo iskalnik, povečal diskovne kapacitete, omogočil množično dodajanje pravic uporabnikov preko datoteke CSV, možnost menjave posnetka na istem URL-ju, možnost skupinskih akcij pri urejanju posnetkov, podporo več različnim podnapisom, omogočil priloge posnetkov v različnih formatih, izvoz statistike ogledov ... Arnes Video je občutno hitrejši in odzivnejši. Bolje se prilagodi manjšim zaslonom in ga je enostavno uporabljati preko mobilnih naprav. Arnes je poskrbel tudi za skladnost z zakonom o dostopnosti spletišč in mobilnih aplikacij.

Pri nalaganju posnetka uporabnik določi naslov, opis, kategorijo, vidnost in licenco. Opcijsko lahko posnetku doda ključnike, uredi pravice za urejanje oziroma ogled posnetka in napredne nastavitve, kjer lahko določi avtorja posnetka, kanal, v katerem želi posnetek objaviti, jezik posnetka, omogoči prenos in povezavo H5P, datum dogodka, naloži prikazano sliko posnetka, podnapise, seznam poglavij in prilogo.

Prenosi v živo

Storitev omogoča prenos dogodkov v živo preko spleta v visoki kakovosti, tudi v ločljivosti 4K. Storitev je vsem prijavljenim uporabnikom na voljo v okviru portala Arnes Video. Prenos v živo je mogoče ustvariti v nekaj korakih, dogodek posneti in posnetek z enim klikom objaviti na Arnes Video.

Napovednik na prvi strani portala zavodom, ki nimajo tehničnih možnosti objave znotraj svojih spletnih strani, ali pa so njihove strani premalo obiskane, omogoča, da so njihovi prenosi v živo in posnetki izpostavljeni, objavljeni in dostopni širši javnosti.

Posnetke in prenose v živo lahko spremlja veliko hkratnih gledalcev, ki lahko za ogled uporabijo različne tipe naprav, od pametnih telefonov, do osebnih računalnikov in tablic.

Ob prenovi portala Arnes Video bodo celovite prenove deležni tudi prenosi v živo. Dodano je več možnosti pri klepetu. Uporabnikom je ob prenosu na voljo javni klepet, kjer lahko sodelujejo vsi, klepet, ki je na voljo le prijavljenim uporabnikom in klepet v obliki vprašanj, kjer odzive preko klepeta vidi le predavatelj. Po končanem prenosu lahko organizator klepet prenese na računalnik.

V ozadju je Arnes pripravil močnejše strežnike, ki omogočajo več hkratnih prenosov in veliko število gledalcev.

Redne aktivnosti za izvajanje multimedijskih storitev

- Vzdrževanje in upravljanje strojne in programske opreme za centralne storitve za:
 - večtočkovne videokonference (Pexip);
 - omogočanje dostopa do videokonferenc z brskalnikom ali z brezplačnim programom Pexip Infinity Connect, z uporabo tehnologije WebRTC;
 - omogočanje dostopa do videokonferenc s Skype for Business;
 - omogočanje navadnega telefonskega klica v videokonferenčne sobe na Pexip infrastrukturi iz javnih telefonskih omrežij z običajnim ali mobilnim telefonom (VoIP/SIP);
 - spremljanje videokonferenc Pexip prek pretočnega videa in snemanje le teh za objavo posnetka na spletu kot video na zahtevo na portalu Arnes Video;
 - spletni portal za upravljanje videokonferenc (Pexip);
 - spletni video portal s strežniki, ki skrbijo za shranjevanje, označevanje in pretvarjanje avdio ter video vsebin;
 - strežnike Wowza, ki omogočajo predvajanje avdio in video vsebin na zahtevo in prenose v živo s pomočjo tehnologije pretočnega videa;
 - spletne konference VOX s strežniki Adobe Connect, ki omogočajo upravljanje in izvajanje spletnih konferenc;
 - spletni strežnik za povezavo Arnes Zoom storitve z AAI-prijavo;
 - spletni strežniki za storitev Arnes VID:
 - infrastruktura Jitsi;
 - portal za rezervacijo videokonferenčnih sob;
 - integracija z Arnes učilnicami;
- redna tehnična podpora uporabnikom klasičnih videokonferenc:
 - svetovanje organizacijam pri izbiri ustreznih tehničnih rešitev in nastavitev;
 - nastavitve filtrov (ACL) na usmerjevalnikih na strani organizacij za sobne videokonferenčne sisteme;
 - testiranje nastavitev videokonferenčnih sistemov in omrežja organizacij za optimalno delovanje videokonferenc;
 - pomoč pri identificiranju in odpravljanju tehničnih težav na opremi pri uporabnikih kakor tudi na strežnikih Arnesa;
 - posodabljanje navodil na spletu za uporabo portala, storitve in opreme pri uporabnikih;
 - pomoč organizatorjem in moderatorjem pri pripravi videokonferenc;
 - testiranje pravilnosti delovanja videokonferenc WebRTC ob posodobitvah brskalnikov;
 - izdelovanje interaktivnih navodil za uporabo videokonferenc WebRTC;
 - testiranje delovanja na različnih mobilnih napravah in operacijskih sistemih;
- redna tehnična podpora uporabnikom spletnih konferenc:
 - pomoč organizatorjem in moderatorjem pri pripravi spletnih konferenc;
 - testiranje pravilnosti delovanja spletnih konferenc ob posodobitvah brskalnikov;
 - selitev vsebin spletnih konferenc med različnimi entitetami AAI;
 - posodabljanje navodil na spletu za uporabnike spletnih konferenc;
 - posodabljanje navodil na spletu za uporabo portala za urejanje in kreiranje spletnih konferenc;
 - izdelovanje interaktivnih video navodil za uporabo spletnih konferenc;
 - testiranje delovanja na različnih mobilnih napravah in operacijskih sistemih;
 - svetovanje organizacijam pri implementaciji poučevanja na daljavo v študijski proces;
- redna tehnična podpora uporabnikom Arnes Zoom:
 - pomoč uporabnikom pri težavah s prijavo v Zoom preko ArnesAAI;

- pomoč uporabnikom pri uporabi videokonferenc Zoom;
- pomoč uporabnikom pri uporabi dogodkov Zoom Webinar;
- pomoč uporabnikom pri izvajanju glasbenih dogodkov preko platforme Zoom;
- pomoč uporabnikom v primeru zlorab platforme Zoom;
- posodabljanje navodil na spletu za uporabnike Arnes Zoom;
- izdelovanje interaktivnih video navodil za uporabo Arnes Zoom;
- svetovanje organizacijam pri implementaciji poučevanja na daljavo v študijski proces;
- redna tehnična podpora uporabnikom Arnes VID:
 - pomoč uporabnikom pri uporabi storitve;
 - posodabljanje navodil na spletu za uporabnike Arnes VID;
 - izdelovanje interaktivnih video navodil za uporabo Arnes VID;
 - svetovanje organizacijam pri implementaciji poučevanja na daljavo v študijski proces;
- redna tehnična podpora uporabnikom prenosov v živo:
 - svetovanje uporabnikom glede izbire opreme za prenose v živo;
 - svetovanje pri izbiri kodirnih algoritmov in nastavitev programov za prenose v živo;
 - pomoč uporabnikom v primeru tehničnih težav;
 - pomoč uporabnikom pri organiziranju večjih dogodkov v kombinaciji z videokonferencami in prenosi v živo.
- redna tehnična podpora uporabnikom portala Arnes Video:
 - pomoč uporabnikom pri objavljanju in urejanju video vsebin;
 - svetovanje pri izbiri programske opreme za pretvorbo in obdelavo avdio in video vsebin;
 - posodabljanje navodil na spletu za uporabo Arnes Video;
 - testiranje delovanja ob posodobitvah brskalnikov, operacijskih sistemov in algoritmov za pretvarjanje avdio in video vsebin;
- promocija multimedijskih storitev z organizacijo večjih videokonferenčnih dogodkov in podpora organizacijam pri organizaciji videokonferenčnih dogodkov;
- za posebne dogodke večjega pomena je na voljo osnovna oprema sobnega videokonferenčnega sistema H.323/SIP, s katerim Arnes nudi videokonferenčno podporo na oddaljenih lokacijah;
- promocija multimedijskih storitev s podporo prenosom v živo in/ali snemanjem konferenčnih dogodkov na kraju samem (Arnesove konference, SINOG, konference o spletni varnosti ...);
- tehnična pomoč in svetovanje pri pripravi javnih razpisov s področja multimedije;
- sodelovanje v mednarodnih delovnih skupinah NREN s področja multimedijskih komunikacij v realnem času.

Za uspešno podporo multimedijskih storitev je zelo pomembno nadaljevanje testiranja in vpeljevanja mehanizmov za zagotavljanje kakovosti storitev (IP QoS) v omrežja ter razvoj sistema za merjenje dosežene kakovosti.

Projekti

Projekt: Arnes Video

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

V okviru programa SIO-2020 je bila izdelana nova različica portala Arnes Video. Na začetku leta 2021 jo bo Arnes namestil v produkcijo. Med letom bo portal razširil z dodatno funkcionalnostjo:

- dodatne pravice uporabnikov znotraj kanala;
- podpora zaščite vdelanih posnetkov na drugih straneh;
- poimensko beleženje ogledov pri zasebnih posnetkih;
- skupinsko dodajanje posnetkov v drug kanal;
- skupinsko dodajanje posnetkov v sezname predvajanj;
- integracijo Arnes Video z Arnes Učilnicami.

Arnes si želi podpreti adaptivno pretakanje videa do odjemalca. Na tak način bi omogočil, da bi se kakovost posnetka samodejno prilagajala pasovni širini gledalca.

Projekt: Prenosi v živo

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

V letu 2021 bo Arnes nadgradil storitev prenosov v živo v okviru nadgradnje Arnes Video. Nove namenske strežnike bo pripravil za optimalno delovanje storitve. Prav tako bo storitvi dodal podporo prenosa kamer IP in po potrebi uporabnikom omogočil oddajanje v kodiranju H.265, kar bo omogočilo storitev uporabnikom brez dobre internetne povezave. Ponovno bo omogočil prikaz fotografije pred začetkom prenosa v živo.

Projekt: snemanje predavanj

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2022

Sistem za snemanje predavanj bo celovita in enostavna rešitev za redno snemanje predavanj oziroma pouka ali občasnih dogodkov. Sistem bo namenjen postavitvi v predavalnice. Uporabnik bo imel ob prihodu v učilnico možnost prijave v sistem s pomočjo AAI-računa, nato začel s snemanjem, po končanem predavanju snemanje ustavil in posnetek takoj naložil na Arnes Video z generičnimi meta-podatki. Imel bo tudi možnost vnosa meta-podatkov posnetka in ureditev dostopa študentom.

V tujini nekatere univerze redno snemajo predavanja, študije pa potrjujejo smiselnost snemanja. Študenti so po uvedbi snemanja začeli dosegati boljše rezultate na izpitih, lažje študirajo in se pripravljajo na izpite. Tudi praksa iz Slovenije kaže na smiselnost snemanja predavanj. Tako v tujini kot v Sloveniji pri predavanjih, ki se snemajo, niso opazili upada obiska študentov.

V letu 2021 bo Arnes preiskal možnosti za pripravo takšnega sistema, skupaj z uporabniki bo določil smernice razvoja in preveril tehnične možnosti integracije. Pripravil bo javno naročilo za izdelavo modula, ki bo povezoval snemalnik in portal Arnes Video. Omogočal bo komunikacijo s snemalnikom, to je začetek in konec snemanja ter prikaz videa, ki se snema. Uporabnik bo preko modula posnetek opremil z meta-podatki in ga nato objavil na Arnes video.

Tveganja

Zaradi kadrovske stiske bo lahko razvoj projekta upočasnjena račun podpore drugim storitvam.

Projekt: Arnes Zoom

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

Izvesti bo potrebno novo javno naročilo, saj trenutna pogodba poteče konec avgusta 2021. Potrebno je izvesti integracijo Arnes Zooma z Arnes Učilnicami pred začetkom novega šolskega leta in omogočiti uporabo integracije z drugimi aplikacijami, ki jih uporabljajo šole, da jim bo Arnes dodatno olajšal uporabo. Arnes bo preučil tudi možnosti za postavitve fizičnih strežnikov za Arnes Zoom na lokaciji Arnesa, da bi uporabnikom nudil storitev, kjer se multimedijski podatki ne bi več prenašali iz Slovenije.

Tveganja

Zaradi kadrovske stiske bo lahko razvoj projekta upočasnjena račun podpore drugim storitvam.

Projekt: VID

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: avgust 2021 – december 2021

Storitev bo potrebno prenoviti in optimizirati, da bo omogočala uporabo videokonference čim večjemu številu hkratnih uporabnikov. Preučiti bo potrebno možnosti za podporo večjega števila uporabnikov, katerih slike iz kamer je mogoče v isti videokonferenčni sobi videti hkrati.

Tveganja

Ker je bila storitev vzpostavljena v kratkem času med prvim valom pandemije, nima zagotovljenih človeških virov. Zagotavljanje nemotenega delovanja in razvoja je lahko ogroženo, če se tveganje ne odpravi v nekaj mesecih. Obstaja tveganje delnega ali popolnega izpada zaradi pomanjkanja človeških virov za operativno in razvoj. Delni ali popolni izpad delovanja sistema bi občutili mnogi uporabniki, ki jim Arnes v tem hipu ne more ponuditi alternative.

Projekt: Spletne konference VOX

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2021

V letu 2021 je Arnes storitev VOX sicer nadgradil na novo različico portala in novo verzijo Adobe Connect, a je konec leta predvidena ukinitve storitve zaradi visokih cen dodatnih licenc in ključnih pomanjkljivosti, ki so nastale po prehodu na HTML5.

Projekt: LOLA

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2019 – december 2021

Arnes s sistemom za učenje in hkratno igranje glasbe na oddaljenih lokacijah z uporabo

programske opreme LOLA Akademiji za glasbo Univerze v Ljubljani omogoča aktivno sodelovanje v mednarodnem projektu Erasmus+ - SWING, ki bo potekal do konca avgusta 2021, zaradi pandemije se pričakuje podaljšanje do konca leta 2021.

Ocena potrebnega dela

Zaradi pandemije Arnes pričakuje nadaljevanje množične uporabe storitve Arnes Zoom zaradi izvajanja učnega procesa od doma in portala Arnes Video za objavo izobraževalnih vsebin. Prav tako pričakuje nadaljnjo naraščanje števila prenosov v živo, predvsem v povezavi s klasičnimi videokonferencami.

Zaradi velikega zanimanja uporabnikov za multimedijske storitve se povečuje kompleksnost multimedijskih storitev, zato Arnes pričakuje povečan obseg del, potrebnih za vzdrževanje in nadgradnjo multimedijskih sistemov in strežnikov. Pričakuje se tudi nadaljevanje rasti potreb po podpori uporabnikov.

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju multimedijskih storitev se v letu 2021 načrtuje delo v višini 42 človek mesecev.

Multimedijske storitve	čm
Redne aktivnosti	29
Izobraževanje uporabnikov in spletne strani	2
Novi projekti	11
Skupaj	42

Za zagotavljanje zanesljivosti kritičnih storitev je potrebna tudi pripravljenost na domu zunaj delovnih ur in intervencije v primeru težav.

3.10 E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost

Arnes v sklopu slovenskega superračunalniškega omrežja SLING zastopa Slovenijo v evropskih in svetovnih organizacijah, uporabnikom zagotavlja osrednje superračunalniške storitve in dostop do gruĉ, hkrati pa skrbi za upravljanje in širitev slovenske nacionalne superračunalniške infrastrukture na koordiniran in konsistenten naĉin.

Superračunalniška infrastruktura je kljuĉen element evropskega raziskovalnega prostora in evropskih razvojnih programov. Z vkljuĉenostjo SLING v Evropsko iniciativo grid (EGI) Arnes raziskovalcem omogoĉa enostavno sodelovanje v mednarodnih projektih.

Splošni cilji slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja SLING so:

- zagotavljanje slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja z razpršenimi raĉunskimi gruĉami in vkljuĉenost v evropsko omrežje grid;
- vkljuĉevanje novih organizacij in njihovih gruĉ v slovensko nacionalno superračunalniško omrežje;
- vzpostavitev in vzdręevanje omrežne superračunalniške infrastrukture;
- vzpostavitev in vzdręevanje standardizirane vmesne programske opreme;
- zagotavljanje tehniĉne podpore in svetovanje skrbnikom gruĉ;
- zagotavljanje tehniĉne podpore za uporabnike in izvedba delavnic za uporabo vmesne programske opreme;
- skrb za uvajanje superračunalniške tehnologije v nove raziskovalne discipline;
- zagotavljanje visoke zanesljivosti storitev, avtentikacijskih in avtorizacijskih mehanizmov;
- prilagoditev storitev za uporabnike.

Uporabnikom je omogoĉen dostop do stalnih raĉunskih in podatkovnih kapacitet, na katerih lahko opravljajo raziskovalno delo. S pridobitvijo dostopa do Slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja je uporabnik hkrati neposredno vkljuĉen v mednarodno raziskovalno omrežje. To je zagotovljeno s sistemom virtualnih organizacij, ki so podprte v mednarodnem prostoru. Za raziskovalce in raziskovalne skupine, ki niso ĉlani mednarodnih virtualnih organizacij, SLING zagotavlja nacionalne virtualne organizacije.

Superračunalniška infrastruktura vkljuĉuje razpršene raĉunske in podatkovne vire, na katerih lahko raziskovalci in raziskovalne skupine izvajajo razliĉne tipe nalog. Bodisi naloge, ki zahtevajo hitre medprocesorske povezave – naloge HPC (ang. High Performance Computing), bodisi naloge, ki zahtevajo visoko prepustno raĉunanje – naloge HTC (ang. High Throughput Computing), ali celo naloge GPGPU (ang. General Purpose Graphic Processing Unit, vektorski koprocessor na osnovi grafiĉne kartice), ki pri raĉunanju uporabljajo grafiĉne procesne enote. Podpora vsem trem modelom uporabe je kljuĉna, saj so pomembni za razliĉne tipe nalog, med seboj se dopolnjujejo in jih je mogoĉe hkrati uporabljati v enem raĉunskem centru na isti gruĉi z isto infrastrukturo. Prihodnji razvoj superračunalniškega omrežja bo stremel k (lahki) virtualizaciji podatkovnih in raĉunskih zmogljivosti, saj virtualizacija omogoĉa prenosljivost programske opreme, poenostavlja administracijo, omogoĉa uporabo razliĉnih operacijskih sistemov na istem fiziĉnem strežniku in omogoĉa izvedbo nalog, ki niso nujno raĉunsko, temveĉ so predvsem infrastrukturno zahtevne.

Skrb za strežniško superračunalniško infrastrukturo je kompleksna naloga, Arnes se sooĉa s pomanjkanjem izkušenih sistemskih inženirjev. Poleg osnovnega vzdręevanja, podpore uporabnikom in aktivnosti za poenotenje raĉunalniških gruĉ v okviru SLING, se z razvojem

potreb in projektne sodelovanja hitro povečujejo pričakovanja, zaradi tega Arnes nujno potrebuje kadrovske okrepitve in razvoj ustreznega znanja. Arnesova učna gruča, ki uporabnikom predstavlja pomemben del nacionalne superračunalniške infrastrukture, je bila po dolgi vrsti sušnih let popolnoma iztrošena, zato je bila konec leta 2020 deležna celovite prenove. Producerski zagon nove opreme Arnes načrtuje v prvi četrtini leta 2021. Še vedno pa potrebuje Arnes kadrovske okrepitve, brez katerih ni možno učinkovito zagotavljati podpore znanosti, ki jo ta pri uporabi superračunalniške infrastrukture nujno potrebuje.

Redne dejavnosti

Vzdrževanje in nadzor obstoječih storitev:

- nadzor nad delovanjem strežnikov;
- nadzor nad porabo računskih in podatkovnih zmogljivosti;
- vzdrževanje centralnih superračunalniških storitev;
- nadgradnje in varnostno vzdrževanje systemske programske opreme;
- vzdrževanje varnostnih kopij;
- podpora za različne virtualne organizacije.

Sodelovanje v evropskih infrastrukturnih organizacijah:

- sodelovanje v skupni infrastrukturi za overjanje za razpršeno računalništvo (EU Grid PMA);
- sodelovanje v skupni infrastrukturi za podatkovne vire (EUDAT);
- sodelovanje v evropski iniciativi za grid (EGI).

Zagotavljanje infrastrukture evropskim raziskovalnim projektom:

- Trenutno so to CLARIN, Belle 2, ATLAS in še nekateri, bodo pa še drugi.

Tehnična podpora:

- podpora uporabnikom;
- podpora skrbnikom gruč pri vzpostavitvi gruč in njihovem vključevanju v SLING;
- priprava izvajalnih okolij in vsebnikov za različno programsko opremo;
- konsolidacija in optimizacija systemskih virov;
- priprava dokumentacije za skrbnike in uporabnike.

Razvojne aktivnosti

V letu 2021 bo Arnes razvojne aktivnosti usmerjal v operacionalizacijo nadgradnje strojne opreme in diskovnih kapacitet ter nadgradenj operacijskega sistema, posodobitev programske opreme in poenostavitve namestitve in konfiguracije programske opreme na vozliščih, po možnosti z razvojem uporabe lahke virtualizacije (vsebnikov) in souporabo namestitev z drugimi gručami. Prenovil bo podporna servisa DHCP, ki bosta postavljena v načinu visoke razpoložljivosti (ang. High Availability). Nadaljeval bo posodabljanje programske opreme za upravljanje konfiguracij in nadzornega sistema ter sistema za alarmiranje.

Projekti

Razširitev gruče HPC z novo računsko strojno opremo

Vključitev nove strojne opreme v gručo

Montaža, namestitvev in nastavitvev novih računskih strežnikov CPU in GPU in vključitev v gručo.

Razširitev podatkovne gruče CEPH

Povečanje diskovnih kapacitet in izboljšanje zmogljivosti ter odpornosti na odpoved strojne opreme

Arnes bo zamenjal odslužene strežnike podatkovne gruče z novimi in povečal diskovne kapacitete. Pohitрил bo podatkovne prenose s prenovo omrežja in dodatnimi diski SSD.

Nadgradnja operacijskega sistema podpornih strežnikov

Nadgradnja operacijskega sistema na preostalih podpornih strežnikih.

Posodobitev programske opreme in konfiguracij ter fizična reorganizacija podpornih strežnikov.

Posodobitev centralnega diskovnega sistema za izvajalna okolja

Vpeljava modularnega dostopa do programske opreme in izvajalnih okolij

Centralni nacionalni diskovni sistem za izvajalna okolja CVMFS bo Arnes posodobil in vzpostavil modularen dostop do programske opreme. Ta bo uporabnikom omogočil enostavnejši in enoten dostop do programske opreme na različnih gručah znotraj SLING.

Posodobitev diskovnega sistema Dcache

Prenos diskovnega polja sistema Dcache na podatkovno gručo CEPH

Arnes bo preselil diskovne kapacitete sistema Dcache iz odsluženega diskovnega polja na prenovljeno podatkovno gručo CEPH. S tem se bo izognil potencialnim odpovedim iztrošene strojne opreme in pohitрил podatkovne prenose.

Uvedba prijavnih vozlišč

Omogočiti bolj direkten in interaktiven dostop do računskih virov.

Nekateri uporabniki potrebujejo ali si želijo bolj direktnega dostopa do računskih virov. V ta namen bo Arnes pripravil prijavnih vozlišč, s katerih bo omogočeno bolj direktno upravljanje z računskimi viri.

Poenotenje, prenova in centralizacija nadzornega sistema

Izboljšava diagnostike in pregleda stanja gruče

Arnes bo uredil prikaz že obstoječih metrik in dodal nove metrike za vmesno programsko opremo ARC in Slurm. Na podlagi novih metrik bo izboljšal tudi sistem za obveščanje.

Uvedba sistema za upravljanje s strežniki

Poenostavitev upravljanja s fizičnimi strežniki

Uvedba programske opreme Foreman bo skrajšala čas in olajšala namestitve novih strežnikov oziroma ponovno namestitve starih.

Nadaljevanje aktivnosti za poenotenje slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja SLING

Nadaljevanje poenotenja izvajalnih okolij na gručah

Zaradi različnih zahtev po programski opremi, ki jo potrebujejo raziskovalci, uporabljajo gruče različna izvajalna okolja. Arnes jih želi poenotiti na vseh gručah, ki so vključene v SLING. S tem bi dosegel, da bi bilo potrebno izvajalno okolje pripraviti le enkrat, uporabniki pa bi svoje naloge poganjali na poljubni gruči brez posredovanja administratorja gruče

Priprava in poenotenje okolij, ki bodo delovala na vseh gručah SLING, predvsem z uporabo vsebnikov Singularity, modulov Lmod in orodja EasyBuild.

Sodelovanje konzorcija SLING v domačem in mednarodnem prostoru

Konzorcij SLING, ki v Sloveniji združuje organizacije na področju superračunalništva, je bil formalno ustanovljen v letu 2018 z Arnesom kot pravnim zastopnikom. Konzorcij SLING je v letu 2018 podpisal tudi pogodbo s konzorcijem HPC RIVR o sodelovanju pri izvedbi projekta Nadgradnja nacionalnih raziskovalnih infrastruktur HPC RIVR. V letu 2021 bo Arnes kot ključni deležnik v razvoju raziskovalne e-infrastrukture aktivno sodeloval v konzorciju SLING in s projektom HPC RIVR. Arnes se bo trudil zagotoviti boljše pogoje za povezano delovanje organizacij v smeri poenotenja izvajalnih okolij na gručah, boljše komuniciranje o delovanju SLING in dosežkih uporabnikov ter učinkovito promocijo dosežkov in usklajeno delovanje na področju pridobivanja finančnih virov za nadaljnje delovanje ter razvoj infrastrukture. Arnes v imenu SLING zagotavlja članstvo Slovenije v PRACE in CECAM, v začetku leta 2019 je bil podpisan sporazum z italijansko Associazione Big Data, kasneje pa se je Slovenija preko sodelovanja v SLING vključila v dva od osmih projektov (Leonardo in VEGA) vzpostavitve omrežja evropskih superračunalniških centrov¹⁹ EuroHPC. Vse te povezave slovenskim raziskovalcem odpirajo nove možnosti mednarodnega sodelovanja na področju HPC. Pri vzpostavljanju konkretnih sodelovanj bo Arnes skozi načrtovane človeške vire zagotovil podporo projektom.

Sodelovanje v projektu nacionalni kompetenčni center HPC

EuroCC – Nacionalni kompetenčni centri v okviru EuroHPC – je projekt, ki se izvaja v okviru programa Evropske unije Obzorje 2020, v katerem so vse sodelujoče države zadolžene za ustanovitev nacionalnih kompetenčnih centrov (NCC) na področju visokozmogljivega računalništva (HPC) v svojih državah. Naloga NCC je usklajevanje dejavnosti na nacionalni ravni na vseh področjih, ki so povezana s HPC, prav tako bodo služili kot glavna kontaktna točka za uporabnike s področja znanosti, industrije, za sedanje in prihodnje HPC-strokovnjake in širšo javnost. Projekt EuroCC se sofinancira v višini 50 % preko programa Obzorje 2020 (Skupno podjetje EuroHPC) in 50 % preko lastne soudeležbe držav partneric.

Projekt, v katerem sodeluje 34 članic in pridruženih članic, koordinira HLRS – superračunalniški center iz Stuttgarta. Cilj projekta je dvig nivoja uporabe tehnologij HPC, HPDA in AI v sodelujočih državah. V ta namen se bodo vzpostavili NCC, ki bodo odgovorni za pregled in dokumentacijo osnovnih kompetenc na področjih HPC, HPDA in AI. Cilj je, da

¹⁹ <http://eurohpc.eu/systems>

se omogoči uporabo HPC različnim ciljnim skupinam uporabnikov, od znanosti, industrije, javne uprave in širše družbe.

Slovenski NCC v projektu EuroCC sodeluje kot konzorcij desetih partnerjev SLING, ki ga vodi Arnes. Ostali partnerji v projektu so Arctur d. o. o., Fakulteta za informacijske študije, Institut informacijskih znanosti, Institut Jožef Stefan, Kemijski inštitut, Ministrstvo za javno upravo, Univerza v Ljubljani, Univerza v Mariboru in Univerza v Novi Gorici. Arnes je v projektu prevzel vlogo koordinatorja nacionalnega centra HPC, sodeluje pri usposabljanju in razvoju potrebnih veščin za rabo HPC, sodeluje pri sistemski podpori in podpori prve stopnje ter skrbi za promocijo in ozaveščanje rabe HPC.

Projekt traja od 1. septembra 2020 do 31. avgusta 2022. V letu 2021 je planirana vzpostavitev vseh temeljnih aktivnosti, ki so potrebne za pričetek delovanja NCC:

- podpore pri uporabi tehnologije HPC in HDPa za različne nivoje znanja in področja uporabe;
- možnosti pridobivanja znanja na različnih izobraževalnih dogodkih in
- pomoči pri uporabi tehnologije za srednja in mala podjetja.

Prav tako bo Arnes poskrbel za oblikovno in vsebinsko prenovo spletnega mesta www.sling.si.

Infrastruktura za odprto znanost

Arnes je v preteklih letih sodeloval v delovni skupini za pripravo akcijskega načrta za vzpostavitev odprtega dostopa na MIZŠ in je v skladu z Akcijskim načrtom izvedbe Nacionalne strategije odprtega dostopa do znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov v Sloveniji 2015-2020 obvezan, da izvede ustrezne aktivnosti na tem področju. Arnes se vključuje v sodelovanja na področju odprte znanosti nacionalni in mednarodni ravni (npr. EOSC) in bo aktiven pri nacionalni iniciativi za odprto znanost. Če bodo zagotovljena sredstva, bo Arnes začel vzpostavljati ustrezno e-infrastrukturo za odprto znanost. V okviru projekta NI4OS je v letu 2021 planirana tudi vzpostavitev, upravljanje in uredništvo spletnega mesta Slovenske skupnosti odprte znanosti.

Tveganja

Tveganje pri zagotavljanju izkušenega kadra se na področju superračunalništva kaže izjemno izrazito zaradi kompleksnosti tehnoloških rešitev. Da bi Arnes zadostil zavezam raziskovalni skupnosti in izpolnil ključne naloge v nacionalnem superračunalniškem omrežju, bo potrebno ta tveganja prednostno nasloviti. Ker v letu 2020 tveganje ni bilo v celoti odpravljeno, se je možnost uresničitve v letu 2021 še povečala.

Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog bi Arnes v letu 2021 potreboval delo v višini 30 človek mesecev. Arnes lahko zaradi kadrovskih razmer zagotovi delo le v višini 24 človek mesecev, zato bodo razvojne aktivnosti potekale počasneje kot bi bilo potrebno.

Slovensko superračunalniško omrežje – SLING	čm
Vzdrževanje in nadzor Arnesove gruče	2
Razvoj Arnesove gruče	5
Tehnična podpora administratorjem	2
Tehnična podpora uporabnikom	2
Vzdrževanje in nadzor centralnih servisov	2
Razvoj centralnih servisov in poenotenje izvajalnih okolij	3
Izobraževalne in promocijske aktivnosti	1
Koordinacija projekta Kompetenčni center HPC	3
Skupaj	24

3.11 Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev

Ključna komponenta pri zagotavljanju kakovostnih storitev je podpora uporabnikom.

Najprej je to podpora vodstvu in tehničnemu (IT) osebju organizacije, ki skrbi za delovanje lokalnega omrežja, opreme in storitev, namenjenih uporabnikom te organizacije. Na večini organizacij je to osebje kadrovsko podhranjeno ali preobremenjeno, tako da potrebuje veliko pomoči pri kakovostnem upravljanju z omrežjem, strežniki, storitvami in skrbi za varnost uporabnikov. Z nudenjem take pomoči Arnes zmanjšuje vrzel v znanju osebja in povečuje razpoložljivost storitev.

Ključni prejemnik pomoči so tudi končni uporabniki, ki pomoč želijo neposredno od Arnesa. V to skupino se uvrščajo pripadniki upravičenih organizacij ali posamezniki kot npr. profesorji, računalnikarji, samostojni kulturni delavci ali samostojni raziskovalci, ki uporabljajo storitve Arnesa.

Pomoč uporabnikom v tem primeru zajema enostavnejše naloge, kot je nudenje informacij in specializirano tehnično pomoč. Arnes tako nudi osnovno in tehnično pomoč. Osnovna pomoč zajema administrativne naloge, kot je administracija uporabniških računov, kreiranje elektronskih predalov, dodeljevanje virtualnih naslovov in registracije ter podaljševanje domen. Za tehnično pomoč ima Arnes specializiran kader, ki obravnava naprednejša področja, kot so virtualni strežniki, sistemi za upravljanje z digitalnimi identitetami itd. Tehnična pomoč tako rešuje tehnične izzive, s katerimi se srečujejo uporabniki pri rabi storitev, hkrati pa je njena vloga priprava ustrezne dokumentacije storitev in navodil za uporabo, ki so objavljena na spletišču Arnesa.

Za tehnično podporo ima Arnes kader, ki je specializiran za naprednejšo podporo pri storitvah, kot so npr. virtualni strežniki, podporo in navodila za uporabo portala EDO, ki je bil razvit za lažje sodelovanje z vzgojno-izobraževalnimi zavodi, raziskavo trga in pisanje tehničnih specifikacij za nakup opreme IKT, administriranje sistema za urejanje digitalnih identitet SIO-MDM, naprednejšo podporo za storitev za opravljanje kolesarskega izpita Kolesar, moderiranje spletne skupnosti namenjene učiteljem in računalnikarjem (skupnost.sio.si). Podporo nudijo tehnično izobraženi strokovnjaki ob pomoči študentov. Za pomoč uporabnikom Arnesovih storitev se uporabljata predvsem dva kanala komunikacije: telefonski pogovori in elektronska pošta v povezavi s posebnim programskim paketom (ang. Ticketing System) za lažjo koordinacijo in nadzor dela.

Redne aktivnosti

Med redne aktivnosti osnovne podpore uporabnikom sodijo:

- registracija oz. administriranje podatkov o uporabnikih, vnos sprememb podatkov;
- svetovanje uporabnikom o možnostih in pravilih uporabe storitev omrežja ARNES;
- izdelava in distribucija obrazcev za prijave;
- sprejem in preverjanje prijavnice;
- letno preverjanje statusa uporabnikov;
- vnos podatkov, dodelitev in aktiviranje dostopa ter pošiljanje obvestil;
- registracija in podaljševanje domen;
- sprejemanje in pošiljanje pošte.

Med redne aktivnosti tehnične podpore uporabnikom sodijo:

- tehnična podpora pri dostopu do storitev in njihovi uporabi;
- priprava navodil za uporabo Arnesovih storitev;
- začetna podpora pri nastavitvah;
- izdaja strežniških certifikatov in podpora;
- podpora IT-osebju članic omrežja ARNES pri upravljanju storitev in virov, ki jih uporabljajo članice oz. njihovi končni uporabniki;
- podpora pri reševanju težav z internetno povezavo ali omrežjem eduroam;
- podpora uporabnikom pri ustvarjanju spletišč s storitvijo Arnes Splet;
- podpora uporabnikom, ki za dostop v omrežje uporabljajo AAI-račune;
- obravnava pritožb glede kršitev dopustne rabe omrežja Arnes in težav zaradi neželene elektronske pošte ali virusov;
- podpora za uporabo portala EDO;
- podpora pri vključevanju članic iz federacije ArnesAAI v storitev Oblak365;
- napredna podpora za težave, povezane z virtualnimi strežniki;
- podpora izvajalcem in udeležencem v spletnih učilnicah;
- moderiranje spletnih skupnosti;
- administriranje sistema za upravljanje z e-identitetami.

Nove aktivnosti v letu 2021

Arnes v sklopu pomoči uporabnikom v letu 2021 načrtuje:

- zagotoviti podporo za vse nove Arnesove storitve;
- zagotoviti podporo pri uporabi najpogostejših in lastnih videokonferenčnih sistemov;
- pripraviti specifikacije za nakup opreme IKT;
- v sklopu projekta HPC nuditi uporabniško podporo na področju superračunalništva;
- pripravo novih interaktivnih uporabniških vodičev za lažjo uporabo storitev;
- implementacijo nove zelene funkcionalnosti v portal za upravljanje z e-identitetami.

Ker je Arnes zaradi pomanjkanja sredstev prisiljen v krčenje podpore uporabnikom, se bodo načrtovane aktivnosti izvajale v zaporedju in obsegu, ki ga bo določala nujnost nalog (pri tem je podpora za HPC poseben primer, ker je financiranje zagotovljeno v okviru projekta Kompetenčni center). Prednost bo imela zagotovitev vsaj osnovne podpore za (nove) storitve in podpora upravljanju z e-identitetami, saj je to ključnega pomena za uporabo storitev.

Tveganja

Ključen faktor tveganja predstavlja pomanjkanje človeških virov, saj bi optimalen delovni proces zahteval zaposlitev dodatnih sodelavcev, predvsem za tehnično podporo. Trenutno večino dela opravljajo študenti, njihova prisotnost na delu pa je, zaradi naraščajočih študijskih obveznosti v bolonjskih programih, veliko nižja kot v preteklih letih. Zaradi tega se pogosto dogaja, da je v izmeni prisoten le en študent. S tem je težko zagotoviti hitre odzivne čase pri odpravljanju težav, ki se z večjim naborom Arnesovih storitev pojavljajo vedno pogosteje. Narašča tudi potreba po napredni oz. specializirani podpori za posamezne storitve, ki jo težje opravljajo študenti. Tudi večino rednih nalog izvajajo sodelavci, zaposleni za določen čas, kar predstavlja dodatno tveganje za odtekanje kadra.

Ker bo moral Arnes v letu 2021 krčiti obseg študentskega dela in podporo uporabnikov, se bo kakovost storitve poslabšala, daljši bodo odzivni časi, krajši delovnik (čas dosegljivosti) podpore, težja obravnava posebnih/zapletenih primerov. Tudi priprava podpornih vsebin (navodila, uporabniški vodiči) bo verjetno okrnjena.

Morda bo zaradi varčevanja okrnjena tudi podpora storitvi Oblak 365 oz. uporabnikom storitev Microsofta.

Ukrepi za obvladovanje tveganj

Ko bo mogoče, bo Arnes zaposlil dodatne strokovnjake.

Ocena potrebnega dela

Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev	čm
Osnovna uporabniška podpora	36
Tehnična uporabniška podpora	78
Nabava opreme IKT za vzgojno-izobraževalne zavode	9
Podpora HPC	12
Skupaj	135

V izračun je vključenih 82 čm študentskega dela.

3.12 Komunikacija in izobraževanje uporabnikov

Ker se Arnes bolj kot klasičen ponudnik storitev profilira kot del izobraževalno-raziskovalne skupnosti, je izjemno pomembno, da vse svoje aktivnosti izvaja v tesnem dialogu s skupnostjo in njenimi končnimi uporabniki.

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

- vzgojno-izobraževalni zavodi, univerze, inštituti in pristojna ministrstva;
- projekti informatizacije šolskega sektorja in njihovi nosilci;
- nosilci informatizacije v kulturnem sektorju;
- partnerji doma in v tujini, ki bodisi združujejo interese uporabnikov ali jim nudijo storitve.

Skupaj z njimi:

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

Arnes skozi različne načine komuniciranja promovira uporabo storitev omrežja ARNES/GÉANT in spletnih storitev, ki so uporabnikom na voljo v federaciji ArnesAAI oz. EduGAIN. Pri tem tesno sodeluje s skupnostjo uporabnikov pri vključevanju storitev IKT v njihove specifične delovne procese in spodbuja primere dobre prakse, prav tako pa ozavešča o varni rabi informacijskih in komunikacijskih tehnologij.

Ciljne skupine in tipi komuniciranja

Arnesove storitve so namenjene organizacijam v izobraževalno-raziskovalni skupnosti in njihovim članom – končnim uporabnikom. Tem organizacijam omrežje ARNES zagotavlja ključno e-infrastrukturo za njihovo delovanje: povezava v internet, varovanje omrežja, strežniki in diski v oblaku, gostovanje ključnih servisov, infrastruktura za enovit dostop do storitev in virov (AAI, eduroam, EduGAIN), infrastruktura za zmogljivo računanje (slovensko superračunalniško omrežje SLING), povečujejo pa se tudi potrebe po infrastrukturi za dolgotrajnejšo hrambo podatkov, zlasti ob uveljavljanju načel odprtega dostopa in umeščanju v Evropski oblak odprte znanosti (EOSC). Hkrati preko oz. na tej infrastrukturi organizacije uporabljajo storitve in spletne aplikacije, ki so pomembne za njihovo delovanje. S temi storitvami na organizacijah upravljajo informatiki-računalnikarji, ki predstavljajo prvo pomembno ciljno skupino v komunikaciji, saj je od sodelovanja z njimi odvisna uspešnost zagotavljanja vseh IKT-storitev za končne uporabnike na organizacijah.

Svetovanje uporabnikom glede možnosti uporabe storitev

Ker je ARNES omrežje, do katerega je upravičen le zaprt krog uporabnikov, je potrebno tudi svetovanje uporabnikom glede možnosti uporabe storitev in presoja njihove upravičenosti do uporabe storitev omrežja ARNES. Občasno je potrebna tudi presoja nestandardnih zahtev uporabnikov, ki segajo izven okvirov običajnega zagotavljanja storitev. Arnes v takšnih primerih poskuša uporabnikom priti naproti, če je to v okviru zmožnosti in razpoložljivih virov.

Pooblašчени skrbniki storitev

Postopke naročanja in upravljanja s storitvami skuša Arnes čim bolj približati uporabnikom in jim pri tem ponuditi večjo prilagodljivost in avtonomijo. S podpisom Sporazuma o članstvu v omrežju ARNES organizacija pravno uredi svoje članstvo v omrežju ARNES/GÉANT in v federaciji ArnesAAI, hkrati pa v svojem imenu določi pooblaščenega skrbnika storitev. Poleg vodstva članice je pooblaščen skrbnik storitev najpomembnejša oseba za komunikacijo z Arnesom, saj preko nje operativno potekajo vsi ali velika večina postopkov naročanja in upravljanja s storitvami, njihovo promocijo in uvajanje v delovne procese organizacije članice.

V letu 2020 se je, ob povečani uporabi IKT, predvsem v šolah izpostavila skrb za varstvo osebnih podatkov. Ker je ustrezna vloga Arnesa ob zagotavljanju storitev del Sporazuma, članice pa se tega pogosto ne zavedajo, bo Arnes v letu 2021 posvetil dodatno pozornost osveščanju članic, predvsem pooblaščenih oseb, o pomenu Sporazuma pri opredelitvi pogodbene obdelave podatkov. Obenem bo Arnes nadaljeval s podpisovanjem oz. obnovitvijo Sporazuma o članstvu v omrežju ARNES s preostalimi članicami, ki tega še niso storile, ob tem pa skrbel tudi za ažurnost podatkov o pooblaščenih osebah članic.

S to skupino uporabnikov Arnes komunicira neposredno na strokovnih srečanjih, delavnicah in konferencah ter jih naslavlja v svojih publikacijah. Pomemben del komunikacije je osebni, kar je zaradi majhnosti skupnosti možno zadovoljivo realizirati v sicer omejenem obsegu (praviloma bolj zahtevni ali napredni uporabniki). Del te komunikacije je usmerjen tudi na vodstvo organizacij, da lahko pri načrtovanju upoštevajo razpoložljive storitve.

Končni uporabniki do storitev Arnesa vedno bolj dostopajo preko enotne prijave (AAI), tako da uporabniško ime, oziroma AAI-račun, dobijo na svoji matični organizaciji in se jim na Arnesu ni potrebno registrirati. To pomeni, da storitve Arnesa doživljajo kot del IKT-ponudbe svoje organizacije. Z njimi lahko Arnes komunicira neposredno le, če to sami želijo, npr. z naročilom Arnes Informaterja, preko javnih kanalov distribucije ali pa posredno preko prve ciljne skupine, informatikov in delno tudi vodstva na organizacijah.

Interesne skupine

Prečno segmentacijo ciljnih skupin uporabnikov predstavljajo posebne interesne skupine, ki se v skupnosti Arnes oblikujejo v šolstvu (uvajanje IKT v izobraževanje), kulturi (organiziranje in hranjenje digitalne kulturne dediščine) in na univerzah ter raziskovalnih organizacijah (potrebe po posebej visoki zmogljivosti pri prenosu podatkov, računski moči in multimedijskih storitvah in uporabi mednarodno porazdeljenih virov – superračunalniško omrežje).

Tem skupinam uporabnikov Arnes posveča posebno pozornost, storitve pa načrtuje in prilagaja skladno z njihovimi potrebami. Zato je z njimi potreben tesen stik, ki vključuje tudi osebni odnos.

Informiranje in izobraževanje uporabnikov

Informiranje o novih tehnologijah in storitvah, spodbujanje njihove uporabe in izobraževanje oz. usposabljanje uporabnikov poteka skozi naslednje redne aktivnosti:

- spletne predstavitve in promocija;
 - opisi storitev in možnosti uporabe;
 - navodila in pomoč pri uporabi;
 - objava novic, dogodkov in zanimivosti;
 - obveščanje o novostih preko e-pošte (mesečno pošiljanje Arnes Informaterja);
- tiskanje in distribucija publikacij ter promocijskih materialov;
- predavanja, delavnice ali predstavitve za konkretne ciljne skupine na informativno-izobraževalnih dogodkih;
- Arnesova konferenca Mreža znanja;
- poljudni informativni in strokovni članki v medijih;
- prisotnost Arnesa na treh ključnih družbenih omrežjih (Twitter, Facebook, LinkedIn).

Usmeritve v letu 2021

Izjemno povečanje uporabe e-storitev v letu 2020 in socialna razdalja sta prinesla vrsto izzivov in želja po inovativni uporabi tehnologije – tako pri delu kot izobraževanju na daljavo, ponujanju kulturnih vsebin, izvedbi virtualnih spletnih dogodkov. S tem se je zelo povečala intenzivnost in raznolikost komunikacije z uporabniki. Pri tem se Arnes srečuje s povečanim številom nestandardnih prošelj in zahtev uporabnikov, ki terjajo presojo upravičenosti, preučitev možnosti tehnične izvedbe ali podpore, najpogosteje pa vse zahteve hkrati.

Hkrati Arnes pogosto prevzema tudi koordinacijo zahtevnejših odgovorov, ki segajo od raznolikih pravnih izzivov, razreševanja zlorab, do presoje vpliva omrežij in naprav na zdravje otrok. Slednje je nemalokrat v zmotni povezavi s teorijami zarot, ki se pojavljajo zaradi omrežja 5G ali celo pandemije. V teh primerih je potrebna koordinacija več ustanov, v večji meri z MIZŠ in eksperti.

Leto 2021 bo na Arnesu v znamenju obvladovanja povečanega pritiska, v želji, da bi uporabnikom lahko Arnes kar se da dobro pomagal in svetoval. Trenutna stiska s kadri in razpoložljivim financiranjem nakazuje, da bo potrebno to podporo skrčiti, saj je v letu 2020 delovala na račun rednih aktivnosti in ob pomoči programa SIO-2020.

Leto 2020 je obenem izpostavilo potrebo po obveščanju, ozaveščanju in izobraževanju ter usposabljanju uporabnikov za učinkovito in varno uporabo e-storitev. Na začetku krize se je pokazalo, da uporabniki storitev, ki bi jim pomagale v izobraževalnem procesu, zaradi razmeroma nizke splošne ravni uporabe, ne poznajo dovolj, zato jih uporabljajo obotavljivo, ne izkoriščajo ustreznih možnosti in se nasploh srečujejo z veliko vprašanji in dvomi. Zato je spomladi 2020 izjemno naraslo povpraševanje po konkretnih delavnicah, tečajih in drugih oblikah pomoči oz. usposabljanj, kjer uporabniki skupaj z Arnesom iščejo konkretne napotke in odgovore o načinih uporabe e-storitev. Že pripravljenim delavnicam in tečajem je z razvojem storitev potrebno dodajati nove. Arnes razvija nove oblike spletnih in hibridnih usposabljanj. Prav tako učitelji izražajo potrebe po specifičnih tematikah, kot so avtorsko pravo v spletnih storitvah, varstvo osebnih podatkov ...

Arnes je v letu 2020 učiteljem učinkovito prišel naproti s posodobljeno in razširjeno ponudbo delavnic in tečajev in ciljno usmerjenih spletnih seminarjev, pa tudi posebnim spletnim

dogodkom, konferenco, namenjeno izključno uporabi e-storitev pri izobraževanju na daljavo. Tudi ta razvoj je bil v letu 2020 v veliki meri podprt s programom SIO-2020, v letu 2021 pa je celoten sistem podpore šolam s pripravo navodil in vodičev ter usposabljanji za uporabo storitev ustavljen, ker ni bilo mogoče zagotoviti financiranja.

Posebno pozornost bo Arnes v letu 2021 posvetil tudi pravilnemu upravljanju digitalnih identitet, s katerimi uporabniki dostopajo do storitev. Vse šole so vključene v federacijo ArnesAAI. Identitete uporabljajo za različne storitve, Arnes Učilnice, videokonferenčne storitve, Oblak 365, te pa predpostavljajo, da so podatki ažurni in pravilni. Največ vprašanj si zaposleni v vzgoji in izobraževanju postavljajo glede uporabe e-poštnih naslovov učencev za potrebe pouka, začevši s pravnimi podlagami. Arnes želi vzgojno-izobraževalnim zavodom pomagati, da bi bili dobro pripravljene na šolsko leto 2021/22, zato si bo v sodelovanju z MIZŠ prizadeval, da bodo digitalne identitete na začetku leta urejene. Pri tem bo v pomoč tudi funkcionalnost storitve Arnes IdM (ang. identity manager), kjer lahko VIZ na enostaven način ustvari šolske e-poštne naslove za učence in učitelje, ki jih še nimajo.

Ker je v letu 2019 zaradi spremenjenih Splošnih pogojev prišlo do ponovnega podpisovanja Sporazuma, bo ta proces tudi v letu 2021 spremljala intenzivna komunikacija, v katero Arnes usmerja veliko pozornosti in s pomočjo katere članicam pomaga pri razumevanju in postopkih upravljanja s svojimi uporabniki storitev, hkrati pa jo izkoristi tudi za informiranje, promocijo storitev in zbiranje povratnih informacij. Za manjše organizacije vstop v federacijo ponudnikov in uporabnikov storitev predstavlja veliko spremembo v procesu, saj z upravljanjem identitet svojih uporabnikov prevzemajo aktivno vlogo tudi pri zagotavljanju dostopa do storitev in pri njihovi promociji.

Zagotavljanje skladnosti s Splošno uredbo o varstvu podatkov (GDPR)

Uveljavljanje uredbe od Arnesa in članic omrežja ARNES zahteva analizo in posodobitev postopkov v zvezi z obdelavo osebnih podatkov, kar je opisano v posebnem poglavju. Vsaj v času sprejemanja ustrezne slovenske zakonodaje (ZVOP-2) pa predstavlja uveljavljanje uredbe predvsem velik komunikacijski izziv, saj mora Arnes urediti razmerja s svojimi članicami, prav tako pa se za vpletene pojavljajo dodatne naloge z obveščanjem uporabnikov.

Procesi usklajevanja z Uredbo so tekli že v preteklih letih, ko je vodja oddelka za komunikacijo z uporabniki prevzel vlogo pooblaščenih oseb za varstvo podatkov (DPO – Data Protection Officer). V tej vlogi prejema različna vprašanja s strani članic oz. njihovih pooblaščenih oseb za varovanje podatkov, ki si želijo pojasnil o Arnesovih storitvah in postopkih obdelave osebnih podatkov, ali pa prosijo za nasvet glede ureditve razmer v lastnem zavodu. V letu 2020 je zaradi 100-kratnega povečanja uporabe storitev tudi število vprašanj močno naraslo, pojavljajo se novi izzivi (npr. zagotavljanje tajnosti glasovanja in obdelava podatkov pri delu šolskih organov na daljavo, povečana pestrost zlorab oz. nepravilne uporabe storitev ipd.). Če naj bi Arnes na tem področju še naprej pomagal in svetoval šolam, bodo potrebni dodatni viri.

Komunikacijski kanali

Stik z informatiki, ki upravljajo z infrastrukturnimi storitvami, je Arnes v preteklih letih sistematično gradil s strokovnimi srečanji, delavnicami in konferenco Mreža znanja.

V letu 2021 bo Arnes uporabnike preko sistema množičnega obveščanja po elektronski pošti Arnes Informator redno obveščal o novostih in pomembnih spremembah v delovanju storitev, o izobraževanjih in drugih dogodkih, varnosti na internetu in drugih novicah, relevantnih za skupnost uporabnikov. Arnes Informator bo v letu 2021 vsak mesec dosegel več kot 13.500 uporabnikov Arnesovih storitev.

V preteklih letih se je kot uspešno pokazalo osredotočanje na napredne uporabnike in na promocijo dobrih praks, ki jih ti uporabniki razvijajo pri uporabi Arnesovih storitev. Zato bo Arnes ta trend v letu 2021 še naprej krepil.

Raziskovalci in slovensko nacionalno superračunalniško omrežje SLING

Raziskovalci oz. raziskovalne skupine, na univerzah, inštitutih in drugih raziskovalnih organizacijah, tvorijo posebno interesno skupino uporabnikov Arnesovih storitev, ki je po eni strani izrazito nehomogena, po drugi pa jo družijo skupne karakteristike.

Skupna karakteristika je pogosta potreba po nadstandardnih (dragih) storitvah oz. virih – visoko zmogljive namenske povezave (svetlobne poti), potrebe po zmogljivem računanju (HPC), oblaki infrastrukturi, zagotavljanje odprtega dostopa do raziskovalnih podatkov ...

Pogosto so v relaciji oz. sodelujejo z več organizacijami – članicami omrežja ARNES, združujejo pa se tudi v projektne skupine, ki povezujejo več raziskovalnih organizacij v Sloveniji ali tujini skozi (mednarodno) projektno sodelovanje. Zato predstavlja poseben izziv upravljanje identitet in dostop do skupnih virov in storitev (federacija AAI, eduGAIN).

V letu 2017 se je na podlagi večletnega sodelovanja v SLING oblikoval konzorcij raziskovalnih organizacij, ki sodelujejo na področju visoko zmogljivega računanja (HPC). Konzorcij SLING se je leta 2018 formalno oblikoval, z namenom zastopanja skupnosti v različnih oblikah sodelovanja. Arnes nastopa kot predstavnik/zastopnik konzorcija pri povezovanju v mednarodne digitalne infrastrukture, namenjene raziskovanju (PRACE, EGI, CECAM ...) in plačuje ustrezne članarine. To zahteva okrepljeno komunikacijo s to ciljno skupino, ki vključuje tudi izobraževanje uporabnikov, promocijo možnosti izkoriščanja teh infrastruktur, namenske delavnice ipd. Tem aktivnostim bo Arnes tudi v letu 2021 namenjal posebno pozornost, saj se bo dokončno vzpostavil novi nacionalni superračunalniški center sklopu projekta HPC RIVR. Konzorcij SLING bo predstavljal tudi okvir sodelovanja pri upravljanju teh superračunalniških zmogljivosti ter pri podpori in izobraževanju uporabnikov.

1. septembra 2020 je Arnes začel z vodenjem in izvajanjem projekta EuroCC – nacionalni kompetenčni center HPC (NCC) v okviru programa Obzorje 2020. Arnes bo v letu 2021 nadaljeval s prispevanjem svojih aktivnosti. Pomembne funkcije Arnesa so vodenje slovenskega in mednarodnega sodelovanja v projektu, vodenje naloge za promocijo in diseminacijo aktivnosti NCC, ter sodelovanje pri zagotavljanju podpore uporabnikom.

Podpora izobraževanju (na daljavo) in sodelovanje v projektih informatizacije

Podpori izobraževanju so namenjeni celoviti prilagojeni sklopi storitev. Arnes se je učvrstil kot strateški partner v nacionalnih projektih informatizacije šolstva in bo to vlogo igral še naprej, da zagotovi kontinuiteto celovitega razvoja večplastnega procesa informatizacije.

MIZŠ je konec leta 2019 pozvalo ključne deležnike, med njimi tudi Arnes in Zavod Republike Slovenije za šolstvo, k sodelovanju pri izdelavi celovite strategije digitalizacije izobraževanja, ki zajema celotno izobraževalno vertikalno.

Obenem je Arnes, izhajajoč iz potreb, ki jih izkazujejo univerze, med drugim skozi izvajanje projektov Digitalna univerza, ponovno okreplil komunikacijo med univerzami, Arnesom in MIZŠ z namenom, da bi v procesu digitalizacije univerz bolje izkoristili potencialne Arnesa, pa tudi boljše povezali napore na področju digitalizacije izobraževanja na univerzah s sorodnimi projekti v srednjih in osnovnih vzgojno-izobraževalnih zavodih.

Zato bo Arnes v letu 2021 na eni strani krepil sodelovanje z Zavodom Republike Slovenije za šolstvo, na drugi pa z univerzami, še posebej s fakultetami, ki izvajajo pedagoške programe. To sodelovanje bo posebej usmerjeno tudi na področje izobraževanja in razvoja digitalnih kompetenc, zlasti v povezavi s projekti informatizacije izobraževanja. Arnes na tem področju že več let razvija vsebine in pridobiva izkušnje, ki lahko pomembno prispevajo k uspešnim procesom usposabljanja. Konkretno sodelovanje bo možno le, če bodo na voljo sredstva.

Podpora kulturnim institucijam

Kulturne institucije s svojo dejavnostjo nastopajo kot pomembni ponudniki vsebin za izobraževalni in raziskovalni sektor, same pa vidijo v Arnesu pomemben del infrastrukturne podpore. Arnes zato spodbuja dialog med naštetimi sektorji v smeri skupne strategije informatizacije, hkrati pa skuša storitve bolj približati tudi tej specifični skupini uporabnikov. Ker z razvojem izobraževalnega oblaka in novih storitev, tudi v okviru projekta, kot je bil Program SIO-2020, mnoge postajajo vse bolj zanimive za kulturne institucije, se tudi med njimi povečuje interes za vstop v federacijo ArnesAAI, za Arnes pa to pomeni tudi prilagoditev komuniciranja tej ciljni skupini.

Komunikacija z mediji

Leto 2020 je zaradi izobraževanja na daljavo prineslo izjemen porast uporabe IKT. V povprečju je šlo za stokratno povečanje, kar je Arnesu prineslo mnoge komunikacijske izzive. Dodatni izziv je med izobraževanjem na daljavo predstavljalo komuniciranje ob izrednih dogodkih. Slovensko društvo za odnose z javnostmi je Arnesu za komunikacijo v času izobraževanja na daljavo dodelilo posebno omembo za izvrstno reševanje in obvladovanje kritičnih in stresnih situacij.

Arnes je, zaradi svoje vloge med izobraževanjem na daljavo, v letu 2020 dosegel veliko večjo vidnost in prepoznavnost v javnosti, kar omogoča objavo poljudnih in informativnih strokovnih prispevkov za splošno javnost ali posebne interesne skupine. V letu 2020 je bilo sodelovanje dodatno poglobljeno, hkrati pa je Arnes odprl nove kanale sodelovanja. Pomembno vlogo pri obveščanju Arnesove javnosti predstavljata tudi portal SIO in spletne skupnosti SIO, predvsem spletna foruma ravnateljev in vodij informacijskih dejavnosti.

Takšno sodelovanje z mediji bo Arnes v letu 2021 vzdrževal in skušal dodatno okrepiti, tudi z vsebinami o informatizaciji izobraževanja. V dogovoru z uredniki slovenskih medijev bo Arnes sodeloval pri pripravi strokovnih člankov s področja internetnih tehnologij in storitev.

Prav tako si bo Arnes prizadeval za sodelovanje v prispevkih medijev s področja IKT. Predvsem bo pomembno vzpostaviti odnose, ki bodo v medijih spodbujali mišljenje, da se lahko s strokovnimi vprašanji na omenjenem področju za pomoč obrnejo na strokovnjake na Arnesu, kar je Arnesu že uspelo v preteklih letih. 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 televiziji in radiu ter v osrednjih medijih, predvsem ob pojavu varnostnih incidentov ali groženj.

Raziskovanje uporabe storitev in merjenje zadovoljstva uporabnikov

Arnes bo v letu 2021 sistematično raziskoval rabo storitev in meril zadovoljstvo uporabnikov. Namen raziskav ne bo samo ta, da Arnes ugotovi, kako zadovoljni so uporabniki storitev, ampak tudi, da pozornost v prihodnosti usmeri na izboljšanje kakovosti ali uporabniške izkušnje storitev, razišče uspešnost že uveljavljenih sprememb s primerjavo rezultatov in odkrije prednosti ter slabosti storitev v primerjavi s podobnimi storitvami, ki so na voljo uporabnikom.

Zbrani podatki bodo omogočili tudi lažje načrtovanje razvoja storitev in narekovali usmeritev Arnesa v prihodnosti.

Uredništvo in prenova spletišč

Spletišče Arnes

Spletne strani www.arnes.si so vstopna točka do ključnih vsebin in storitev, ki jih Arnes ponuja svojim uporabnikom. Namenjene so organizacijam in preko 300.000 uporabnikom s področja raziskovanja, izobraževanja in kulture, hkrati pa v okviru specifičnih storitev zagotavljajo informacije na nivoju celotne države. Projekt prenove in nadgradnje je v preteklih letih obsegal analizo stanja in potreb, pripravo prenovljene spletne arhitekture, tehnično realizacijo migracije na novo platformo in oblikovanje nove podobe domače strani. V letu 2021 bo Arnes spletno stran dokončno oblikovno prenovil in zaključil s prenovo najpomembnejših vsebin, katere ključni cilj je bil večja vsebinska poenostavitev in predvsem omogočanje boljše uporabniške izkušnje na portalu za končne uporabnike in različne ciljne publike. Ob tem se Arnes osredotoča na vsebine, ki jih uporabniki na spletnih straneh dejansko iščejo oziroma potrebujejo, tudi po posameznih ciljnih skupinah, hkrati je pomembna vsebina razložena uporabnikom bolj razumljivo in strukturirano ter bolj prijazno. Nova rešitev bo tehnološko še vedno postavljena na najpopularnejši spletni platformi Arnes Splet, oziroma WordPress in bo vsebovala vse napredne elemente sodobnih spletnih mest, kot je na primer odzivno spletno oblikovanje. Velik poudarek bo tudi na zagotavljanju dostopnosti, da bolj prijazna tudi uporabnikom z različnimi oblikami oviranosti.

Z nadaljnjo vsebinsko prenovo spletnih strani želi Arnes vzpostaviti sodobno in uporabniku prijazno storitev, ki fokus s ponudnika storitev prenaša na njihovega uporabnika, hkrati pa je s prenovo že v preteklih letih omogočil bolj vzdržno in finančno učinkovitejše vzdrževanje spletne platforme in posameznih vsebin.

Portal SIO

V letu 2020 je Arnes, v skladu z dogovorom, ki ga je koordiniralo Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport v sodelovanju z Zavodom RS za šolstvo, prevzel nalogo formiranja in vodenja uredništva portala SIO, ki se je z vizijo MIZŠ uveljavilo in okrepilo kot osrednje informativno spletišče na področju izobraževanja na daljavo in izobraževanja z uporabo IKT. V uredništvo je Arnes, poleg omenjenih deležnikov, povabil institucije, ki so povezane z uvajanjem IKT v izobraževanje. Uredništvo sestavljajo tudi Center za poklicno izobraževanje, Šola za ravnatelje, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru, Center Republike Slovenije za mobilnost in evropske programe izobraževanja in usposabljanja ter Pedagoški inštitut.

Arnes je v sklopu svojih nalog še v začetku leta 2020 vodil in tehnično usklajeval vsebinsko in strukturno prenovo portala in s tem predvsem izboljševal preglednost in dostopnost vsebin na portalu ter splošno uporabniško izkušnjo. Tudi uredništvo SIO je na začetku leta 2021 še delovalo kot povezovalni element in služilo koordinaciji obveščanja preko Portala SIO v povezavi z vsemi aktivnostmi, ki so predvsem povezane s podporo izobraževanju na daljavo. Posebej se je krepilo sodelovanje in priprava novih vsebin s CMEPIUS in Pedagoškim inštitutom, ki bi prispeval tudi več raziskovalnih vsebin.

Zaradi pomanjkanja sredstev je bil Arnes prisiljen nadaljnji razvoj portala in delovanje uredništva SIO ustaviti. Aktivnosti bodo ponovno zagnane, če bodo na voljo dodatna sredstva.

Spletišče SIX

Arnes s stičiščem SIX v Sloveniji zagotavlja lokalno izmenjavo prometa med ponudniki interneta, vsebin in gostovanja. Gre za pomembno nacionalno infrastrukturo, ki je predpogoj za delovanje interneta v Sloveniji. Zaradi tega bo Arnes v letu 2021, če bodo sredstva dopuščala, delovanje stičišča SIX predstavil na samostojnem spletišču, ki bo namenjen splošni javnosti in predvsem članom SIX.

Cilji postavitve novega spletišča je prenova vsebine, namenjene obiskovalcem, jasna in intuitivna navigacija, ki bo hitrejša, prilagojenost spletišča mobilnim napravam. Informacije bodo dostopne na enostaven način, mogoča bo objava obvestil o stanju stičišča in novic.

Spletišče SLING

V okviru projekta EuroCC – nacionalni kompetenčni center HPC je v letu 2021 planirana prenova in vsebinska dopolnitev spletnega mesta SLING (www.sling.si). Vsebine se bodo dopolnile s predstavitev aktivnosti NCC, prav tako bo Arnes prenovil, oziroma poenostavil obstoječe vsebine.

Spletišče Odprte znanosti

V okviru projekta NI4OS (Obzorje 2020) bo Arnes, v sodelovanju z Univerzitetno knjižnico Maribor, začel z vzpostavitvijo nacionalne iniciative za odprto znanost. Del tega je tudi postavitve, upravljanje in uredništvo spletnega mesta Slovenske skupnosti odprte znanosti, ki bo dostopna na naslovu www.odprta-znanost.si, kjer bo na voljo katalog storitev, repozitorijev in drugih virov, ki bodo na voljo slovenski znanosti po načelih FAIR. Findable (indeksiranost podatkov, da jih lahko najdemo), Accessible (dostopnost podatkov), Interoperable (interoperabilnost) in Reusable (ponovna uporaba), ki pomenijo štiri zahteve, ki jih morajo podatki izpolnjevati, da bi bili splošno in dolgotrajno uporabni.

Izobraževalni dogodki v 2021

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

Arnes v letu 2021 načrtuje organizacijo in izvedbo več strokovno-izobraževalnih dogodkov s predavanji in strokovnimi delavnicami, vendar je njihova izvedba ogrožena zaradi popolne blokade sredstev za izobraževalne dogodke. Mreža znanja bo tako v letu 2021 verjetno lahko izvedena le v okrnjeni spletni različici. To bo oslabilo sodelovanje v skupnosti, saj je čez leta postala osrednji dogodek predvsem za informatike – računalnikarje, ki so kot pooblaščenih skrbniki v imenu svojih organizacij primarni uporabniki storitev Arnesa, hkrati pa predstavljajo vezni člen do končnih uporabnikov članice. Poleg tega se na Mreži znanja z novostmi spoznavajo predvsem napredni uporabniki, obenem pa eni in drugi skupnosti predstavljajo primere dobre prakse. Pomemben vidik srečanj v živo je tudi program delavnic, ki udeležencem predstavlja možnost utrjevanja pridobljenega znanja in implementacijo le tega pri njihovem delu.

Arnes si bo prizadeval tudi za sodelovanje na drugih pomembnejših izobraževalnih dogodkih. Na podlagi sodelovanja s Šolo za ravnatelje bo Arnes posebej načrtoval svojo vlogo pri dogodkih, namenjenih ravnateljem. Tako bo Arnes storitve, aktivnosti in najnovejše informacije predstavil na strokovnem srečanju ravnateljic in ravnateljev osnovnih in srednjih šol.

Žal je zaradi pomanjkanja sredstev za zdaj ustavljena aktivnost načrtovanja in izvajanja delavnic, s katerimi skuša Arnes čim bolj približati storitve uporabnikom.

Arnes bo v letu 2021 organiziral tudi informativne dneve, na katerih bodo vzgojno-izobraževalni zavodi seznanjeni o aktivnostih v programih REACT EU in RRF.

V letih 2020 je Arnes izvedel nekaj izvedb 14 množičnih odprtih spletnih tečajev, z več kot 7.000 udeleženci. Arnes je izvedel tudi 600 delavnic v živo, s 7.000 udeleženci. V letu 2021 so aktivnosti usposabljanja za uporabo storitev ustavljene. Če bo mogoče zagotoviti financiranje, Arnes načrtuje nadaljevanje izvajanja delavnic in množičnih odprtih spletnih tečajev, tako v pomladni kot tudi jesenski izvedbi. V primeru dodatnih sredstev in po potrebah, izraženih s strani uporabnikov, načrtuje Arnes v letu 2021 razvoj vsaj enega dodatnega spletnega tečaja, vzporedno pa posodabljanje in nadgradnjo obstoječih, da bodo skladni z Evropskim okvirom digitalnih kompetenc izobraževalcev, DigCompEdu.

V sodelovanju s Pedagoško fakulteto Univerze v Ljubljani in Pedagoško fakulteto Univerze v Mariboru, Fakulteto za socialno delo Univerze v Ljubljani in z Oddelkom za knjižničarstvo na Filozofski fakulteti Univerze v Ljubljani bo Arnes v letu 2021 sodeloval pri pripravi in izvedbi predavanj za študente. Predavanja bodo podrobneje predstavila storitve, ki jih osnovnim in srednjim šolam, univerzam in knjižnicam zagotavlja Arnes.

Poleg tega bo, tako kot v preteklosti, Arnes v sodelovanju s partnerskimi institucijami pomagal pri soorganizaciji nekaterih pomembnih strokovnih in izobraževalnih dogodkov (npr. organizacijo seminarja o varnosti s Šolo za ravnatelje, srečanja foruma slovenskih omrežnih strokovnjakov SINOG ter foruma o upravljanju z internetom IGF).

MOST o varni rabi interneta in sodobnih tehnologij

MOST-V, množični odprti spletni tečaj o varni rabi interneta in naprav, je namenjen zaposlenim v celotni vertikali izobraževanja, študentom in zainteresirani javnosti, hkrati pa je njegov sekundarni cilj promocija Arnesovih storitev. V dveh izvedbah v letu 2020 se je tečaja udeležilo skoraj 1500 ljudi, od tega jih je okoli 50 % uspešno zaključilo prav vse aktivnosti na tečaju. Čeprav so se v prejšnjih letih srečanja v živo načrtno izvajala brez pomoči tehnologije, so dala udeležencem, v kombinaciji s spletnim tečajem, ključne veščine za spopadanje z izzivi rabe sodobnih tehnologij. Zaradi epidemioloških razmer je Arnes vsem udeležencem omogočil, da obveznost opravijo z delom v spletni delavnici. Udeleženci so z individualnim delom reševali resnične primere, za uspešen zaključek obveznosti pa so morali soudeležencu tečaja oceniti in podati povratno informacijo o izdelku. To dodatno aktivnost je uspešno zaključilo 750 udeležencev, kar je številka, primerljiva z običajno udeležbo na srečanjih v živo. Posebno pozornost je Arnes namenil pomoči posameznikom pri morebitnih težavah med opravljanjem dela v spletni delavnici. Na ta način je poskrbel, da je vsak, ki je želel, nalogo uspešno zaključil.

Tudi v letu 2021 bo Arnes nadaljeval z obnovo in nadgradnjo vsebin na tečaju z lastnimi posnetki in novimi prispevki. Udeleženci spletnega tečaja bodo pridobili znanje v skladu s 4. okvirom evropskih digitalnih kompetenc (DIGCOMP 2.1), ki se osredotoča na varnost pri uporabi novih tehnologij. V projektu Arnes omogoča tudi udeležbo na srečanju v živo, na katerem skupine udeležencev rešujejo realne probleme, s katerimi se slovenske srednje in osnovne šole soočajo pri uporabi sodobnih tehnologij. V primeru, da epidemiološke razmere ne bodo dopuščale izvedb delavnic v živo, bo Arnes v skladu z utečeno prakso udeležencem omogočil, da udeleženci končajo vse obveznosti preko spleta in tako uspešno zaključijo tečaj. Spletni tečaj bo v letu 2021 odlična platforma za promocijo Arnesovih storitev, saj udeleženci koristnost le-teh spoznavajo neposredno in posredno. Celotni tečaj teče na spletnih skupnostih,

ki jih vzdržuje Arnes, ključna video gradiva pa so objavljena na prenovljenem portalu Arnes Video. Hkrati bodo udeleženci spoznali, da so storitve Arnesa pomembne, saj v veliko pogledih zagotavljajo večjo varnost in zaščito zasebnosti, kot nekatere komercialne rešitve.

Ob dnevu varne rabe interneta leta 2020 je Arnes odprl tečaj varne rabe interneta za otroke druge in tretje triade. Tečaj je orodje za učitelje in v 18 ustvarjenih skupinah se je vanj vključilo 400-500 učencev. Arnes zaznava porast zanimanja za tečaj po konferenci Mreža znanja in zaključku tečaja za odrasle MOST-V in v letu 2021 pričakuje povečano rabo orodja.

V letu 2021 Arnes načrtuje nov tečaj o varni rabi interneta, ki bo namenjen srednješolcem (MOST-V). Pripravljen bo po enakih načelih kot tečaj za osnovnošolce, a bo obsežnejši in v celoti prilagojen srednješolcem. Tečaj bo vključen v nabor obveznih izbirnih vsebin, ki jih zunanji izvajalci ponujajo srednjim šolam in gimnazijam.

Podpora spletnemu anketiranju

Uporabniki Arnesa že nekaj časa uporabljajo anketni sistem IKA Centra za družboslovno informatiko na FDV. Center je skozi projekte, ki jih je financiralo MIZŠ z evropskimi sredstvi, izvedel tudi precej specializiranih prilagoditev in strokovnih usposabljanj, npr. na področju samoevalvacije. IKA je za šolsko in znanstveno sfero tudi prilagojena kot storitev v federaciji AAI.

Center nima več sredstev za vzdrževanje tega anketnega sistema. Komercialno verzijo bo nudil za plačilo, za verzijo, ki bi bila še naprej brezplačno dostopna šolski in znanstveni sferi pa išče financerja, ki bi pokrival stroške vzdrževanja in pomoči uporabnikom. Center se je obrnil tudi na Arnes, ki pa je prošnjo posredoval naprej na MIZŠ.

Mednarodno sodelovanje

Evropski NREN-i razvijajo na skupni infrastrukturi enotne ali vsaj primerljive rešitve za svoje uporabnike. Zato se storitve načrtujejo, razvijajo in uporabnikom tudi predstavljajo skozi mednarodno sodelovanje v različnih delovnih telesih ali z neposredno izmenjavo znanja. Arnes bo na tem področju aktivno sodeloval v mednarodnih delovnih skupinah (task forces) združenja GÉANT in nekaterih projektih. Arnes bo v letu 2021 nadaljeval sodelovanje pri usmerjanju aktivnosti skupine TF-EDU, ki se je oblikovala v letu 2020 in se posveča različnim vidikom in vlogi NREN v digitalizaciji izobraževanja. Na področju komunikacije z uporabniki in v letu 2020 izpostavljenega kriznega komuniciranja, pa tudi – glede na odziv in potrebe uporabnikov – strateškega načrtovanja storitev in podpore, Arnes sodeluje v interesnih delovnih skupinah SIG-Marcomms in SIG-MSP, kjer bo v letu 2021 poudarek na sodelovanju evropskih in globalnih digitalnih infrastruktur in evoluciji vloge NREN-ov v evropskem in globalnem prostoru ter na strateškem sodelovanju in skupnem nastopu nasproti velikim ponudnikom oblračnih storitev. Na ta način evropski NREN-i zagotavljajo skupnosti uporabnikov v izobraževanju in raziskovanju boljše pogoje pri uporabi storitev.

Skladno z dobro prakso v drugih državah bo Arnes sledil trendom pri uvajanju novih storitev, razvoju AAI-ja v evropskem okolju ter promociji EduGAIN-a, pa tudi integraciji evropske superračunalniške infrastrukture (EGI, European Grid Initiative) v celovito evropsko raziskovalno e-infrastrukturo.

Ključni letni dogodek v sodelovanju evropskih NREN-ov in njihovih globalnih partnerjev je konferenca TNC²⁰, največja in najbolj prestižna evropska konferenca o omrežnih tehnologijah, ki bo v letu 2021 potekala na daljavo.

Sodelovanje v National Initiatives for Open Science in Europe (NI4OS-Europe)

Arnes, kot del nacionalne in evropske raziskovalne e-infrastrukture in omrežja GÉANT, vidi svojo vlogo v povezovanju deležnikov na področju odprte znanosti, in pri vzpostavljanju ustrezne e-infrastrukture in podpore. V letu 2021 bo Arnes nadaljeval sodelovanje v projektu NI4OS-Europe, ki ga v mednarodnem partnerstvu izvaja 22 partnerjev iz 15 držav članic EU. Poleg Arnesa je v Sloveniji kot partner vključena Univerzitetna knjižnica Maribor. Namen projekta je analiza deležnikov, infrastrukture in storitev na področju odprte znanosti v Sloveniji in formiranje nacionalne koordinacije za vključevanje v Evropski oblak za odprto znanost (European Open Science Cloud – EOSC). Pri tem Arnes deluje kot povezovalni člen v skupnosti, tudi skozi svojo vlogo v SLING ter povezovanjem mednarodnih e-infrastruktur za raziskovanje. V letu 2021 je planirana vzpostavitev nacionalne iniciative za odprto znanost.

Global PR Network

Tudi v letu 2021 bo Arnes sodeloval v mednarodni delovni skupini Global PR Network. Cilj delovne skupine je povezovanje strokovnjakov s področja odnosov z javnostmi in promocije storitev, ki jih ponujajo nacionalna raziskovalna in izobraževalna omrežja. Delovna skupina je priložnost za izmenjavo izkušenj in primerov dobre prakse, idej in virov za promocijo storitev, ki jih Arnes ponuja svojim uporabnikom. Skupina ne bo zgolj svetovni kanal za promocijo storitev za končne uporabnike, temveč tudi forum, ki bo omogočal izmenjavo mnenj o različnih promocijskih strategijah, kot je na primer razčlenjenost profilov uporabnikov.

²⁰ <https://tnc21.geant.org/>

Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog s področja načrtovanja in promocije storitev, sodelovanja na projektih, spletnega uredništva in sodelovanja s ključnimi partnerji ter skupinami uporabnikov se v letu 2021 načrtuje delo v višini 30 človek mesecev. Predvideva se tudi povečan delež aktivnosti projektnega vodenja in administracije, kjer bo potrebna tudi pomoč študentov, prav tako pa se bo delno povečala obremenitev skrbnikov storitev in vodij razvojnih projektov na Arnesu.

Komunikacija in sodelovanje z uporabniki	čm
Spletno uredništvo, objava vsebin in druga spletna komunikacija	
Projekt: prenova spletnega mesta	
Uredništvo Arnes Informatorja	
Ciljna komunikacija z uporabniki in svetovanje	
Delo s komisijo za odločanje o upravičenosti dostopa	
Potrebe univerz in raziskovalnih enot, SLING	
IKT v šolstvu in sodelovanje s projekti MIZŠ	
Sodelovanje z MK, knjižnicami, muzeji, arhivi	
Projekt (sodelovanje): upravljanje s storitvami in članicami	
Projekt (sodelovanje): uporabniška izkušnja	
Mreža znanja in drugi izobraževalni dogodki	
Koordinacija, projektno vodenje, publikacije in promocija	
NI4OS	
Skupaj	30

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

3.13 Nacionalni center za varnejši internet

Arnes je od leta 1999 stalni partner v projektih evropskega akcijskega načrta Varnejši internet (Safer Internet). Od marca 2012 se projekt nadaljuje pod imenom SIC-SI (Safer Internet Center Slovenia), ki ga izvajajo Fakulteta za družbene vede Univerze v Ljubljani, Arnes in Zveza prijateljev mladine Slovenije ter MISSS, sofinancirajo pa ga Generalni direktorat za informacijsko družbo pri Evropski komisiji, Direktorat za informacijsko družbo pri Ministrstvu za javno upravo in MIZŠ.

Združene aktivnosti projekta tako v skladu s smernicami Evropske komisije oblikujejo nacionalni *Center za varnejši internet*²¹, obsegajo pa naslednje sklope:

- nacionalno točko osveščanja o varnejši rabi interneta (SAFE-SI);
- nacionalno točko obveščanja o ilegalnih vsebinah na internetu (»Spletno oko«);
- telefon za pomoč mladim v stiski (»Tom telefon«).

Ciljne skupine nacionalne točke osveščanja o varnejši rabi interneta so predvsem otroci in mladostniki, njihovi starši in učitelji, učinki pa so naravnani na celotno slovensko javnost. Mednarodno sodelovanje poteka skozi omrežje INSAFE, ki povezuje nacionalne centre osveščanja. V letu 2021 se bo nadaljevalo osveščanje ob sodelovanju medijev na domačih in mednarodnih dogodkih, kot je Dan varne rabe interneta (Safer Internet Day), s prenosom tujih izkušenj v slovenske razmere, z izobraževanjem učiteljev in uvajanjem tematike varnejšega interneta v šole.

Tudi v letu 2021 bo veliko poudarka na osveščanju vzgojiteljev v vrtcih in staršev predšolskih otrok, izpostavljene pa bodo tudi vse problematike, ki so vezane na posledice povečane rabe naprav z zasloni v času pandemije. V letu 2021 bo Arnes nadaljeval v letu 2020 začeto sodelovanje z medresorsko strokovno skupino, ki pripravlja smernice za uporabo zaslonov pri otrocih in mladostnikih. Priprava smernic se bo zaključila v prvem delu leta 2021. Smernice so namenjene pediatrom in drugim strokovnim delavcem, ki delajo za otroke in mladostniki. V sodelovanju bo Arnes na osnovi smernic pripravil tudi dodatna gradiva, kot je na primer zloženska za starše, ki kratko in pregledno povzema bistvene napotke in poudarke.

Ker Arnes s svojim odprtim spletnim tečajem MOST-V, ki ga izvaja v okviru svoje redne dejavnosti, kot tudi s tečajem MOST-VO za osnovnošolce, ki je bil razvit v programu SIO-2020, orje ledino na evropskem nivoju pri izvajanju tovrstnih izobraževanj, je redno vabljen k sodelovanju in v delovne skupine v okviru omrežja INSAFE, v sklopu katerih se pripravljajo spletna izobraževanja na lokalnem ali na evropskem nivoju.

Arnesovi strokovnjaki redno aktivno sodelujejo v programu regionalnih predavanj za starše in redno izvajajo predavanja in delavnice za učitelje, študente, dijake in učence. Občasno pa pripravljajo tudi predavanja za druge interesne skupine, kot so npr. ravnatelji, andragogi, knjižničarji, kulturni delavci ipd. Arnes izvaja tudi predavanja in delavnice za osebe s posebnimi potrebami.

²¹ <http://safe.si/center-za-varnejši-internet/o-centru>

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

Pri aktivnostih nacionalne točke obveščanja o ilegalnih vsebinah na internetu je pomembno sodelovanje vseh internetnih ponudnikov; Arnesove izkušnje in ugled na tem področju so dragocene pri koordinaciji odziva ponudnikov in pri uveljavljanju samoregulacijskega kodeksa. Projekt »Spletno oko« se je začel v letu 2006, Arnes pa od leta 2007 gosti spletni strežnik projekta.

SI-CERT bo v projektu prispeval znanja s področja zaščite in preiskovanja varnostnih incidentov, skrbel za povezavo s kriminalistično službo in slovenskimi internetnimi ponudniki. S sočasnim izvajanjem komplementarnega projekta »Varni na internetu« SI-CERT prispeva pomemben del informacij in ustvarja močan sinergijski učinek.

Aktivnosti v letu 2021

V letu 2021 bo Arnes izvajal naslednje aktivnosti:

- sodelovanje v izvedbi dogodkov Dan varne rabe interneta 2021 (Safer Internet Day 2021);
- sodelovanje s kampanjo osveščanja o informacijski varnosti, ki jo vodi SI-CERT;
- izobraževanje učiteljev, staršev, učencev, študentov in drugih ciljnih skupin:
 - izvedba vsaj 10 regionalnih izobraževanj za starše;
 - delavnice in predavanja za osnovnošolce in dijake;
 - predavanja za študente;
 - seminarji in predavanja za ravnatelje, vključno z nekaj spletnimi tečaji;
 - izobraževanja učiteljev, vključno z delavnicami in spletnimi tečaji;
 - priprava izobraževalnih vsebin in tečajev/seminarjev (vsaj 1 seminar za tehnično varnost učiteljev, vsaj 1 tečaj za starše);
 - predavanja za različne publike (andragogi, socialni delavci, knjižničarji ...);
 - izobraževanje dodatnih predavateljev in partnerjev v projektu.

K učinkom ozaveščanja projekta močno pripomore tudi izobraževanje preko spletnega tečaja MOST-V, ki ga Arnes izvaja v okviru redne dejavnosti, in spletni tečaj za osnovnošolce MOST-VO, ki je bil razvit v programu SIO-2020. V letu 2021 pa bo pripravil tudi nov spletni tečaj o varni rabi interneta MOST-VS, ki bo namenjen srednješolcem.

Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog se v letu 2021 načrtuje delo v višini 14 človek mesecev.

Nacionalni center za varnejši internet	čm
Izobraževanje uporabnikov	6
Priprava gradiv	6
Domače in mednarodno sodelovanje	1
Promocija Varnejšega interneta in aktivnosti nacionalnih točk	1
Skupaj	14

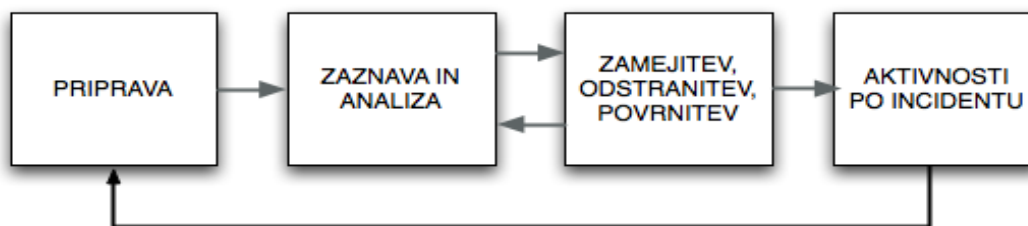
3.14 SI-CERT, Slovenski center za odzivanje pri omrežnih incidentih

Arnes v sklopu svojih storitev od leta 1995 upravlja nacionalni odzivni center za obravnavo kibernetičnih incidentov SI-CERT²². Ta je osrednji operativni del sistema odzivanja na kibernetične grožnje, kot je opredeljeno v Strategiji kibernetične varnosti Republike Slovenije²³, od 1. 1. 2019 pa opravlja naloge v skladu z 28. členom Zakona o informacijski varnosti (ZInfV)²⁴.

Zakon implementira *Direktivo EU o ukrepih za zagotavljanje visoke skupne ravni varnosti omrežij in informacij v Uniji* (ti. Direktiva NIS)²⁵, ki načrtuje krepitev mreže nacionalnih odzivnih centrov in njihovega operativnega sodelovanja.

SI-CERT je član Mreže CSIRT po Direktivi NIS²⁶, član svetovnega združenja odzivnih in varnostnih centrov FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams), član skupine nacionalnih odzivnih centrov pri ameriškem CERT/CC, član delovne skupine evropskih odzivnih centrov TF-CSIRT in sodeluje v delovnih skupinah evropske agencije ENISA. SI-CERT je akreditiran v programu Trusted Introducer²⁷.

Redne dejavnosti



Slika 4: Faze obravnave incidenta po NIST 800-61 rev 2²⁸

Obravnava incidentov

Osnovna dejavnost centra SI-CERT je obravnava prijav o opaženih varnostnih incidentih. V skladu z ZInfV SI-CERT prioriteto obravnava priglasitve incidentov s strani zavezancev po zakonu (izvajalci bistvenih storitev in ponudniki digitalnih storitev), sprejema pa tudi prostovoljne prijave individualnih uporabnikov, podjetij ali drugih organizacij, ki lahko ob opaženem varnostnem incidentu ali sumu na poskus zlorabe preko omrežja prijavo naslovi na SI-CERT. Strokovnjaki centra pri prijavi svetujejo s tehničnim znanjem in izkušnjami, ne glede na to, ali gre za sum vdora v strežniški sistem, okužbo domačega računalnika z virusom, ali pa spletno goljufijo. Incidenti se razrešujejo v sodelovanju s ponudniki internetnih in

²² angl. Slovenian Computer Emergency Response Team

²³ Digitalna Slovenija 2020,

http://www.mju.gov.si/si/delovna_podrocja/informacijska_druzba/digitalna_slovenija_2020/

²⁴ Uradni list RS, št. 30/2018 z dne 26. 4. 2018

²⁵ Direktiva 2016/1148 o ukrepih za visoko skupno raven varnosti omrežij in informacijskih sistemov v Uniji z dne 6. julija 2016, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/network-and-information-security-nis-directive>

²⁶ <https://csirtnetwork.eu>

²⁷ <http://trusted-introducer.org>

²⁸ NIST 800-61 rev 2: »Computer Security Incident Handling Guide«, National Institute of Standards and Technology, <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-61rev2/SP800-61rev2.pdf>

telekomunikacijskih storitev ter tujimi CERT centri, pri tem pa se upoštevajo določila Nacionalnega načrta za odzivanje na kibernetске incidente (NOKI).

Obravnava prejetih prijav ima prednost pred vsemi ostalimi dejavnostmi centra, zato lahko ob nenadnem povečanju števila prijav pride do zakasnitev pri drugih nalogah. K obdelovanju incidentov se šteje tudi vzdrževanje strojne in programske opreme, ki se uporablja za vodenje evidence obdelanih incidentov ali podpornih preiskovalnih aktivnosti in gradnja ter vzdrževanje interne baze znanja. Ta se uporablja pri prenosu znanja znotraj varnostnega centra za usposabljanje novih sodelavcev, kot tudi na širšo strokovno javnost.

Program ozaveščanja Varni na internetu

Nacionalni program ozaveščanja o informacijski varnosti Varni na internetu dopolnjuje delo odzivnega centra SI-CERT in je namenjen najširši slovenski javnosti. Podsklop vsebin naslavlja mala podjetja, samostojne podjetnike in druge organizacije, ki prav tako potrebujejo nasvete, kako varno poslovati na spletu. Znanje, zbrano v odzivnem centru, skupaj z izkušnjami in znanjem, zbranim v repozitorijih evropske agencije za omrežno in informacijsko varnost ENISA, naslavlja aktualne probleme pri uporabi elektronskih omrežij. Osrednja točka programa ozaveščanja je spletni portal Varni na internetu,²⁹ kjer obiskovalci dobijo ustrezne nasvete s področja spletnih goljufij, spletnega nakupovanja, elektronskega bančništva in ustrezne protivirusne zaščite. Portal je redno osveževan z aktualnimi informacijami in nasveti o uporabi spleta ter družabnih omrežij v skladu s primeri, ki se prijavijo odzivnemu centru. Vsebinsko na portalu dopolnjujejo video navodila, ki pokrivajo posamezne teme. Pomemben kanal za doseg ciljnih publik so družbena omrežja (Facebook, Twitter in Youtube), kjer SI-CERT nastopa v skladu z zastavljeno strategijo nastopa na družabnih omrežjih. Dodaten komunikacijski kanal je tudi sistem za elektronsko obveščanje, e-novičnik Varne novice, preko katerega se uporabnike večkrat mesečno obvešča o aktualnih varnostnih tveganjih preko elektronske pošte. Vsako leto se izda tudi Poročilo o omrežni varnosti, ki zajema pregled dela in najpomembnejših dogodkov tako s področja dela SI-CERT kot programa Varni na internetu.

Sodelovanje z Upravo RS za informacijsko varnost in drugimi državnimi organi

S 1. 1. 2020 je vlogo pristojnega nacionalnega organa za kibernetско varnost prevzela Uprava RS za informacijsko varnost (URSIV), ki deluje znotraj Ministrstva za javno upravo. SI-CERT v skladu z ZInfV poroča URSIV četrtletno in pri pomembnih incidentih in je član Koordinacijske skupine za kibernetско varnost pri URSIV. Poleg tega pa je pri operativnem sodelovanju pomembna tudi povezava s pristojnimi sektorskimi regulatorji. Uprava RS za jedrsko varnost je recimo že leta 2015 dala pobudo za ustanovitev skupine za računalniško varnost v jedrskih objektih, v kateri sodeluje tudi SI-CERT. Agencija za energijo RS je marca 2017 ustanovila skupino za računalniško varnost, kjer prav tako sodeluje SI-CERT. SI-CERT bo delal na poglobitvi sodelovanja s slovensko policijo in vladno skupino za odzivanje SIGOV-CERT, ter drugimi državnimi organi, ki imajo naloge na področju kibernetске varnosti.

Predavanja in delavnice

SI-CERT vsako leto opravi med 30 in 40 predavanj ter predstavitev na različnih strokovnih srečanjih in drugih relevantnih dogodkih, tako doma kot tudi v tujini. Predavanja bodo na slovenskih univerzah in različnih konferencah o informacijski varnosti. Sodelovanje bo potekalo tudi na dogodkih v regiji zahodnega Balkana z namenom spodbujanja krepitve oz. vzpostavitve kapacitet na področju kibernetске varnosti in regijskega sodelovanja. Načrtovana

²⁹ <http://www.varninainternetu.si>

je vabljen predstavitev programa Varni na internetu za vse zaposlene na Evropski komisiji kot prikaz vzorčne prakse ozaveščanja v državah članicah EU.

SI-CERT novice in obvestila

SI-CERT obvestila za javnost³⁰ izpostavljajo grožnje, ki so operativno aktualne in zahtevajo pozornost skrbnikov in upravljavcev omrežij in računalniških sistemov. Drugi prispevki na spletni strani www.cert.si so namenjeni predstavitvi aktualnega dela in aktivnosti centra. V obliki blog zapisov SI-CERT približuje aktivnost širši javnosti in medijem, tudi s pomočjo sodobnih družbenih omrežij, kot sta recimo Facebook in Twitter, strokovni javnosti pa je na voljo tudi mesečni novičnik Odziv.

Analiza škodljive kode

SI-CERT pri svojem delu uporablja lastno testno okolje za analizo zlonamerne oz. škodljive kode (gre za izolirano in zaščiteno mrežno okolje za analizo virusov, črvov, botov in podobno), ki je delno izvedeno z virtualnimi sistemi, delno pa z »živimi« kopijami. Te so potrebne, ker se vse več zlonamerne kode zaveda virtualizacijskega okolja in se temu prilagodi. SI-CERT opravlja analizo kode pri zaznanih ciljanih napadih na državne ustanove in pri širših okužbah z računalniškimi virusi v slovenskem prostoru. Izsledki analiz zlonamerne kode, ki jih opravi SI-CERT, so tudi v pomoč slovenskim preiskovalnim organom pri preiskavah kaznivih dejanj. V letih 2018-2020 je skozi EU projekt CEF bila opravljena večja investicija v nadgradnjo infrastrukture za analizo, v 2021 pa bo dokončana tudi postavitev novega sistema za analizo.

Obveščanje internetnih operaterjev in ponudnikov storitev

SI-CERT, kot nacionalni center prejema obvestila in sezname ranljivih in okuženih sistemov v Sloveniji (preko programov, kot so shadowserver.org, Microsoftovega Security Cooperation Program, obvestila CERT-EU, Team Cymru CSIRT Assistance Program ipd.). Slovenske internetne operaterje in druge lastnike internetnih avtonomnih sistemov SI-CERT o ranljivostih na omrežni infrastrukturi in končnih naročnikih obvešča skupaj s pripadajočimi navodili za odpravo ranljivosti ali okužbe.

Mednarodno in domače sodelovanje

V letu 2021 bo SI-CERT dokončal predsedovanje Mreži CSIRT po direktivi NIS, aktivno pa bo udeležen tudi v delovni skupini evropskih varnostnih centrov TF-CSIRT in njeni podskupini Trusted Introducer³¹. Slednja preko postopka akreditacije združuje znane in aktivne centre, ki si lahko na zaprtih sestankih z večjo mero zaupanja izmenjujejo informacije. Predvidena je udeležba na tehničnih kolokvijih, letni konferenci in skupščini združenja FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams).

V Sloveniji bo SI-CERT izkušnje izmenjeval s številnimi ustanovami, med katerimi so Center za računalniško preiskovanje Generalne policijske uprave, Urad informacijske pooblaščenke, Evropski potrošniški center pri Ministrstvu za gospodarski razvoj in tehnologijo, Inštitut za korporativne varnostne študije, združenje ISACA, Cloud Security Alliance, združenje OWASP in ostalimi.

³⁰ <https://www.cert.si/si/obvestila/>

³¹ "Trusted introducer for CSIRTs in Europe", <http://www.trusted-introducer.org/>

Izobraževanje

Pomemben del rednih aktivnosti je izobraževanje. Področje informacijske varnosti zahteva zelo specifična znanja, ki so potrebna pri vsakodnevni obravnavi varnostnih incidentov, zato se bodo sodelavci SI-CERT-a udeleževali strokovnih srečanj združenja FIRST, delovne skupine TF-CSIRT in drugih relevantnih konferenc ter usposabljanj.

Načrtovani projekti

Konferenca SI-CERT

Prenos tehničnega znanja v širšo strokovno javnost je že vrsto let pomembna naloga SI-CERT. Na ta način se krepi ozaveščenost in izboljšuje kibernetična zaščita v državi. V letu 2021 bo izvedena samostojna konferenca SI-CERT za strokovno javnost, ki bo obeležila 25 let delovanja SI-CERT (ob pogoju, da bodo razmere to omogočale).

Vseevropska akcija ozaveščanja o kibervarnosti

Evropska agencija za omrežno in informacijsko varnost ENISA je oktobra 2012 prvič organizirala vseevropsko akcijo ozaveščanja o kibervarnosti. Cilj evropskega meseca kibervarnosti je spodbuditi ozaveščenost o računalniški varnosti med državljani in spremeniti njihove poglede na kibergrožnje. SI-CERT v okviru programa Varni na internetu opravlja nacionalno koordinacijo sodelujočih v tej vseevropski akciji in skozi različne komunikacijske aktivnosti (kreativna kampanja, PR-aktivnosti, medijski zakup, video produkcija) širil zavedanje o spletnih tveganjih med slovenskimi uporabniki.

Vaje iz kibernetične varnosti

SI-CERT bo sodeloval pri pripravi in izvedbi nacionalnih vaj kibernetične varnosti v sodelovanju z Upravo RS za jedrsko varnost (KIVA2021), agencijo ENISA (Cyber SOPEX 2021) in v sklopu zveze NATO na vaji Cyber Coalition 21.

Razvoj in vzdrževanje nacionalne MISP mreže

MISP (Threat Sharing Platform) omogoča strojno izmenjavo indikatorjev zlorabe za škodljivo kodo in druge vrste napadov. SI-CERT si podatke izmenjuje v mednarodni skupnosti CSIRT, v letih 2019 in 2020 pa je začel z vzpostavitvijo nacionalne mreže za izmenjavo, ki zdaj vključuje deležnike s področja kibernetične varnosti v državni upravi. V letu 2021 se bodo aktivnosti nadaljevale in razširile na izmenjavo z zavezanci po ZInfV in v bančnem sektorju.

Tveganje: kadrovska popolnitev

Zakon o informacijski varnosti (ZInfV) je leta 2018 določil dodatne naloge za nacionalni odzivni center SI-CERT in natančno opredelil potrebna finančna sredstva v ta namen. Zakasnitve v realizaciji finančnih zavez so povzročile zakasnitve pri realizaciji nekaterih nalog. Ustreznega strokovnega kadra na trgu delovne sile je premalo in razlika v plačah zanj je v primerjavi z zasebnim sektorjem v zadnjih letih zelo velika. Dinamika zaposlovanja lahko vpliva na realizacijo nalog.

Ocena potrebnega dela

SI-CERT	čm
Koordinacija aktivnosti in predsedovanje Mreži CSIRT	12
Program ozaveščanja Varni na internetu in Evropski mesec kibernetne varnosti	12
Obravnavanje incidentov, analiza škodljive kode, vaje kibernetne varnosti	54
Določanje postopkov, politik in skladnosti s standardi	9
Podporne aktivnosti	6
Razvoj in vzdrževanje nacionalne MISP mreže	12
Skupaj	105

Za zagotavljanje zanesljivosti kritičnih storitev in izpolnjevanja zahtev Direktive NIS je potrebna tudi pripravljenost na domu zunaj delovnih ur in intervencije v primeru težav.

3.15 Dejavnost Registra za .si

Arnes po pooblastilu IANA (Internet Assigned Names Authority) in Vlade RS od ustanovitve leta 1992 opravlja funkcijo registra za vrhno nacionalno domeno .si – Register za .si.

Osnovni funkciji nacionalnega registra sta:

- zagotavljanje registracije domen pod .si;
- upravljanje vrhne DNS strežniške infrastrukture za .si.

Strateški cilji 2021 – 2025



Slika 5: Strateški cilji

Register za .si skrbno in kvalitetno upravlja pomembno nacionalno infrastrukturo

- zagotavlja varno, stabilno in neprekinjeno delovanje vseh servisov;
- skrbi za nenehno posodabljanje in razvoj storitev in infrastrukture v skladu s potrebami uporabnikov ter mednarodnimi priporočili ter tehničnimi standardi;
- aktivno sodeluje in zastopa interese Slovenije v mednarodnih organizacijah.

.si je prva izbira spletne identitete v Sloveniji

- Register krepi slovensko spletno identiteto in ugled .si;
- ozavešča javnost o prednostih nacionalne vrhne domene in skrbi za stabilno rast števila domen pod .si;
- izpostavlja primere dobrih spletnih praks pod .si.

Register.si skrbi za razvoj interneta v Sloveniji

- Register z ekspertnim znanjem s področja domen in DNS sodeluje v relevantnih razpravah v Sloveniji in prispeva k širšemu razumevanju in poznavanju tega področja;
- z aktivnim vključevanjem v forume o upravljanju interneta in druge projekte lokalne skupnosti prispeva k razvoju uporabe interneta v Sloveniji;
- vključuje se v pripravo relevantne zakonodaje na področju interneta;

- oblikuje pravila za registracijo domen v skladu z lokalno zakonodajo, mednarodnimi priporočili in v skupno dobro lokalne internetne skupnosti (prebivalcev Slovenije).

Družbeno odgovorno in trajnostno poslovanje

- priprava strategije za družbeno odgovorno in trajnostno poslovanje Registra za .si;
- Register.si vzpostavlja poslovne odnose z registrarji, nosilci in drugimi poslovnimi partnerji, ki temeljijo na vzajemnem zaupanju;
- posluje transparentno, učinkovito in kvalitetno;
- skrbi za zadovoljstvo zaposlenih.

Redne aktivnosti registra za .si

Upravljanje vrhnje strežniške infrastrukture DNS za .si

DNS (Domain Name System) je distribuirana baza, ki omogoča lokalni nadzor posameznih segmentov baze, hkrati 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 strežnika DNS.

Glede na podatke v letu 2020 in predvidene trende rasti, Register ocenjuje, da bodo v letu 2021 strežniki DNS za .si v eni sekundi v povprečju odgovorili na približno 3.500 zahtevkov.

Redne aktivnosti upravljanja vrhnjega DNS strežnika za .si obsegajo:

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

V začetku leta 2021 bo Register za zagotavljanje neprekinjenega podpisovanja DNSSEC domene .si zgeneriral ključne DNSSEC za nadaljnjih pet let. V tem obdobju načrtuje zamenjavo strojne opreme za podpisovanje, ker obstoječa ne bo več podprta s strani proizvajalca.

Zaradi povečanja stabilnosti servisa in zagotavljanja zadostnih rezervnih kapacitet infrastrukture DNS bo Register po potrebi sklenil pogodbe z dodatnimi ponudniki anycast. Če bodo viri omogočali, bo Register zagotovil tudi strežnika anycast za .si, kar bi zagotovilo večjo stabilnost ob izpadu povezljivosti.

Register bo v sodelovanju s srbskim nacionalnim registrom RNIDS vzpostavil regionalni servis anycast za območje držav nekdanje Jugoslavije, saj dobršen delež poizvedb za te vrhnje domene prihaja iz regije.

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

Z nadgradnjo strojne in programske opreme dosega večjo dosegljivost in odzivnost domenskih strežnikov. Nenehno spremljanje varnostnih groženj je ključno pri upravljanju domenskih strežnikov, saj je posodabljanje bistvenega pomena za varnost in konsistentnost podatkov na njih. V primeru težav, incidentov ali nedelovanja se mora Register takoj ustrezno odzvati, zato so zaposleni v Registru v pripravljenosti tudi izven delovnega časa.

Od leta 2015 je Register član organizacije DNS OARC (<https://www.dns-oarc.net>), ki združuje registre, operaterje DNS, razvijalce programske opreme in raziskovalce s skupnim ciljem varnega in zanesljivega delovanja sistema DNS. Sodelavci Registra so vključeni v e-forume, kjer spremljajo obvestila in novice, udeležujejo se tudi strokovnih srečanj. Novosti, razvoj in problematiko, povezano s storitvijo DNS, poskuša Register v čim večji meri posredovati registrarjem in upravljavcem strežnikov DNS.

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 zapisov DNS in vpis v zono .si);
- objava pravilne zone .si;
- zagotavljanje informacijske varnosti sistema za registracijo domen;
- sklepanje pogodb z registrarji, redna komunikacija z njimi;
- 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).

Vse komponente sistema za registracijo se redno posodabljaajo, po potrebi pa se razvijajo tudi nove aplikacije.

Število registriranih domen pod .si stalno narašča, čeprav je v zadnjih letih rast bistveno nižja kot v preteklosti. Ob upoštevanju rasti v preteklih letih, trendov rasti primerljivih nacionalnih registrov, deleža podaljšanih domen za leto 2020 in ocene števila novih registracij v 2021, Register ocenjuje, da bo rast med 1,5 % in 3 %. Torej bo konec leta 2021 pod .si registriranih med 144.000 in 148.000 domen.

Aktivnosti zagotavljanja kakovostnih podatkov v bazi Registra za .si

Baza Registra je izredno velika (trenutno zajema 100 milijonov zapisov). Register z različnimi ukrepi skuša zagotoviti, da so podatki v bazi točni, pravilni in ažurni.

Redne aktivnosti čiščenja baze:

- naključne preglede baze z namenom, da se najdejo očitno napačni podatki;

- odziv na sporočila o napačnih podatkih;
- izbris starih, nepomembnih zapisov;
- »lovljenje« nedostavljenih sporočil Registra na uradne e-naslove nosilca;
- komunikacija o napačnih podatkih z nosilci in registrarji.

Vsi ti ukrepi zmanjšujejo tveganja poslovanja, pripomorejo k ažurnosti baze in k večji stabilnosti ter zanesljivosti storitev Registra, zato bodo del rednih aktivnosti tudi v letu 2021.

Z namenom uresničevanja strateških ciljev Register, poleg izvajanja osnovnih funkcij, opravlja še naslednje redne aktivnosti:

Vzpostavitev ISMS (Information Security System Management) – SUIV (Sistem za upravljanje informacijske varnosti)

Zanesljivo, stabilno in varno delovanje domene .si in vrhnjega DNS-a je nacionalnega pomena, zato je od leta 2014 ključni projekt Registra zagotavljanje večje varnosti delovanja in obvladovanje tveganj. Gre za obsežen projekt tehničnega, administrativnega in finančnega stališča. Konec leta 2015 se je Register za pomoč pri izvedbi povezal z nizozemskim nacionalnim registrom SIDN, ki je že pridobil certifikat standarda ISO 27001.

Cilj načrtovanih aktivnosti je vzpostavitev celovitega, enotnega sistema informacijske varnosti in obsega naslednje naloge:

- popis poslovnih in podpornih procesov Registra in določitev njihovih skrbnikov;
- načrtovanje in vzpostavitev Sistema za upravljanje informacijske varnosti (SUIV) in enotne varnostne politike Registra (priprava in sprejem politike, priprava in sprejem izvedbenih dokumentov, izobraževanje zaposlenih);
- analiza tveganja po posameznih procesih (prepoznavanje možnih groženj, verjetnost in ukrepi za obvladovanje teh tveganj in ukrepi za obvladovanje posledic ter potencialne škode v primeru groženj);
- uvedba in izvajanje ukrepov za obvladovanje posledic ter potencialne škode v primeru groženj;
- vzpostavitev sistema kontrol nad delovanjem SUIV;
- analiza odstopanj SUIV in izvajanje korektivnih ukrepov;
- vpeljava standarda ISO 2070001.

V letih 2016 in 2017 je Register v sodelovanju z nizozemskim registrom SIDN naredil prve tri faze. V letu 2018 je nadaljeval s pripravo dokumentacije in prilagoditvami postopkov v skladu s smernicami ISO 27001. Do konca 2019 je bil SUIV vzpostavljen. V letu 2020 je Register začel izvajati naslednjo fazo, nenehen proces izboljševanja ter prilagajanja SUIV notranjem in zunanem okolju organizacije, ki bo stalnica vsa nadaljnja leta. V letu 2021 bo izvedel certifikacijo.

Za povečanje zanesljivosti in stabilnosti delovanja storitev Registra za vrhno domeno .si bi Register, po zgledu drugih nacionalnih registrov, nujno moral vzpostaviti rezervno lokacijo v drugi poplavni in potresni coni, ki bi v primeru naravne katastrofe v trenutku lahko prevzela vse funkcije Registra. Vzpostavitev rezervne lokacije zahteva dodatne finančne in človeške vire, zato je Register v letih 2018 in 2019 začel z začetnimi aktivnostmi, do konca leta 2021 bo rezervna lokacija vzpostavljena.

Podrobnejši plan aktivnosti za leto 2021:

- dve notranji presoji s strani internih presojevalcev (marec, junij 2021);
- analiza in odpravljanje vrzeli (po vsaki presoji);
- izbira izvajalca za presajo za pridobitev certifikata skladnosti z ISO 27001;
- priprava plana za standardizacijo Registra po ISO 27001 in pridobitev certifikata (december 2021).

Sodelovanje z registrarji

Registracija domen pod .si poteka preko registrarjev, ki v imenu nosilcev/prosilcev opravljajo registracijo domen, podaljševanje registracije in druge transakcije (vnos zapisov DNS, posodobitev podatkov, zamenjava nosilca ali registrarja, izbris ...). Vse transakcije potekajo preko strežnika za registracijo domen.

Število registrarjev se od same uvedbe sistema registrarjev aprila 2005 ni bistveno spreminjalo. Ocena je, da bo v letu 2021 delovalo med 90 in 100 registrarjev.

Podobno kot v drugih evropskih državah je opaziti, da je med registrarji le nekaj velikih, velika večina pa upravlja med 100 in 200 domen. V zadnjih letih Register opaža trend rasti velikih registrarjev. Največjih pet registrarjev je konec leta 2020 upravljal skoraj 63 % vseh domen .si. Ta delež se je v zadnjih treh letih povečal za več kot 5 %. Portfelj desetih največjih registrarjev je v letu 2017 obsegal dobrih 70 % vseh domen .si, konec leta 2020 pa je znašal skoraj 74 %. Obveznosti registrarjev se povečujejo, zato jim mnogi manjši registrarji ne morejo več slediti, zato se odločajo, da domene svojim strankam ponujajo kot posredniki večjih registrarjev. Register pričakuje, da se bo ta delež postopoma še povečeval.

Od leta 2014 dalje za registrarje ni več zahtevana lokalna prisotnost. Število tujih registrarjev postopno narašča, konec leta 2020 jih je bilo 16, kar predstavlja skoraj 17 % vseh registrarjev. Vsa komunikacija Registra mora biti dvojezična (v slovenščini in angleščini), ne le v elektronskih sporočilih, dvojezičnost zajema tudi vso dokumentacijo in objave na spletu. Dokumentacija Registra je izjemno obsežna, dokumenti in obvestila nastajajo dnevno, zato se je z dvojezičnostjo obseg dela povečal.

Register je v preteklih letih z registrarji odlično sodeloval, k čemur so pripomogla tudi srečanja, ki so se jih zaradi majhnosti slovenskega prostora registrarji radi udeleževali. V letu 2020 se je Register prilagodil razmeram in namesto družbenj organiziral dve spletni srečanja, ki sta bili med registrarji dobro sprejeti, zato tudi v letu 2021 načrtuje tematske spletne delavnice za registrarje. Če bodo epidemiološke razmere dopuščale, bo Register pripravil tudi srečanje Registrarjev v živo.

Tematika posameznih srečanj se prilagaja aktualnim razmeram na področju DNS in vrhnjih domen, novostim registracije pod .si ali drugim področjem, ki so pomembna za registrarje. Registrarji na srečanjih dobijo priložnost, da povedo, kje vidijo možnosti za izboljšave sistema za registracijo in sodelovanja z Registrom. Komunikacija z registrarji poteka tudi dnevno, tako preko elektronske pošte in po telefonu, predvsem pa preko portala za registrarje, kjer se redno objavljajo obvestila, novice in zanimivosti, namenjene registrarjem.

Veliki večini registrarjev registracija domen ni primarna dejavnost, opravijo le okrog 150 do 200 registracij in podaljšanj domen letno. Posledično je njihovo poznavanje pravil in sistema za registracijo slabo. Poleg tega se sistem redno nadgrajuje in spreminja, zato Register registrarjem ponuja brezplačna izobraževanja. Izobraževanja o sistemu za registracijo in novostih bodo registrarjem na voljo vse leto in se bodo izvajala, ko bo prijavljenih vsaj pet udeležencev. Če bodo registrarji izrazili interes oz. potrebe po delavnicah na drugih področjih

(namestitev odjemalca in izvedba transakcij z domenami, administrativni postopki, DNSSEC, ARDS, varnost, IPv6 ...) , jih bo Register pripravil oz. po potrebi izvajal s pomočjo zunanjih izvajalcev.

Komunikacija z javnostjo in povezovanje z lokalno internet skupnostjo

Arnes meni, da je ena od pomembnejših nalog nacionalnega registra skrb za ozaveščanje slovenske javnosti o nacionalni domeni .si. Register je konec leta 2017 sprejel in v letu 2018 dopolnil spletno strategijo komuniciranja, s katero bo to nalogo opravljal bolj celovito kot doslej. Preko določenih komunikacijskih kanalov bo z izbranimi vsebinami nagovarjal v strategiji določene ciljne javnosti: izobraževalne in raziskovalne ustanove, podjetja, nevladne ustanove, registrarje in splošno javnost.

Zaradi uvedbe velikega števila novih vrhnjih domen je ozaveščanje in izobraževanje javnosti o obstoju in prednostih nacionalne vrhnje domene še bolj pomembno. V sodelovanju z zunanjim izvajalcem bo tako Register še dodatno okreplil prisotnost nacionalne domene v medijih, na seminarjih, konferencah, spletu in družbenih omrežjih.

Register bo vzdrževal in prenavljal portal imej.si, ki je namenjen ozaveščanju javnosti o prednostih nacionalne domene. Z namenom promocije uporabe domene .si so v okviru portala imej.si predstavljeni tudi primeri dobrih praks spletnih strani pod .si.

GZS in Register sta konec leta 2018 znova podpisala pismo o nameri sodelovanja pri izvedbi natečaja netko, ki podeljuje nagrade za najboljšo spletno stran, mobilno aplikacijo in projekt s področja družbenih omrežij v Sloveniji. Natečaj je bil zelo uspešen in se bo v letu 2021 ponovil, saj vsako leto pritegne vedno več pozornosti in pripomore k razširjanju kakovostnih spletnih projektov in vsebin pod .si, obenem pa krepi ugled .si.

Med promocijske akcije sodi tudi sofinanciranje promocijskih akcij posameznih registrarjev, nižanje cen domen za določeno obdobje, dobropisi registrarjem v obliki dobroimetja na njihovem računu in druge oblike promocije .si.

Arnes od samega začetka sodeluje v aktivnostih upravljanja z internetom, kjer je predvsem v zadnjih letih najbolj aktiven nacionalni register. K sodelovanju želimo pritegniti čim širši krog deležnikov iz različnih sektorjev, zlasti iz javnega, nevladnega, akademskega in zasebnega. S temi aktivnostmi bo Register nadaljeval tudi v letu 2021.

S pomočjo zunanjega izvajalca bo Register v letu 2021 organiziral strokovna srečanja na temo digitalne pravice otrok. ZN so namreč konec marca sprejeli 25. splošni komentar h konvenciji o otrokovih pravicah, ki opredeljuje, da bi morale države pogodbenice izvajati konvencijo o otrokovih pravicah v povezavi z digitalnim okoljem. Dokument daje smernice o zakonodajnih, političnih in drugih ukrepih za zagotovitev skladnosti z obveznostmi iz konvencije o otrokovih pravicah glede na priložnosti, tveganja in izzive pri spodbujanju, spoštovanju, zaščiti in izpolnjevanju otrokovih pravic v digitalnem okolju.

V letu 2021 Register na področju komunikacije z javnostjo načrtuje:

- prenovno spletnega mesta imej.si in netko.si;
- organizacijo dogodkov na temo otrokovih pravic v digitalnem okolju;
- organizacijo in/ali sodelovanje na različnih dogodkih s predstavitvami različnih področij dela Registra;

- zaključek natečaja Netko 2021 in pripravo novega natečaja;
- povečanje aktivnosti na družbenih omrežjih;
- druge akcije z namenom promocije nacionalne vrhnje domene v skladu s sprejeto strategijo.

Alternativno reševanje domenskih sporov (ARDS)

Postopek alternativnega reševanja domenskih sporov pod vrhno domeno .si (postopek ARDS) je dobro uveljavljen postopek za reševanje sporov med nosilci .si domen in pritožniki, ki menijo, da so jim bile z registracijo domene pod .si kršene pravice. Za učinkovito odločanje v tovrstnih sporih je vse od leta 2005 pristojno neodvisno in nepristransko razsodišče, ki ga predstavlja razsodnik posameznik (zunanji pravni strokovnjak) ali senat treh razsodnikov. Register za razsodišče opravlja administrativna in organizacijska dela, vodi postopke do imenovanja razsodnikov ter poskrbi za izvršitev odločitve (prenos ali izbris domene, če razsodišče tako odloči).

Postopek ARDS je relativno hiter, cenovno ugoden, enostaven in transparenten postopek. Opredeljujejo ga Pravila postopka alternativnega reševanja domenskih sporov pod vrhno domeno .si (pravila ARDS). Odločitve razsodišča so javno objavljene na uradni spletni strani Registra, kjer so za zainteresirano javnost dostopne tudi osnovne informacije, povezane s postopkom ARDS (pogoji za sprožitev spora, kratek opis poteka postopka, stroški in pristojbine, seznam razsodnikov, ki odločajo v sporih idr.) ter predpripravljeni obrazci za pripravo vlog v postopku ARDS.

Register strankam pomaga tudi z nasveti in podajanjem informacij, kako lahko kontaktirajo nosilca domene, kako in katere dokaze naj zbirajo ter z usmerjanjem stranke na relevantno prakso razsodišča. Poleg tega od leta 2017 vrne polovico stroškov pristojbine tistim pritožnikom, ki jim razsodišče v postopku ugodí.

V želji, da bi postopek ARDS naredili še bolj učinkovit in obenem strankam dostopen, je Register v letu 2020 začel z obsežno revizijo dokumentacije, ki ureja postopek ARDS. Spremembe so bile vnesene v točko 18 Splošnih pogojev za registracijo domen pod vrhno domeno .si, ki se nanaša na postopek ARDS. Prav tako so bile izvedene obsežnejše spremembe Pravil postopka ARDS pod vrhno domeno .si ter spremembe obrazcev za pritožbo in odgovor na pritožbo. Pripravile se bodo tudi Smernice za postopek ARDS – nezavezujoče besedilo, ki na uporabniku prijazen način razloži pravice in obveznosti strank v postopku ARDS. V okviru revizije je bil izveden posvet z razsodniki, ki so prispevali predloge, mnenje in pripombe na načrtovane spremembe.

Število sporov, ki jih letno obravnavajo razsodniki, je težko predvideti. Od uvedbe postopka ARDS to število niha od dveh do dvanajstih sporov na leto. Leta 2020 so razsodniki odločali v desetih zadevah. Posamezni postopek traja približno 60 dni. Register ne nudi podpore pri vsebinskem reševanju domenskih sporov, to je v pristojnosti razsodišča.

Naloge Registra s področja ARDS v letu 2021:

- administracija ARDS;
- dokumenta z enostavnimi navodili, ki bodo olajšale sodelovanje v postopku pritožnikom, nosilcem in razsodnikom.

Pečatenje in blokade domen

V letih 2015 in 2016 je Register s strani Finančne uprave RS (FURS) na podlagi Zakona o finančni upravi (Uradni list RS, št. 25/14) in Pravilnika o načinu izvrševanja pooblastil uradnih

oseb FURS in označitvi službenih vozil FURS (Uradni list RS, št. 57/15; v nadaljevanju: Pravilnik) prejel tri odločbe o »zapečatenju« domen. Pravilnik v 8. členu omogoča ukrep »zapečatenja spletnih strani«, ki se izvede z odredbo ponudniku storitev informacijske družbe. Zadevna določba 8. člena Pravilnika razširja sicer zakonsko določen in predpisan ukrep zapečatenja poslovnih prostorov, dokumentov in predmetov. Register takšnim ukrepom iz razloga neučinkovitosti in nesorazmernosti nasprotuje in tovrstne odredbe izpodbija na sodišču. V letu 2020 postopek pred ustavnim sodiščem, ki naj bi odločalo o zakonitosti Pravilnika, še ni bil končan in se bo nadaljeval v letu 2021.

Razlog zahtev za blokade ali pečatenje spletnih strani je vselej neželena ali nezakonita vsebina ali storitev na teh spletnih straneh. Register je na številnih sestankih z MJU in FURS pojasnjeval tehnično ozadje in podal predloge za izboljšavo postopkov.

Zaradi drevesne strukture DNS je učinek »pečatenja« bistveno drugačen, če je ukrep naslovljen na Register.si ali na Arnes v vlogi ponudnika internet storitev.

Pečatenje spletne strani na nivoju Registra tehnično ni izvedljivo in gre dejansko za zaseg domene in onemogoči delovanje tudi drugih storitev pod predmetno domeno (npr. elektronsko pošto in delovanje drugih, morda povsem zakonitih spletnih strani). Ponudnik internet storitev (ISP) pa s spremembo rekurzivnih DNS zapisov za to domeno lahko tehnično izvede omenjeni ukrep, tako da njegovi uporabniki (v tem primeru torej uporabniki storitev Arnesa) ne morejo več direktno dostopati do sporne spletne strani, ostale storitve pod domeno pa še delujejo.

Od leta 2017 tako FURS ne naslavlja zahtev za pečatenje spletnih strani več na Register, temveč na Arnes kot ponudnika internetnih storitev (ISP) in na ostale slovenske ponudnike. Zaradi poznavanja DNS in pravnih podlag zahteve s pravnega stališča preveri Register, nato pa blokado ali zapečatenje tehnično izvede Arnes. Pojasniti je potrebno še, da se zahteva za zapečatenje na nivoju Registra lahko nanaša le na domene pod .si, saj nad drugimi vrhnjimi domenami (npr. .com) Register nima pristojnosti. Ukrepi, naslovljeni na ISP, se lahko nanašajo na spletne strani pod katerokoli vrhjnjo domeno, zato se podatki v nadaljevanju ne nanašajo na domeno .si.

V letu 2020 se je število zahtev za blokade spletnih strani po ZIS in ZFU v primerjavi z letom 2019 povečalo. Zahtev za blokado po ZFU je bilo sedem (le dve v letu 2019), sodnih odločb za blokado po ZIS pa 16 (v letu 2019 jih je bilo 14). Zaskrblijujoče je tudi dejstvo, da strmo narašča tudi število domen, ki jih ti ukrepi zadevajo. V letu 2020 je bilo zapečatenih skoraj 120 spletnih strani po ZFU. Ukrepi časovno niso omejeni, vse odločbe FURS pa so označene kot davčna skrivnost, zato so pečatenja za uporabnike povsem netransparentna. Še vedno ostaja dejstvo, da so ti ukrepi neučinkoviti in nesorazmerni, obenem pa ponudnikom povzročajo tudi nepotrebne stroške.

Zagotavljanje skladnosti z zakonodajo

Informacijska varnost

Vlada RS je na podlagi drugega odstavka 6. člena Zakona o informacijski varnosti (Uradni list RS, št. 30/18; ZInfV) in 6. člena Uredbe o določitvi bistvenih storitev in podrobnejši metodologiji za določitev izvajalca bistvenih storitev – IBS (Uradni list RS, št. 39/19) s sklepom z dne 17. 10. 2019 Register določila kot izvajalca bistvenih storitev na področju digitalne infrastrukture, in sicer za naslednje bistvene storitve:

- telekomunikacijske dejavnosti po vodih, ki so omejene na storitve sistema domenskih imen – t. i. DNS;
- in telekomunikacijske dejavnosti po vodih, ki so omejene na storitev registra domenskih imen najvišje ravni – t. i. TLD.

Register je v letu 2020 izpolnil varnostne zahteve in zahteve za priglasitev incidentov iz 11., 12. in 13. člena ZinfV in sprejel ustrezno varnostno dokumentacijo v skladu s Pravilnikom o varnostni dokumentaciji in varnostnih ukrepih izvajalcev bistvenih storitev (Uradni list RS, št. 32/19). V letu 2021 bo v sodelovanju z URSIV in CENTR skrbno spremljal pripravo nove Direktive NIS (NIS-2).

Varstvo osebnih podatkov

Področje varstva osebnih podatkov je za Register kot upravljavca osebnih podatkov izjemno pomembno. Tudi v letu 2021 bo Register sledil smernicam pristojnih organov za varstvo osebnih podatkov, zlasti smernicam Informacijskega pooblaščenca RS in Evropskega odbora za varstvo osebnih podatkov (EDPB) ter nadaljeval z vpeljavo osnovnih načel varstva osebnih podatkov v svoje tehnične in operativne procese.

V letu 2020 je Sodišče EU razveljavilo t. i. »privacy shield«, mehanizem, na podlagi katerega so subjekti EU, upravljavci osebnih podatkov, smeli izvažati osebne podatke v ZDA. Do konca leta se na ravni EU še ni dokončno rešilo vprašanje, kako nadomestiti razveljavljeni mehanizem.

Varstvo potrošnikov

Leta 2017 je bila sprejeta Uredba (EU) 2017/2394 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 12. 12. 2017 o sodelovanju med nacionalnimi organi, odgovornimi za izvrševanje zakonodaje o varstvu potrošnikov, in razveljavitvi Uredbe (ES) št. 2006/2004 (v nadaljevanju: uredba CPC), ki se je začela uporabljati 17. 1. 2020. Uredba CPC pristojnim nadzornim organom podeljuje nova pooblastila v povezavi s spletnimi stranmi, med drugim, da se registrom ali registrarjem domen odredi izbris popolnoma določenega imena domene, njegovo registracijo pa omogočijo zadevnemu pristojnemu organu.

Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo (MGRT) je z namenom implementacije uredbe CPC v nacionalni pravni red pripravilo Predlog Zakona o izvajanju uredbe CPC (EVA 2019-2130-0010). Register je v času javne obravnave podal pripombe na predlagani osnutek zakona in se odzval vabilu MGRT na enodnevni obisk predstavnikov Evropske komisije v zvezi s predstavitvijo implementacije uredbe CPC.

V decembru 2020 je bil sprejet Zakon o izvajanju uredbe (EU) o sodelovanju med nacionalnimi organi, odgovornimi za izvrševanje zakonodaje o varstvu potrošnikov, ki velja od 13. 1. 2021. Register ugotavlja, da je zakonodajalec pri sprejemu zakona upošteval nekatere predloge Registra, in sicer, da sodišče primarno odgovornost za odstranitev vsebine naloži ponudniku vsebine (podjetju), pa še to le tedaj, kadar ni na voljo nobene druge učinkovite možnosti, da se doseže prenehanje ali prepoved kršitve. Ni pa zakonodajalec upošteval stališča Registra, da naj v primeru, kadar sodišče ukrepanje naloži različnim ponudnikom storitev informacijske družbe, te obveznosti naloži sukcesivno (najprej ponudnikom dostopa do spletnega vmesnika, nato ponudnikom gostiteljstva in šele nato registrom in registrarjem), temveč je prepustilo sodišču, da ukrepe po lastni izbiri naloži kateremu koli ponudniku.

Naloge Registra pri zagotavljanju skladnosti z zakonodajo v letu 2021:

- zagotavljanje skladnosti z relevantno in veljavno nacionalno in zakonodajo EU;
- spremljanje javnih razprav in sodelovanje pri pripravi predlogov za nove zakonodajne rešitve;
- sodelovanje s tujimi pravnimi strokovnjaki drugih nacionalnih registrov.

Mednarodno sodelovanje

Register je zaradi narave dejavnosti močno vpet in odvisen od mednarodnega sodelovanja, saj v vsaki državi obstaja le en nacionalni register. Register je član v združenju evropskih registrov vrhnjih nacionalnih domen CENTR od ustanovitve naprej. Na globalnem nivoju se povezuje z nacionalnimi registri v ccNSO (country code Name Supporting Organization) v sestavi ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers).

Register se povezuje tudi regionalno in tesneje sodeluje s hrvaškim, srbskim, bosansko-hercegovskim, makedonskim in črnogorskim registrom.

Zaposleni v oddelku za registracijo domen bodo v letu 2021 aktivno sodelovali in se udeleževali strokovnih delavnic CENTR s tehničnega, administrativnega, varnostnega, marketinškega in pravnega področja. V februarju 2020 je Register gostil letno skupščino članov CENTR, na katerem je bila Barbara Povše izvoljena za predsednico upravnega odbora združenja (<https://www.register.si/obvestila/barbara-povse-predsednica-upravnega-odbora-centr-a/>), kar je veliko priznanje za več kot 20 let dobrega dela slovenskega nacionalnega registra.

V okviru članstva v ccNSO bo Register sodeloval v delovnih skupinah ICANN. Vodja Registra.si je v letu 2019 prevzela funkcijo vodje programskega odbora ccNSO (Chair of the Meeting Program Committee) in aktivno sodeluje v Strategic Operating Program Committee, Register je aktiven tudi v delovni skupini za upravljanje z internetom v ICANN.

Register bo v okviru mednarodnih skupin skrbno spremljal novosti na področju DNS (uvajanje novih vrhnjih domen, tehnične novosti, upravljanje s tveganji ...) in z njimi seznanjal registrarje in zainteresirano javnost.

Na tehničnem področju se bodo zaposleni udeležili vsaj enega srečanja RIPE in DNS-OARC ter delavnic na temo DNSSec, VMWare, MySQL in drugih strokovnih vsebin.

Arnes bo v letu 2021 vzdrževal po en sekundarni strežnik za vrhnji domeni .eu in .mk (Makedonija), dve kopiji strežnika root DNS in strežnik za CommunityDNS (anycast).

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

Register bo spremljal novosti na področju upravljanja interneta, pomagal koordinirati aktivnosti v Sloveniji in jih posredovati v mednarodno okolje.

Tveganja

Register upravlja z nacionalno infrastrukturo strateškega pomena

V informacijski družbi je delovanje vse več kritičnih sistemov, kot so npr. sistemi za preskrbo z vodo, hrano, energetika, transportni sistemi in drugi, odvisnih od informacijske in komunikacijske tehnologije.

Delovanje interneta je v grobem odvisno od fizične infrastrukture in DNS. V ozadju večine internetnih storitev in aplikacij je DNS (Domain Name System). Osnovna funkcija DNS je pretvorba besednih, domenskih naslovov v naslove IP (npr. www.register.si v 194.249.4.37) in obratno. Tako razni zapisi DNS omogočajo usmerjanje prometa na internetu.

Register za .si upravlja z vrhno strežniško infrastrukturo (DNS) za .si. Tako v funkciji Registra Arnes upravlja s pomembno nacionalno infrastrukturo. Zapisi o .si so shranjeni v root zoni, ki jo upravlja ICANN oz. IANA. Ker enako velja za vse vrhne domene, je brezhibno delovanje strežnikov root zagotovljeno in ni neposredno v rokah slovenskega registra. Arnes dodatno gosti tudi vozlišče anycast dveh strežnikov root, ki zagotavljata nemoteno delovanje domene .si ob izpadu mednarodnih povezav.

Zaradi drevesne strukture DNS je vsak strežnik DNS odgovoren za svoje poddrevo. Kot je ICANN dolžan zagotoviti brezhibno delovanje strežnikov root, je od Registra za .si odvisno delovanje slovenskega dela interneta.

Ključna tveganja

Zaradi odvisnosti od informacijske in komunikacijske tehnologije je infrastruktura DNS pogosto tarča različnih napadov na vseh nivojih, zaradi kompleksnosti in naglega razvoja pa obstaja tudi veliko tveganje napak, ki so posledica izpada strojne opreme, »hroščev« v programski opremi in človeških napak.

Varnostni napadi na infrastrukturo DNS

Varnostni napadi na infrastrukturo DNS se dogajajo na različnih nivojih: na računalniku končnega uporabnika, komunikacijskih poteh med končnim uporabnikom in strežnikom DNS, na rekurzivnih in avtoritativnih strežnikih .si ... Od mesta in načina napada imajo različno obsežne posledice na vpletene subjekte. Glede na to, da Register upravlja vrhno strežniško infrastrukturo DNS za .si, bi posledice občutili vsi uporabniki slovenskega interneta.

Poslovno tveganje

Register izpostavlja dodatno poslovno tveganje – Vlada RS je v preteklosti presežke, ki jih je Register ustvaril z registracijo domen, pogosto namenila za kritje primanjkljaja na področju storitev, ki jih Arnes opravlja kot javno službo in so financirane iz proračuna. Dejavnost registracije domen je tržna dejavnost in v skladu z Aktom o ustanovitvi Vlada iz te dejavnosti ne pokriva morebitnega primanjkljaja. Našteta tveganja nosijo potencialno velike finančne posledice, kar kažejo izkušnje ostalih evropskih registrov. Nujno je, da Register zadrži presežke za obvladovanje finančnih tveganj.

V zvezi z zaposlovanjem, predvsem izkušenih, tehničnih strokovnjakov, Register opozarja na naslednje tveganje. Ker je profil zaposlenih na trgu dela iskan, Register zaradi omejitev pri nagrajevanju, ki veljajo za javne uslužbenke, težko najde ustrezne kadre in se, tako kot Arnes v celoti, sooča z visoko fluktuacijo kadrov. V majhnem kolektivu je odhod težko nadomestiti, saj gre za specifična znanja, ki jih zaposleni lahko pridobi le z delom na Registru.

Ukrepi za obvladovanje tveganj

Register za .si se zaveda odgovornosti in zgoraj naštetih tveganj.

S prenehanjem omejitev zaposlovanja se je Register v preteklih dveh letih kadrovsko okrepil in je imel konec leta 2020 deset zaposlenih. Podatki CENTR kažejo, da je to še vedno manj, kot v primerljivih evropskih nacionalnih registrih, saj je povprečno število zaposlenih v registrih z do 500.000 domenami 15.

V naslednjih dveh letih Register načrtuje postopno povečanje števila zaposlenih na od 12 do 14. Tako bo zmanjševal zgoraj našeta tveganja pri stabilnosti delovanja Registra:

- zagotovljena bo minimalna redundanca kadrov na kritičnih področjih;
- zmanjšala se bo preobremenjenost zaposlenih, ki lahko vodi do napak z obsežnimi posledicami;
- večje število zaposlenih bo omogočalo zagotavljanje delovanje vrhnjega DNS na osnovi 24/7;
- na osnovi standarda ISO 27001 bo Register vzpostavil sistem informacijske varnosti, s katerim bo ustrezno obvladoval našeta tveganja;
- Register bo lahko zagotavljal izvajanje ostalih storitev kvalitetno in zanesljivo, primerljivo z ostalimi evropskimi nacionalnimi registri.

Dodatne zaposlitve bodo v celoti financirane iz prihodkov za registracijo domen in ne bodo bremenile proračunskih sredstev.

Ocena potrebnega dela

Za normalno delovanje Registra in izvedbo plana bodo potrebne kadrovske okrepitve.

Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS-strežnika	čm
Upravljanje vrhnjega strežnika DNS za .si, tehnična pomoč registrarjem	14
Redno delo v vlogi registra	38
Administracija postopka ARDS	3
Sistemska administracija, podpora in vzdrževanje platforme za registracijo domen	37
Mednarodno sodelovanje (CENTR, ICANN, DNSSEC ...)	5
Zagotavljanje skladnosti z zakonodjo	12
Zagotavljanje informacijske varnosti	12
Skupaj redne dejavnosti in projekti	121

Za zagotavljanje zanesljivosti kritičnih storitev je potrebna tudi pripravljenost na domu zunaj delovnih ur in intervencije v primeru težav.

Poleg tega bo potrebnih še 6 čm študentskega dela.

3.16 Zagotavljanje skladnosti s Splošno uredbo o varstvu podatkov (GDPR)

V letu 2018 je začela veljati Splošna evropska uredba o varstvu podatkov (GDPR), ki terja prilagoditve postopkov in informiranja uporabnikov v zvezi z obdelavo njihovih osebnih podatkov. Zaradi hitrega razvoja spletnih storitev in njihove uporabe, še posebej v času pandemije in izobraževanja na daljavo, ki vključuje tudi otroke, se je problematika varovanja osebnih podatkov močno izpostavila na vseh ravneh. V letu 2021 je ustrezna nacionalna zakonodaja v Sloveniji (ZVOP-2) še v postopku sprejemanja, spletne storitve ponudnikov izven EU pa so ponovno pod drobnogledom, odkar je v letu 2020 sodišče Evropske unije razveljavilo Zasebnostni ščit za prenos podatkov v ZDA (Privacy Shield). Temu mora ustrezno pozornost nameniti tudi Arnes, saj se pri lastnem poslovanju in zagotavljanju storitev za uporabnike opira tudi na nekatere oblačne storitve ponudnikov iz ZDA.

V teh razmerah nalaga implementacija Uredbe številne naloge Arnesu in članicam omrežja ARNES, saj le-te upravljajo z osebnimi podatki svojih zaposlenih in s podatki udeležencev v izobraževalnem procesu (učenci, dijaki, študenti). To predstavlja obsežen izziv, saj mora Arnes urediti razmerja s svojimi članicami, analizirati in po potrebi prilagoditi svoje postopke, da bi lahko zagotovil izvajanje pravic posameznikov, ki izhajajo iz Uredbe. Pri tem je potrebno sodelovanje različnih Arnesovih strokovnjakov, občasno pa tudi zunanja, predvsem pravna pomoč.

Procesi usklajevanja z Uredbo so tekli že v letu 2018, ko je vodja oddelka za komunikacijo z uporabniki prevzel tudi vlogo pooblaščenice osebe za varstvo podatkov (DPO – Data Protection Officer). V tej vlogi prejema različna vprašanja s strani članic oz. njihovih pooblaščenih oseb za varovanje podatkov, ki si želijo pojasnil o Arnesovih storitvah in postopkih obdelave osebnih podatkov, ali pa prosijo za nasvet glede ureditve razmer v lastnem zavodu. Ta proces je v letu 2020 dobil izreden pospešek, število in raznolikost vprašanj je narasla, trendi pa ne kažejo na umirjanje. Ob povečani uporabi in širitvi nabora storitev, pa tudi zaradi razmer dela na daljavo, se odpirajo vedno nova vprašanja. Porast komunikacije se pričakuje tudi ob sprejetju ZVOP-2, ki bo nekatere zahteve Uredbe natančneje opredelil. Članice se pogosto na Arnes obračajo s splošnimi vprašanji, nekatera vprašanja pridejo do Arnesa tudi s strani MIZŠ ali drugih partnerskih institucij, saj uporabniki od Arnesa in MIZŠ pričakujejo nasvete oz. smernice za ravnanje. Arnes jim sicer po svojih močeh skuša pomagati, vendar zaradi kadrovske stiske ne zmore povečanega obsega dela na tem področju, zato se bo, če bodo sredstva dopuščala, obrnil na zunanjo strokovno pomoč.

Ob tem bo, ob pomoči ministrstev, pristojnih za delovanje Arnesa, potrebno dokončati posodobitve kriterijev upravičenosti uporabe Arnesovih storitev, v luči omenjene uredbe in ustrezne nacionalne zakonodaje (ZVOP-2) in zaradi prilagoditve širšemu naboru razpoložljivih storitev. Proces bo potekal s komunikacijo s ključnimi interesnimi skupinami uporabnikov.

Z namenom informiranja uporabnikov o načinu obdelave osebnih podatkov bo Arnes skrbel za posodabljanje opisov posameznih storitev in obvestil o obdelavi podatkov ter načel varovanja zasebnosti. Ta proces bo potekal hkrati z vsebinsko prenovo Arnesovih spletnih strani. Vsaj pri ključnih storitvah bo potrebno narediti ocene učinka s stališča varovanja osebnih podatkov. S skrbniki posameznih storitev bo potrebno analizirati obstoječe procese obdelave osebnih podatkov in po potrebi prilagoditi procese. To pomeni dodatne naloge za številne sodelavce Arnesa, katerih obseg in nujnost je težko opredeliti, saj je to odvisno od dinamike sprejemanja slovenske zakonodaje (ZVOP-2), pa tudi od zahtev Arnesovih uporabnikov v povezavi z

izvrševanjem obveznosti, ki sledijo iz GDPR. Šele nato in po vzpostavitvi ustrezne prakse bodo znane nekatere interpretacije zahtev in morebitne prilagoditve, ki bi zahtevale dodatne, morda obsežnejše investicije.

Vedno širši nabor e-storitev, ki jih Arnes uporablja tudi v svojem poslovanju, pomeni stalno usklajevanje notranjih postopkov in preverjanje ustreznosti obdelave osebnih podatkov pri pogodbenih obdelovalcih. O vseh novostih, spremembah v postopkih in morebitnih novih nalogah bo potrebno redno obveščati vse zaposlene na Arnesu, prav tako pa tudi članice omrežja ARNES, oz. uporabnike. Tematika bo ustrezno vključena v različna izobraževanja, seminarje in množične odprte spletne tečaje, na letno konferenco Mreža znanja in morebitne dogodke, ki jih organizirajo članice ali posamezne interesne skupine.

Zaradi kadrovske stiske Arnes težko zagotavlja izpolnjevanje vseh naštetih nalog, zato bo v letu 2021 prednostno usmeril napore v zagotavljanje skladnosti na najbolj kritičnih področjih delovanja storitev oz. ustreznih postopkov, prav tako pa želi po svojih močeh pomagati uporabnikom. Zato bo pri izpolnjevanju nekaterih od naštetih nalog v okviru finančnih možnosti poiskal pomoč zunanjih strokovnjakov.

Pri naslavljanju skupnih izzivov Arnes računa na izmenjavo izkušenj v okviru mednarodne skupnosti GÉANT, zato je Arnes že podprl skupno obravnavo tematike ustreznosti uporabe oblračnih storitev v izobraževalnih in raziskovalnih omrežjih v luči omenjene razsodbe evropskega sodišča (t. im. »Schrems II«), ki bo v okviru delovne skupine TF-Edu potekala v aprilu 2021.

4 Zakonske in druge podlage, na katerih temeljijo cilji in aktivnosti Arnesa

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

Odlok o ustanovitvi je nadomestil Sklep o ustanovitvi javnega zavoda Akademska in raziskovalna mreža Slovenije (Uradni list RS, št. 38/02, št. 61/2005). Zaradi spremembe naslova sedeža Arnesa (selitev na novo lokacijo) in zaradi upoštevanja Sklepa Vlade RS o načinu sprejemanja finančnih načrtov posrednih uporabnikov, je bil v letu 2014 sprejet nov Sklep o ustanovitvi (Uradni list RS, št. 24/2014), ki je bil dvakrat spremenjen in dopolnjen (Uradni list RS, št. 61/2016 in 4/2017). V njem je urejeno delovanje, pristojnosti in obveznosti Arnesa, katerega namen ustanovitve je razvoj, organizacija in vodenje enotnega izobraževalnega in raziskovalnega omrežja elektronskih komunikacij ter informacijske storitvene infrastrukture v Republiki Sloveniji ter mednarodno zastopanje Republike Slovenije za zagotavljanje strokovnega in tehničnega povezovanja s sorodnimi omrežji v tujini.

Arnes v okviru registrirane dejavnosti opravlja naslednje naloge:

1. načrtuje, organizira, vzpostavlja in upravlja zaprto enotno omrežje elektronskih komunikacij ter povezave za raziskovalno, izobraževalno in kulturno področje in druge upravičene organizacije, ki so uporabniki storitev javnega zavoda, ter povezave z drugimi omrežji v Republiki Sloveniji in tujini;
2. razvija, organizira, vzpostavlja in opravlja storitve, ki so del informacijske infrastrukture za raziskovalno, izobraževalno in kulturno področje in druge upravičene organizacije, vključno z nabavo ali najemom za to potrebne programske, strojne in komunikacijske opreme, ter v skladu s strateškimi usmeritvami ministrstva, pristojnega za izobraževanje, o uvajanju informacijske tehnologije v vzgojno-izobraževalne zavode izvaja programe informatizacije (kot na primer nabava IKT-odjemalcev, vzpostavitev brezžičnih omrežij, razvoj e-storitev, e-vsebin) in z njimi povezane javne razpise;
3. upravlja nacionalno infrastrukturo za zmogljivo omrežno računalništvo;
4. organizira in opravlja podporne, izobraževalne in svetovalne dejavnosti na strokovnih področjih delovanja;
5. v skladu z vlogo v sistemu kibernetске varnosti v državi opravlja naloge nacionalnega odzivnega centra za omrežne incidente (SI-CERT): koordinira postopke razreševanja omrežnih incidentov, tehnično svetuje ob vdorih in zlorabah, upravitelje omrežij in javnost opozarja na trenutne grožnje na elektronskih omrežjih ter sodeluje pri programih ozaveščanja s področja varnosti omrežij in informacij;
6. izvaja aplikativno raziskovanje in razvoj v okviru nacionalnega programa, ki ureja raziskovalno in razvojno dejavnost;
7. zagotavlja članstvo in sodelovanje v mednarodnih organizacijah in projektih na strokovnih področjih delovanja;
8. opravlja funkcijo nacionalnega registra za vrhnjo domeno.si;
9. upravlja vrhnje internetno vozlišče SIX;
10. opravlja druge naloge iz letnega programa dela.

Naloge iz 1., 2., 3., 4., in 6. točke prejšnjega odstavka spadajo v pristojnost ministrstva, pristojnega za izobraževanje in znanost, naloge iz 5., 8. in 9. točke prejšnjega odstavka pa v pristojnost ministrstva, pristojnega za informacijsko družbo. Pristojnost glede 7. in 10. točke prejšnjega odstavka se določi v letnem programu dela glede na vsebino naloge.

Uporabniki storitev iz 1., 2. in 3. točke so:

- pravne in fizične osebe iz raziskovalne in visokošolske sfere;
- pravne in fizične osebe iz predšolske in šolske sfere;
- pravne in fizične osebe iz športne in kulturne sfere;
- državni organi, povezani preko skupnega zaprtega omrežja elektronskih komunikacij;
- organizacije, ki se pretežno financirajo iz javnih sredstev;
- humanitarne in druge nepridobitne organizacije;
- druge organizacije, določene s splošnim pravnim aktom o podrobnejših kriterijih upravičenosti in pogojev uporabe storitev.

Podrobnejše kriterije za ugotavljanje upravičenosti in pogoje uporabe storitev sprejme svet zavoda s soglasjem ministrstva, pristojnega za izobraževanje in znanost.

Javni zavod opravlja funkcijo nacionalnega registra za vrhno domeno .si kot tržno dejavnost, vse ostale storitve pa na način in pod pogoji, ki veljajo za javno službo.

Druge temeljne pravne in strateške podlage, ki vplivajo na delovno področje Arnesa, so:

- Zakon o zavodih (Uradni list RS - stari, št. 12/91, Uradni list RS/I, št. 17/91 - ZUDE, Uradni list RS, št. 55/92 - ZVDK, 13/93, 66/93, 66/93, 45/94 - odl. US, 8/96, 31/00 - ZP-L, 36/00 - ZPDZC, 127/06 - ZJZP);
- Zakon o sistemu plač v javnem sektorju (Uradni list RS, št. 108/09 - uradno prečiščeno besedilo, 107/09 - odl. US, 98/09 - ZIUZGK, 13/10, 59/10, 85/10, 94/10 - ZIU, 107/10, 35/11 - ORZSPJS49a, 110/11 - ZDIU12, 27/12 - odl. US, 40/12 - ZUJF, 104/12 - ZIPRS1314, 46/13, 46/13 - ZIPRS1314-A, 101/13 - ZIPRS1415, 50/14, 25/14 - ZFU, 95/14 - ZUPPJS15, 82/15, 90/15 - ZUPPJS16, 88/16 - ZUPPJS17, 23/17 - ZDOdv, 67/17, 84/18, 75/19 - ZUPPJS2021, 49/20 - ZIUZEOP, 61/20 - ZIUZEOP-A, 152/20 - ZZUOOP, 175/20 - ZIUOPDVE, 15/21 - ZDUOP);
- Zakon o javnih uslužbencih (Uradni list RS, št. 63/07 - uradno prečiščeno besedilo, 69/08 - ZTFI-A, 69/08 - ZZavar-E, 65/08, 40/12 - ZUJF, 49/20 - ZIUZEOP, 61/20 - ZIUZEOP-A, 152/20 - ZZUOOP, 158/20 - ZIntPK-C, 175/20 - ZIUOPDVE, 203/20 - ZIUPOPDVE, 195/20, 28/21 - skl. US);
- Kolektivna pogodba za javni sektor (Uradni list RS, št. 57/08, 86/08, 112/08, 3/09, 16/09, 23/09, 33/09, 48/09, 91/09, 31/10, 83/10, 89/10, 89/10, 89/10, 89/10, 89/10, 89/10, 59/11, 6/12, 40/12, 22/13, 22/13, 22/13, 46/13, 101/13 - ZIPRS1415, 45/14, 95/14 - ZUPPJS15, 95/14, 90/15 - ZUPPJS16, 91/15, 39/16, 88/16 - ZUPPJS17, 21/17, 46/17, 69/17, 80/18, 75/19 - ZUPPJS2021, 48/20, 49/20 - ZIUZEOP, 61/20);
- Kolektivna pogodba za negospodarske dejavnosti v Republiki Sloveniji (Uradni list RS/I, št. 18/91, Uradni list RS, št. 53/92, 13/93 - ZNOIP, 34/93, 12/94, 15/94, 18/94 - ZRPJZ, 27/94, 59/94, 80/94, 39/95, 60/95, 64/95, 2/96, 20/96, 37/96, 56/96, 1/97, 19/97, 25/97, 37/97, 40/97 - ZDMPNU, 79/97, 87/97 - ZPSDP, 87/97 - ZURD98, 3/98, 3/98, 3/98, 7/98, 9/98, 9/98, 51/98, 2/99, 2/99, 2/99, 39/99 - ZMPUPR, 39/99, 40/99 - popr., 59/99, 59/99, 59/99, 3/00, 3/00, 3/00, 3/00, 62/00, 67/00, 81/00 - KPnd, 116/00, 122/00, 3/01, 8/01, 23/01

- KPnd, 43/01 - KPnd, 43/01 - KPnd, 43/01 - KPnd, 43/01 - KPnd, 99/01, 6/02, 6/02, 8/02, 9/02, 19/02 - KPnd, 19/02 - KPnd, 19/02 - KPnd, 69/02, 69/02, 69/02, 8/03, 8/03, 8/03, 8/03, 73/03, 77/04, 81/04, 61/05, 115/05, 43/06 - ZKoIP, 71/06, 71/06, 138/06, 62/07, 65/07, 67/07, 120/07, 19/08, 57/08, 67/08, 67/08, 1/09, 2/10, 52/10, 2/11, 3/12, 40/12, 1/13, 3/13, 46/13, 67/13, 107/13, 7/14, 52/14, 95/14, 3/15, 55/15, 91/15, 4/16, 46/16, 51/16, 49/16, 88/16, 3/17, 27/17, 38/17, 35/17, 35/17, 80/17, 3/18, 29/18, 47/18, 80/18, 82/18, 4/19, 7/19, 31/19, 45/19, 80/19, 3/20, 58/20, 58/20, 82/20, 97/20, 97/20, 160/20, 204/20, 3/21);
- Kolektivna pogodba za raziskovalno dejavnost (Uradni list RS, št. 45/92, 50/92 - popr., 5/93, 18/94 - ZRPJZ, 50/94, 45/96, 40/97 - ZDMPNU, 51/98, 73/98 - popr., 39/99 - ZMPUPR, 106/99, 107/00, 64/01, 84/01, 85/01 - popr., 43/06 - ZKoIP, 61/08, 61/08, 67/08, 83/10, 89/10, 40/12, 3/13, 46/13, 67/13, 7/14, 52/14, 3/15, 55/15, 106/15, 4/16, 51/16, 3/17, 38/17, 46/17, 46/17, 3/18, 47/18, 80/18, 4/19, 45/19, 3/20, 97/20, 160/20, 3/21);
 - Zakon za uravnoteženje javnih financ (Uradni list RS, št. 40/12, 96/12 - ZPIZ-2, 104/12 - ZIPRS1314, 105/12, 8/13, 25/13 - odl. US, 46/13 - ZIPRS1314-A, 47/13 - ZOPRZUJF, 56/13 - ZŠtip-1, 63/13 - ZOsn-I, 63/13 - ZJAKRS-A, 63/13 - ZIUPTDSV, 63/13, 99/13 - ZUPJS-C, 99/13 - ZSVarPre-C, 101/13 - ZIPRS1415, 107/13 - odl. US, 101/13 - ZDavNepr, 32/14 - ZVV-D, 55/14, 85/14, 95/14, 16/15 - odl. US, 24/15 - odl. US, 57/15, 69/15, 90/15, 102/15, 104/15, 66/16, 55/16, 63/16 - ZDoh-2R, 27/17, 77/17 - ZMVN-1, 17/18, 17/19, 33/19 - ZMVN-1A, 72/19, 82/19, 174/20 - ZIPRS2122);
 - Zakon o ukrepih na področju plač in drugih stroškov dela v javnem sektorju za leti 2020 in 2021 ter izredni uskladitvi pokojnin (Uradni list RS, št. 75/19, 139/20);
 - Uredba o delovni uspešnosti iz naslova povečanega obsega dela za javne uslužbenke (Uradni list RS, št. 53/08, 89/08, 98/09 - ZIUZGK, 94/10 - ZIU, 40/12 - ZUJF, 104/12 - ZIPRS1314, 46/13, 95/14 - ZUPPJS15, 90/15 - ZUPPJS16, 88/16 - ZUPPJS17, 75/19 - ZUPPJS2021, 175/20);
 - Uredba o delovni uspešnosti iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu (Uradni list RS, št. 97/09, 41/12);
 - Zakon o izvrševanju proračunov Republike Slovenije za leti 2021 in 2022 (Uradni list RS, št. 174/20, 203/20 - ZIUPOPDVE, 15/21 - ZDUOP);
 - Proračun Republike Slovenije za leto 2021 (Uradni list RS, št. 75/19, 174/20);
 - Zakon o javnih financah (Uradni list RS, št. 11/11 - uradno prečiščeno besedilo, 14/13, 110/11 - ZDIU12, 46/13 - ZIPRS1314-A, 101/13, 101/13 - ZIPRS1415, 38/14 - ZIPRS1415-A, 14/15 - ZIPRS1415-D, 55/15 - ZFisP, 96/15 - ZIPRS1617, 80/16 - ZIPRS1718, 71/17 - ZIPRS1819, 13/18, 75/19 - ZIPRS2021, 36/20 - ZIUJP, 61/20 - ZDLGPE, 89/20, 195/20 - odl. US, 203/20 - ZIUPOPDVE, 174/20 - ZIPRS2122, 15/21 - ZDUOP);
 - Zakon o stvarnem premoženju države in samoupravnih lokalnih skupnosti (Uradni list RS, št. 11/18, 79/18, 61/20 - ZDLGPE, 175/20);
 - Uredba o stvarnem premoženju države in samoupravnih lokalnih skupnosti (Uradni list RS, št. 31/18);
 - Odlok o načrtu ravnanja s stvarnim premoženjem države za organe državne uprave, pravosodne organe, javne zavode, javne gospodarske zavode, javne agencije in javne sklade za leto 2019 (Uradni list RS, št. 19/19, 20/19 - popr., 21/19 - popr.);
 - Uredba o sejinah in povračilih stroškov v javnih skladih, javnih agencijah, javnih zavodih in javnih gospodarskih zavodih (Uradni list RS, št. 16/09, 107/10, 66/12, 51/13, 6/15);
 - Uredba o načinu priprave kadrovskih načrtov posrednih uporabnikov proračuna in metodologiji spremljanja njihovega izvajanja za leti 2021 in 2022 (Uradni list RS, št. 3/21);
 - Uredba o dokumentih razvojnega načrtovanja in postopkih za pripravo predloga državnega

- proračuna (Uradni list RS, št. 54/10 in 35/18);
- Uredba o normativih in standardih za določanje sredstev za izvajanje raziskovalne dejavnosti, financirane iz Proračuna Republike Slovenije (Uradni list RS, št. 103/11, 56/12, 15/14, 103/15, 27/17, 9/18, 62/19, 49/20 - ZIUZEOP, 105/20);
 - Uredba o povračilu stroškov za službena potovanja v tujino (Uradni list RS, št. 76/19, 180/20);
 - Pravilnik o sestavljanju letnih poročil za proračun, proračunske uporabnike in druge osebe javnega prava (Uradni list RS, št. 115/02, 21/03, 134/03, 126/04, 120/07, 124/08, 58/10, 60/10 - popr., 104/10, 104/11, 86/16 in 80/19);
 - Navodilo o pripravi finančnih načrtov posrednih uporabnikov državnega in občinskih proračunov (Uradni list RS, št. 91/00 in 122/00);
 - Pravilnik o enotnem kontnem načrtu za proračun, proračunske uporabnike in druge osebe javnega prava (Uradni list RS, št. 112/09, 58/10, 104/10, 104/11, 97/12, 108/13, 94/14, 100/15, 84/16, 75/17, 82/18, 79/19, 10/21);
 - Sklep o ustanovitvi javnega zavoda Akademska in raziskovalna mreža Slovenije (Uradni list RS, št. 24/14, 61/16, 4/17);
 - Resolucija o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2011–2020 (Uradni list RS, št. 43/11);
 - Nacionalna strategija odprtega dostopa do znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov v Sloveniji 2015 – 2020:
https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/ZNANOST/Strategije/Nacionalna_strategija_odprtega_dostopa.pdf;
 - Akcijski načrt izvedbe nacionalne strategije odprtega dostopa do znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov v Sloveniji 2015 – 2020:
<https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/ZNANOST/Strategije/Akcijski-na crt-izvedbe-nacionalne-strategije-odprtega-dostopa-do-znanstvenih-objav-in-raziskovalnih-podatkov-v-Sloveniji-2015-2020.pdf>;
 - Sklep o potrditvi investicijskega programa »Program nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju« z dne 20. 12. 2016.

5 Cilji glede neprekinjenosti delovanja storitev

Storitve Arnesa uporablja okoli 250.000 uporabnikov na skoraj 1.600 organizacijah s področja raziskovanja, razvoja, izobraževanja in kulture. Uporaba storitev je vedno bolj redna, pogosto tudi zunaj običajnega delovnega časa, delovni in učni procesi na teh organizacijah pa so vezani na stabilno in neprekinjeno delovanje storitev. Ni sprejemljivo, da bi bila povezava do neke organizacije prekinjena za več ur, domače strani morajo delovati neprekinjeno. Avtentikacija pri dostopu do storitev (ne samo Arnesovih) mora delovati neprekinjeno – zato se ne smejo pojavljati težave pri federaciji AAI. eduroam mora delovati kjerkoli na svetu, zato ne bi bilo sprejemljivo, da bi deloval le med delovnim časom Arnesa, itd.

Strokovni svet Arnesa je problematiko obravnaval na 35. seji 25. 1. 2017 in pozval Arnes, da naredi vse potrebno, da bi bile storitve v tabeli stabilne in njihovo delovanje neprekinjeno, v primeru napak pa bi Arnes poskrbel za takojšnjo odpravo le teh. Arnes bo zahtevam skušal ugoditi z redundantnimi postavitvami in s primerno organiziranostjo pripravljenosti na domu za ustrezne strokovnjake. Seveda je izpolnitev ciljev odvisna od razpoložljivih sredstev in razpoložljivega kadra.

Tip storitve	Storitev	Takojšna pripravljenost			Še nerealizirano v 2020
		Delovnik	Sobota	Nedelja	
Končni uporabniki	e-pošta	24/7	24/7	24/7	
	Osebni prostor (razor)	24/7	24/7	24/7	
	Filesender	24/7	24/7	24/7	
	Splet	24/7	24/7	24/7	
	Planer	24/7	24/7	24/7	
	Distribucijski sezname	24/7	24/7	24/7	
	VOX	6 -22	6-16	8-16	X
	Portal Arnes Video	6 -22	6-16	8-16	X
	Prenosi v živo	6 -22	6-16	8-16	X
	MCU	6 -22	6-16	8-16	X
Infrastruktura	Povezljivost članic	6 - 22	6-18	8-18	X
	Hrbtenica	24/7	24/7	24/7	
	SIX	24/7	24/7	24/7	
	.si DNS	24/7	24/7	24/7	
	rekurzivni DNS	24/7	24/7	24/7	
	eduroam	24/7	24/7	24/7	X
	AAI	24/7	24/7	24/7	
	Grid	24/7	24/7	24/7	
Gostovanje	GVS	24/7	24/7	24/7	
	Kolokacije (določeni primeri)	24/7	24/7	24/7	
	Oblak	24/7	24/7	24/7	
	Arnes Shramba	24/7	24/7	24/7	
	Označevanje neželene elektronske pošte	24/7	24/7	24/7	
	DNS hosting (upravljanje domen)	24/7	24/7	24/7	
	IdP	24/7	24/7	24/7	
	Radius, DHCP	6 - 23	6-22	8-22	X
	LDAP	24/7	24/7	24/7	

Register	Sistem za registracijo (registrarji)	24/7	24/7	24/7	
Servers	NTP	24/7	24/7	24/7	
	FTP	24/7	24/7	24/7	
SI-CERT	Pregled prijav	8 - 22	8 - 22	8 - 22	
	Nujni klic, SMS	24/7	24/7	24/7	
Interna infrastr.	Požarni zid	24/7	24/7	24/7	

6 Izhodišča na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev za leto 2021

Razlaga delitve: oznaka »MIZŠ in projekti« zajema redno dejavnost MIZŠ, projekt Safe, Projekt NI4OS in projekt »EuroHPC kompetenčni center (KC)«. Oznaka »MJU/SI-CERT« zajema SI-CERT in projekt Varni na internetu, oznaka »MJU/SIX« zajema dejavnost SIX. Vsi zneski so v EUR.

1. Skupna sredstva za plače:

	MIZŠ in projekti	MJU/SI CERT	MJU/SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za plače	2.143.918	397.396	92.133	602.274

2. Delovna uspešnost

a. Redna delovna uspešnost

	MIZŠ in projekti	MJU/SI CERT	MJU/SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za redno delovno uspešnost	30.150	6.300	1.350	7.200

Skupen obseg sredstev za plačilo redne delovne uspešnosti javnih uslužbencev je v 2020 znašal 2 % letnih sredstev za osnovne plače, pri čemer je izplačilo redne delovne uspešnosti javnim uslužbencem in funkcionarjem pripadalo od 1. 7. 2020.

Skupen obseg sredstev za plačilo redne delovne uspešnosti se za vsako naslednje leto določi z aneksom h kolektivni pogodbi za javni sektor najkasneje do 1. septembra. V primeru, da skupen obseg sredstev do tega roka ni določen, se v tekočem letu uporablja enak odstotek kot v preteklem letu. To pomeni, da tudi v 2021 znaša skupen obseg sredstev za plačilo redne delovne uspešnosti 2 % letnih sredstev za osnovne plače.

b. Tržna delovna uspešnost

	MIZŠ in projekti	MJU/SI CERT	MJU/SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za tržno delovno uspešnost	0	0	0	100.000

Na tržni dejavnosti se planira presežek. Če bo v letu 2021 res realiziran, se bo delno (glede na Uredbo o delovni uspešnosti iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu) uporabil za plačilo tržne delovne uspešnosti.

c. Sredstva za delovno uspešnost iz naslova povečanega obsega dela:

	MIZŠ in projekti	MJU/SI CERT	MJU/SIX	Tržna dejavnost

Sredstva za delovno uspešnost iz naslova povečanega obsega dela	34.000	8.000	1.500	8.000
---	--------	-------	-------	-------

Uredba o delovni uspešnosti iz naslova povečanega obsega dela za javne uslužbence (Uradni list RS, št. 53/08, 89/08, 98/09 - ZIUZGK, 94/10 - ZIU, 40/12 - ZUJF, 104/12 - ZIPRS1314, 46/13, 95/14 - ZUPPJS15, 90/15 - ZUPPJS16, 88/16 - ZUPPJS17, 75/19 - ZUPPJS2021, 175/20) določa, da se del plače za plačilo delovne uspešnosti iz naslova povečanega obsega dela iz 1. točke 1. odstavka 2. člena, zagotavlja iz prihrankov sredstev za plače posameznega proračunskega uporabnika, ki nastanejo zaradi odsotnosti javnih uslužbencev z dela, ali nezasedenih delovnih mest ali iz sredstev projekta, ki so predvidena v finančnem načrtu uporabnika proračuna.

Višina dela plače za plačilo delovne uspešnosti iz naslova povečanega obsega dela iz 1. točke prvega odstavka 2. člena te uredbe pa lahko znaša za javnega uslužbenca največ 20 odstotkov osnovne plače.

3. Splošna uskladitev osnovnih plač (navesti je potrebno časovno obdobje morebitne uskladitve in finančni učinek):

V letu 2021 ni načrtovana splošna uskladitev osnovnih plač.

4. Povečanje plač zaradi vpliva napredovanj na delovnem mestu v EUR

	MIZŠ in projekti	MJU/SI CERT	MJU/SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za napredovanje zaposlenih	5.300	1.050	400	1.400

Uredba o napredovanju javnih uslužbencev v plačne razrede (Uradni list RS, št. 51/08, 91/08, 113/09, 22/19, 43/21) določa, da javnemu uslužbencu pripada plača na osnovi plačnega razreda, pridobljenega z napredovanjem, od 1. 12. v letu, ko izpolni pogoje za napredovanje v višji plačni razred.

5. Sredstva za regres za letni dopust na zaposlenega za leto 2021 in skupaj za leto v EUR:

Regres za letni dopust se izplača v višini minimalne plače. Ta znaša 1.024,24 EUR. Skupaj za leto 2021 predvidoma 85.011 EUR. Regres za letni dopust se bo zaposlenim izplačal pri plači za mesec maj 2021.

6. Sredstva za dodatek za delovno dobo zaposlenih v EUR:

	MIZŠ in projekti	MJU/SI CERT	MJU/SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za napredovanje in dodatek za delovno dobo zaposlenih	59.000	12.300	2.600	14.000

7. Sredstva izplačana za jubilejne nagrade v EUR:

	MIZŠ in projekti	MJU/SI CERT	MJU/SIX	Tržna dejavnost
Sredstva izplačana za jubilejne nagrade	1.876	0	0	1.010

8. Odpravnine v EUR:

Zaradi izteka pogodb predvidevamo znesek v višini 3.700 EUR.

9. Višina sredstev načrtovanih premij kolektivnega dodatnega pokojninskega zavarovanja, ki vključuje pojasnilo načina načrtovanega obračuna navedenih sredstev:

	MIZŠ in projekti	MJU/SI CERT	MJU/SIX	Tržna dejavnost
Višina sredstev KAD	20.370	4.260	910	4.860

Višina premije kolektivnega dodatnega pokojninskega zavarovanja je odvisna od dopoljenih let delovne dobe na dan 1. 8. 2003 za zaposlenega javnega uslužbenca. V primeru prve zaposlitve oziroma prekinitve in ponovne zaposlitve v javnem sektorju po 1. 8. 2003, delodajalec plačuje premijo, ki ustreza prvemu premijskem razredu.

10. Letni načrtovani znesek nadomestila za regresirano prehrano v EUR ter povprečni letni znesek za regresirano prehrano na zaposlenega v EUR:

Višina načrtovanega dnevnega nadomestila za prehrano na zaposlenega znaša 3,99 EUR. Predviden letni načrtovani znesek nadomestila za regresirano prehrano je 63.616,56 EUR. Povprečni letni znesek za regresirano prehrano na zaposlenega bi bil 775,82 EUR.

11. Višina povračila stroškov na delo in z dela – letni načrtovani znesek povračila stroškov na delo in z dela v EUR ter povprečna letna višina stroškov na delo in z dela na zaposlenega v EUR:

	MIZŠ in projekti	MJU/SI CERT	MJU/SIX	Tržna dejavnost
Višina povračila stroškov na delo in z dela	32.490	6.790	1.450	7.760

Povračilo stroškov prevoza se zaposlenim povrne v višini javnega prevoza, če ta ni možen, pa v obliki kilometrine. Privzeli smo 8 mesecev pretežnega dela od doma in 4 mesece dela na delovnem mestu na Arnesu.

12. Odstotek povečanja oz. zmanjšanja izdatkov za blago in storitve (ločeno za javno službo in trg) in osnova za določitev tega %:

Izdatki za blago in storitve se bodo na javni službi zmanjšali za 3 %, na področju tržne dejavnosti pa povečali za 18 %.

13. Odstotek povečanja oz. zmanjšanja drugih izdatkov zaposlenim in osnova za določitev tega %:

Izdatki za zaposlene se bodo na javni službi povečali za 11 %, na področju tržne dejavnosti pa za 7 %. Glavni razlog je povečanja plač zaradi napredovanj, redne delovne uspešnosti, delno spremenjene sistemizacije in zaradi predvidenih aktivnosti pri novih EU projektih.

14. Višina sredstev za sejnine in povračila stroškov članom organa upravljanja Arnesa:

V letu 2021 Arnes ne načrtuje sejin in povračil stroškov članom organa upravljanja Arnesa.

15. Ključne postavke stroškov materiala in storitev:

- zakup optičnih povezav med vozlišči v Sloveniji (1.386.676 EUR);
- vzdrževanje opreme (506.476 EUR);
- mednarodne povezave (332.872 EUR);
- najem poslovnih prostorov (352.120 EUR);
- delo študentov za pomoč uporabnikom (241.000 EUR);
- stroški kolokacij (212.550 EUR);
- zunanje računovodstvo in stroški notranje in zunanje revizije (142.000 EUR).

16. Amortizacija po vrsti sredstev (neopredmetena in opredmetena osnovna sredstva):

Načrtovana amortizacija neopredmetenih sredstev znaša 103.607 EUR, načrtovana amortizacija opredmetenih osnovnih sredstev znaša 1.465.290 EUR. Stroške amortizacije neopredmetenih in opredmetenih sredstev za javno službo Arnes pokriva v breme ustreznih obveznosti do virov sredstev, ker strošek amortizacije ni vračunan v ceno proizvoda ali storitve, oz. ker ne pridobi iz sredstev javnih financ denarnih sredstev za kritje stroškov amortizacije.

17. Amortizacija po vrstah dejavnosti (za trg in javno službo):

Načrtovana amortizacija iz naslova tržne dejavnosti znaša 90.000 EUR. Strošek amortizacije neopredmetenih in opredmetenih sredstev za izvajanje tržne dejavnosti se pokriva iz prihodkov tržne dejavnosti.

18. Politike amortiziranja, ki jih uporablja ARNES in navedba pogostosti njihovega spreminjanja:

Arnes redno odpisuje oziroma obračunava amortizacijo neopredmetenih sredstev in opredmetenih osnovnih sredstev, kot je to določeno s Pravilnikom o načinu in stopnjah odpisa neopredmetenih sredstev in opredmetenih osnovnih sredstev. Za amortizacijo uporablja stopnje rednega odpisa neopredmetenih sredstev in opredmetenih osnovnih sredstev, ki so določene v prilogi I, Pravilnika o načinu in stopnjah odpisa neopredmetenih sredstev in opredmetenih osnovnih sredstev. Arnes dosledno, iz obračunskega obdobja v obračunsko obdobje, uporablja metodo enakomernega časovnega amortiziranja.

7 Plan investicij v letu 2021

	v Euro	MIZŠ	MJU-Cert	MJU-SIX	Trg
A. Oprema za centralne aktivnosti					
A.1	Strežniki	45.100	13.700	0	0
A.2	Diskovne kapacitete	31.800	0	0	0
A.3	Programska oprema za strežnike		0	0	24.400
A.4	Stikala za povezavo strežnikov	84.000	0	0	0
A.5	Sistemi za varnostne kopije	9.800	5.400	0	0
A.6	Multimedijska oprema	11.700	0	0	0
A.7	Sistemi za neprekinjeno napajanje	0	0	0	0
A.8	Ureditev napajanja centralnega vozlišča	0	0	0	0
A.9	Ureditev hlajenja centralnega vozlišča	139.500	0	0	0
A.10	Strežniške omare	0	0	0	0
A.11	Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	5.400	0	0	0
	Skupaj	327.300	19.100	0	24.400
B. Oprema za povezovanje					
B.1	Oprema za pohitritev hrbtenice	1.275.700	0	35.000	0
B.2	Pretvorniki za povezavo vozlišč	67.500	0	0	0
B.3	Komunikacijske omare za vozlišča	0	0	0	0
B.4	Napajanje na vozliščih (UPS)	18.000	0	0	0
B.5	Oprema za priklop članic	18.000	0	0	0
B.6	Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	0	0	0	0
B.7	Izgradnja optike	0	0	0	0
	Skupaj	1.379.200	0	35.000	0
C. Oprema za delo					
C.1	Osební računalniki	39.800	4.500	0	9.500
C.2	Programska oprema za osebne računa	3.100	0	0	0
C.3	Programska oprema za strežnike	0	0	0	0
C.4	Programska oprema za analize	0	0	0	0
C.5	Oprema za WLAN (Eduroam)	0	0	0	0
C.6	Diagnostična oprema	0	0	0	2.800
C.7	Ureditev telefonije	900	0	0	0
C.8	Tiskalnik/kopirni stroj	1.300	0	0	0
C.9	Dokumentni sistem	15.100	0	0	0
C.10	Oprema za VPN	27.000	0	0	0
C.11	Oprema in prilagoditev prostorov	11.700	400	0	4.000
C.12	Servisno vozilo	0	0	0	0
	Skupaj	98.900	4.900	0	16.300
D. Drugo					
D.1	Ostala opredmetena osnovna sredstva	1.100	0	0	0
D.2	Ostala neopredmetena osnovna sredstva	39.500	0	0	0
	Skupaj	40.600	0	0	0
Skupaj A,B,C,D		1.846.000	24.000	35.000	40.700

7.1 Prostori

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

Arnes na IJS najema približno 60 m² prostora, v Tehnološkem parku Ljubljana (stavba C) pa 1654 m² prostora (76 m² skladiščnega prostora v kleti, pisarne so v drugem in tretjem nadstropju). Poleg tega Arnes v kleti Tehnološkega parka najema še nekaj parkirnih prostorov. Prostore v tretjem nadstropju je Arnes najel leta 2016, ko je postalo jasno, da bo v prihodnih letih izvajal program SIO-2020, ki bo zahteval novo zaposlene sodelavce, potem pa še tri dodatne sobe v letu 2017. V letu 2017 je Arnes naredil nekaj manjših predelav prostorov, predvsem je moral na novo urediti električno napeljavo, urediti lokalno omrežje, brezžično povezavo in vrata s kontrolo dostopa.

Prostori, kjer je nameščena računalniška oprema z ustreznim napajanjem in hlajenjem (približno 50 m² na IJS in 90 m² v Tehnološkem parku), postajajo premajhni za novo potrebno opremo. Pred časom se je Arnes dogovoril z MIZŠ za najem kletnih prostorov na Dunajski 104 (170,58 m² najetih prostorov in 123,22 m² kot del skupnih prostorov). Žal pa se je kasneje izkazalo, da iz različnih razlogov (vlaga, hrup itd) prostori niso primeri za zgraditev večjega podatkovnega centra. Zato jih Arnes odpoveduje. V okviru projekta »Digitalizacija za odprto znanost« se iščejo novi prostori za dva večja podatkovna centra, eden bo predvidoma v Ljubljani (ali bližnji okolici), drugi v Mariboru (ali v bližnji okolici).

8 Kratek pregled storitev in projektov v letu 2020

Arnes se je v letu 2020 soočil z izzivom izjemnega povečanja uporabe e-storitev, predvsem zaradi izobraževanja na daljavo. Uporaba storitev se je v času od marca do jeseni 2020 povečala stokratno, v primeru videokonferenc pa celo tisočkratno.

Arnes je v letu 2020 dosegel vse glavne cilje programa za to leto.

Povezovanje lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES

Konec leta 2020 je bilo v omrežje ARNES povezanih 1.680 raziskovalnih in izobraževalnih organizacij. Organizacije se lahko v omrežje ARNES povežejo v 50 krajih in 57 točkah priklopa po vsej Sloveniji. V letu 2020 je Arnes število povezanih članic povečal za 80.

Projekt WLAN-2020 je v okviru programa SIO-2020 vpeljal pristojnosti Arnesa v lokalna omrežja organizacij. Tako Arnes zdaj z oddaljenim centralnim upravljanjem zagotavlja stabilno delovanje brezžičnih omrežij praktično vsem šolam na 875 lokacijah s skoraj 20.000 dostopovnimi točkami, poleg tega pa tudi drugim članicam ARNES, ki imajo ustrezno opremo. Arnes je v letu 2020 nadaljeval razvoj orodja za avtomatsko upravljanje teh omrežij.

Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave

V letu 2020 je Arnes, ob nadgradnji manjših povezav, vzpostavil tudi neposredno povezavo 200 Gb/s med Ljubljano in Mariborom. Vzpostavljeni sta bili nadgradnji mednarodnih povezav v omrežje GÉANT iz 60 Gb/s na redundantnih 100 Gb/s.

Arnes je nadaljeval z razvojem integriranega sistema za upravljanje omrežja pri članicah. Pripravljali so uporabniški vmesnik za upravitelje omrežja pri članicah, da bodo lahko samostojno opravljali določene spremembe. Zagon modula je predviden na začetku leta 2021. Arnes je dopolnjeval tudi zaledni sistem in podprl bolj celostno upravljanje z omrežno opremo, kar olajša delo Arnesu, ki skrbi za omrežje kot celoto. Različne sisteme za nadzor omrežja je Arnes integriral v centralni sistem za upravljanje, tako da ima enovito upravljanje omrežne opreme in nadzornih sistemov na enem mestu.

Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki 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 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 zmožljiva in zanesljiva infrastruktura, ki omogoča stabilno izmenjavo prometa med ponudniki v Sloveniji.

V letu 2020 sta se na SIX povezala dodatna ponudnika interneta oz. vsebin. S tem se je število članov SIX povečalo na 32: A1 Slovenija, AKOS, Ario, Arnes, DHH, Fenice Telekom Grupa, FreeNET, iLOL, KRS Networks, Mega M, Metronet, Netnod, NetIX Communications, NETSI, Nil, Optimus IT, Perftech, Pošta Slovenije, RTV Slovenija, Seeweb, SIEL, Softnet, Stelkom,

T-2, Telekom Slovenije, Telemach, Velcom, Xenya, Zabec.net in ZupO.si, EDGOO NETWORKS UNIPESOAL LDA in Telprom.

Šest ponudnikov je povezanih s povezavami prepustnosti 1 Gb/s, trije ponudniki so povezani s 40 Gb/s, en ponudnik s 50 Gb/s in ostali z 10 Gb/s. 13 članov je, zaradi potrebe po večji zanesljivosti, povezanih na obe lokaciji SIX.

Uporabniške storitve

V letu 2020 je močan pečat pustila pandemija, ki je ustavila nekatere načrtovane aktivnosti in fokus preusmerila na storitve, ki so služile kot podpora izobraževanju na daljavo. V ospredju so bile videokonferenčne storitve, Arnes Učilnice, Arnes e-pošta, Arnes Splet in ArnesAAI. Ker je rast rabe v kratkem času poskočila tudi do 1.000 %, je moral Arnes močno okrepiti strojno infrastrukturo, na kateri tečejo omenjene storitve, ponekod povsem spremeniti arhitekturo, okrepiti in optimizirati podporne sisteme in programsko kodo storitve same. Posledično je moral Arnes nekatere načrtovane aktivnosti premakniti v leto 2021, oz. v obdobje po zaključku pandemije.

Pri infrastrukturnih, spletnih in oblčnih storitvah Arnes vnovič beleži strme trende naraščanja uporabe. Tradicionalno so statistično po rasti na vrhu storitve Arnes Splet, Arnes Strežnik po meri, Arnes e-Pošta in Arnes DNS, ki so imele v letu 2020 konstanten pozitiven trend letne rasti in temu primerno zahtevano povečano porabo sistemskih in človeških virov. Letos so se naštetim storitvam pridružile še Arnes Učilnice in videokonferenčne storitve. Povprečna letna rast je pri omenjenih storitvah v letu 2020 znašala od nekaj odstotkov do rekordnih 1.000 %. Uporaba se je v manj kot letu dni v povprečju podeseterila.

V letu 2020 so Arnes Učilnice doživele popoln preporod, saj so bile ena od nacionalnih kritičnih storitev, ki so in še vedno služijo za izvajanje izobraževanja na daljavo v 568 organizacijah v Sloveniji in zamejstvu. Število registriranih uporabnikov je iz 58.000, ki jih je Arnes beležil konec leta 2019, v marcu 2020 najprej poskočilo na 103.572 in nato do konca leta 2020 naraslo na več kot 209.000 registriranih uporabnikov. Rast še bolje ponazori kazalnik hkratnih unikatnih uporabnikov v času največje rabe v časovnem intervalu petih minut. Ta je s 150 hkratnih uporabnikov konec leta 2019 v marcu 2020 narasla na 16.180 hkratnih uporabnikov in nato v septembru skočila na 29.300 hkratnih unikatnih uporabnikov v časovnem intervalu petih minut. Kazalnik je glede na izhodišče pred pandemijo zrasel za 195-krat.

V času prvega vala pandemije se je pojavila potreba po videokonferenčni storitvi, s katero bi Arnes pokrili veliko množico uporabnikov in jo ponudil znotraj storitve Arnes Učilnice. V ta namen je Arnes v rekordno kratkem času vzpostavil novo storitev, ki temelji na odprtokodni rešitvi Jitsi. Uporabniki so jo dobro sprejeli. Med letom je Arnes storitev okrepil z vidika strojnih zmogljivosti in funkcionalnosti, saj je ob integraciji z Arnes Učilnicami ponudil še možnost rezervacij privatnih videokonferenčnih sob z uporabo AAI-prijave in portal, ki storitev enostavnih spletnih videokonferenc omogoča splošni javnosti. To je bilo v času pandemije, omejevanja fizičnih stikov in gibanja zelo zaželeno.

Arnes Splet skozi vsa leta vzdržuje visok pozitiven trend rasti. V letu 2020 je znašala 19 % za število gostovanih spletišč in 77 % za število aktivnih uporabnikov storitve. Tudi letna rast števila preusmerjenih primarnih domen na Arnes Splet ima pozitiven trend, letna rast je znašala 7 %.

V okviru storitve Arnes Strežnik je bila v letu 2020 zabeležena rast. 14 % letna rast alociranih procesorskih jeder, 12 % letna rast alociranega pomnilnika, ter 9 % letna rast alociranega diskovnega prostora. V absolutnih vrednostih to znaša 2.097 alociranih procesorskih jeder, več kot 4,11 TB pomnilniških kapacitet in 86 TB diskovnih kapacitet.

Arnes je v letu 2020 dostavil več kot 174 milijonov legitimnih e-poštnih sporočil in obdelal več kot 2,9 milijarde e-poštnih transakcij, označil 25,3 milijona neželenih e-sporočil ali e-sporočil, ki so vsebovala virus in preko 599 dopisnih seznamov omogočil razpošiljanje več kot 4,9 milijonov e-sporočil. Močno je naraslo število uporabnikov, konec leta jih Arnes beleži več kot 160.000, kar predstavlja visoko 73 % letno rast. V sistemu e-pošte je, z nenehnim razvojem in uvedbami izboljšav, Arnes preprečil dostavo ogromne količine neželene, nevarne, okužene in druge zlonamerne e-pošte v predale uporabnikov. Z razvojem in prenovo obstoječih rešitev se je izboljšala kakovost pravilnega razvrščanja e-pošte. Storitve se je omogočila tudi članicam, ki imajo lastne poštno strežnike.

Rekurzivni strežniki DNS so v letu 2020 odgovarjali na več kot 4.000 poizvedb na sekundo, v konicah pa na več kot 15.000 poizvedb na sekundo. Skupno je bilo v letu 2020 opravljenih preko 324 milijard poizvedb, kar predstavlja 100 % letno rast.

Z uporabo storitve Arnes Analitika je bilo v letu 2020 opravljenih več kot 194,9 milijonov analitičnih transakcij, kar predstavlja visoko 138 % letno rast. Trend nakazuje, da se uporabniki zavedajo vrednosti lastnih podatkov in popolnega nadzora nad njimi, saj Arnesu nad podatki ne izvaja podatkovnega rudarjenja ali profiliranja uporabnikov, kot je to običajno za druge ponudnike storitev.

Slovensko superračunalniško omrežje

Arnes vodi Slovensko nacionalno superračunalniško omrežje – SLING, ki združuje večje centre s superračunalniškimi zmogljivostmi in 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 ko gre za visokozmogljivo in paralelno računanje, kjer se program izvaja na več jedrih hkrati (HPC, ang. High Performance Computing), izračune in analize, ki imajo veliko vhodnih in izhodnih podatkov (HTC, ang. High Throughput Computing), in 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.

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 in izmenjevanjem kapacitet raziskovalcem in projektom omogočijo dostop do zelo zmogljive povezane infrastrukture za njihove raziskovalne projekte.

Arnesova superračunalniška gruča je na voljo vsem upravičencem Arnesa in vsem raziskovalcem, profesorjem ter študentom. Namenjena je seznanjanju s tehnologijami visoko

zmogljivega računanja, preizkušanju rešitev in izvajanju znanstvene obdelave podatkov z vseh raziskovalnih področij.

Na Arnesovi gruči je bilo v povprečju izvedenih več kot 309.000 nalog na mesec oz. 26,5 milijona CPU-ur. Konec leta 2020 je Arnes uspešno izpeljal investicijo nakupa opreme za posodobitev iztrošene strojne opreme HPC. Nova zmogljiva oprema bo uporabnikom na voljo že v prvi četrtini leta 2021.

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 zdaj Arnes omogoča izvajanje nalog raznolikim raziskovalnim področjem, od lingvistike do jedrske fizike in medicine.

SLING in HPC RIVR – mednarodna vključenost v EuroHPC

V letu 2019 je sodelovanje v okviru SLING ter povezovanje s projektom superračunalniškega centra HPC RIVR postavilo Slovenijo na zemljevid nastajajočega evropskega superračunalniškega omrežja EuroHPC, saj je Arnes s sodelovanjem v konzorciju SLING vključen v dva od osmih projektov (Leonardo in VEGA) vzpostavitve omrežja evropskih superračunalniških centrov³².

Sodelovanje v okviru SLING uspešno poteka dlje časa, a je raziskovalna infrastruktura raziskovalcem, ki bi lahko uporabili njene zmogljivosti, premalo poznana. V sodelovanju s partnerskimi raziskovalnimi ustanovami je Arnes z izpostavljanjem uspešnih zgodb slovenskih raziskovalcev povečal prepoznavnost SLING v strokovni javnosti.

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 2020 se je zaradi prehoda na izobraževanje na daljavo uporaba multimedijskih storitev skokovito povečala. Ob hitri rasti uporabe konferenc Arnes VOX ter videokonferenc visoke kakovosti Pexip se je izkazalo, da obstoječe licence ne zadoščajo za pokrivanje potreb. Med prvim valom pandemije je Arnes povečane potrebe pokrival z oblachno videokonferenčno storitvijo Webex, ki jo je proizvajalec Cisco za tri mesece ponudil brezplačno. Za jesen je Arnes moral poiskati drugo rešitev, zato je izvedel javno naročilo, na katerem je bila izbrana oblachna storitev Zoom.

Webex in Arnes Zoom so uporabniki odlično sprejeli. Na vrhuncu uporabe je bilo na dan organiziranih do 23.000 videokonferenc Arnes Zoom, število sočasnih uporabnikov pa je presegalo 50.000.

Zaradi potreb po organizaciji konferenc in dogodkov, ki jih je preko spleta v živo spremljalo več sto uporabnikov, predavatelji pa so predavali od doma oz. iz različnih lokacij, je Arnes pripravil rešitev, ki povezuje videokonference visoke kakovosti in prenos v živo preko portala

³² <http://eurohpc.eu/systems>

Arnes Video. Na ta način je med drugim prenašal konferenci Mreža izobraževanja in Mreža znanja, množico seminarjev in webinarjev v organizaciji Arnesa, MIZŠ, Zavoda RS za šolstvo in Šole za ravnatelje ter različne dogodke v organizaciji VIZ.

Izobraževanje na daljavo je povzročilo tudi veliko povečanje rabe portala Arnes Video. V letu 2020 je bilo naloženih 35.094 novih vsebin (25-krat več kot v letu 2019), kar predstavlja 7.684 ur novih izobraževalnih vsebin. Število prenosov v živo se je povečalo za petkrat.

Akademija za glasbo Univerze v Ljubljani je s pomočjo sistema LoLa aktivno sodelovala v mednarodnem projektu SWING (Synergic Work Incoming New Goals for Higher Education Music Institutions, <https://www.swing-project.eu>), tehnologijo je med drugim uporabljala za poučevanje komorne glasbe.

V letu 2020 so zaradi izobraževanja na daljavo videokonference in prenose v živo uporabljali tudi desetisoči učitelji in profesorji, ki navedenih tehnologij še niso uporabljali. Zato se je zelo povečala potreba po podpori uporabnikom. Veliko dodatnega dela je povzročila predvsem uvedba storitve Arnes Zoom, kjer je za učitelje zahtevana avtentikacija preko AAI in delujoč ter pravičen osebni naslov za e-pošto, ki ga uporabnik s svojo AAI-prijavo posreduje v Arnes Zoom.

AAI

V letu 2020 je bila, zaradi pandemije in obsežnega izvajanja izobraževanja na daljavo, infrastrukturna storitev ArnesAAI na veliki preizkušnji, saj je bila prijava v različne storitve odvisna prav od nje. V prvem valu je Arnes zaznal nekaj manjših začetnih izzivov, ki jih je uspel hitro odpraviti. Nato je infrastruktura ArnesAAI delovala brezhibno v celotnem obdobju pandemije, ob rekordnih statistikah rasti rabe in števila uporabnikov. Rast je na letni ravni znašala več kot 1.000 %. Januarja je Arnes beležil 277.000 AAI-prijav na gostovanih IdP-jih, decembra pa neverjetnih 3.285.000. Rekordni so bili vsi kazalniki, povečala se je količina pridruženih IdP, SP in število obiskov. Razmere so zahtevale izvedbo dodatnih optimizacij na infrastrukturi in povečanje zmogljivostnih kapacitet za nemoteno delovanje AAI-prijav. Široka uporaba AAI-prijave je omogočila hitro in učinkovito vzpostavitev nadzorovanega dostopa do videokonferenčnega sistema Arnes Zoom in deljenja licenc upravičenim uporabnikom. Postopek pridobivanja licenčnih dostopov, ki bi sicer predstavljal večji administrativni izziv, je bil rešen z AAI. S pomočjo Zoom SP je bilo razdeljenih je bilo več kot 21.400 licenc na 734 organizacijah.

Zaradi povečanja obremenjenosti je izostal planiran razvoj, ki je v letu 2020 predvideval pripravo delujočega modela e-identitete nove generacije. Posledično je Arnes aktivnosti moral premakniti v leto 2021. Šole – in z njimi Arnes – so se soočale s problematiko zakonske podlage za upravljanje digitalnih identitet za mlajše dijake oz. učence, kar je podrobneje opisano v poglavju 15.16.

Federaciji ArnesAAI sta se v letu 2020 pridružila dva ponudnika storitev in vsebin. Število ponudnikov identitet se je povečalo za 10 %, pri tem je 86 organizacij izbralo storitev gostovanja strežnikov IdP in LDAP na Arnesu, dve organizaciji pa lastno infrastrukturo IdP. Konec leta je bilo v federaciji 242 ponudnikov storitev oz. vsebin in 973 ponudnikov identitet. Skupno je tako v federaciji ArnesAAI 1.215 entitet.

S pridružitvijo federacije ArnesAAI konfederaciji eduGAIN so uporabniki Arnesa dobili možnost uporabe storitev drugih izobraževalno-raziskovalnih federacij AAI. V letu 2020 je bilo

v konfederacijo vključenih 954 slovenskih ponudnikov identitet, kar predstavlja 10 % letno rast. Posamezniki iz vključenih organizacij imajo možnost dostopa do skoraj 3.400 ponudnikov storitev, ki so na voljo v eduGAIN, vključene organizacije pa lahko storitve ponujajo posameznikom iz več kot 4.100 ponudnikov identitet.

Storitvi Oblak 365, ki povezuje enotno identiteto ArnesAAI in storitev Office 365, se je v 2020 pridružilo 196 organizacij. Do konca leta je storitev začelo uporabljati 124.300 uporabnikov iz 501 organizacije. To predstavlja veliko letno rast števila uporabnikov, kar 440 %. Tudi rast števila pridruženih organizacij je visoka in na letni ravni znaša 64 %. Glavni vzrok za tako veliko rast je v vrsti storitve, ki služi kot podpora izvajanju izobraževanja na daljavo.

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.

V letu 2020 je bilo v omrežje eduroam priključenih 186 novih organizacij, eduroam jih zdaj uporablja 986. Nekatere od njih imajo eduroam vzpostavljen na več lokacijah. eduroam je, skupaj z omrežjem libroom, na voljo tudi na 26 knjižnicah.

Da bi članicam poenostavil vzpostavitev in upravljanje eduroama, je Arnes v letu 2015 razvil spletni portal, na katerem članice avtomatsko vzpostavijo gostovanje strežnikov RADIUS in DHCP na Arnesu. V letu 2020 storitev gostovanja strežnika RADIUS uporablja 939 organizacij. Arnes s pomočjo lastnega sistema avtomatsko upravlja 19.766 dostopovnih točk.

Pred časom je bilo potrebno odjemalce za eduroam na mobilnih napravah ustrezno konfigurirati. Ker je to mnogim uporabnikom povzročalo precejšnje težave, je bilo v okviru 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 2020 je eduroam CAT uporabljalo 660 organizacij iz Slovenije, njihovi uporabniki so skupno opravili 307.000 prenosov nameščevalnikov za omrežje eduroam.

Tehnična pomoč uporabnikom Arnesa

V okviru pomoči uporabnikom je Arnes zabeležil več kot 40.000 primerov pomoči uporabnikom po telefonu in skoraj 23.400 po elektronski pošti, kar je absoluten rekord v vseh letih delovanja Arnesa in predstavlja 46 % porast v primerjavi z letom 2019. V običajnem letu Arnes beleži en vrh v porazdelitvi nudenja podpore, na začetku šolskega leta, v letu 2020 je bilo vidno, da je imel Arnes zaradi pandemije tri izrazite in dolgotrajnejše poraste, ob začetku šolskega leta tudi ob obeh uvedbah izobraževanja na daljavo.

Leto 2020 je minilo v znamenju izrednih razmer in izobraževanja na daljavo, ki je spodbudilo povečano uporabo Arnesovih storitev. S tem se je povečala tudi potreba po pomoči uporabnikom, tako pri uporabi storitev za izobraževanje na daljavo, kot tudi pri uporabi same računalniške opreme. Arnes je za lastne storitve nudil pomoč na celotnem nivoju storitve, celotnemu spektru uporabnikov; šolskim informatikom je pomagal pri vzpostavitvi okolja,

učiteljem pri izvajanju izobraževanja na daljavo z uporabo Arnesovih storitev in učencem pri opravljanju šolskih obveznosti na daljavo.

Večina primerov je bila povezana s storitvami, ki so omogočale izobraževanje na daljavo, npr. Arnes Učilnice, Arnes Splet in e-pošta. Ključne so bile tudi videokonference, zato je Arnes v preteklem letu nudil tehnično podporo za več različnih videokonferenčnih sistemov, lastnih in tujih (Arnes VID, Webex, Zoom, Teams ...). Pripravil je navodila in smernice za lažjo uporabo, čez celo leto pa izvajal tečaje in delavnice, s katerimi je širil praktično znanje za uporabo raznovrstnih storitev.

V okviru projekta EuroHPC je Arnes uporabniško podporo razširil tudi na področje superračunalništva.

Informiranje in izobraževanje

Informiranje in izobraževanje uporabnikov sodita v letu 2020, ob zagotavljanju storitev in podpore uporabnikom, med ključne aktivnosti Arnesa, z odločilnim vplivom na uporabo storitev, predvsem na področju izobraževanja na daljavo.

Povprečno stokratno povečanje uporabe storitev je Arnesu prineslo mnoge komunikacijske izzive. Povečala se je potreba po delu z uporabniki in komunikaciji na več ravneh, zlasti na področju izobraževanja na daljavo: podpora, svetovanje, obveščanje, izobraževanje in usklajevanje aktivnosti z MIZŠ in drugimi deležniki. Dodatni izziv je med izobraževanjem na daljavo predstavljalo komuniciranje ob izrednih dogodkih. V letu 2020 je časovno sovpadlo tudi povečanje intenzivnosti komunikacije z VIZ v zaključnem letu programa SIO-2020 in dodatnih nabav opreme IKT. Urejen mehanizem komunikacije z VIZ, vzpostavljen med programom SIO-2020, je predstavljal odlično izhodišče za obveščanje vodstvenega in podpornega kadra na šolah o priporočenih e-storitvah in izobraževanjih za učitelje ter nasvetov glede najbolj perečih izzivov uporabe IKT med izobraževanjem na daljavo.

Arnes je na začetku izobraževanja na daljavo v marcu 2020 pod okriljem MIZŠ sodeloval v delovni strokovni skupini za krizno upravljanje. Med drugim je Arnes dobil nalogo, da oblikuje in vodi uredništvo portala SIO, ki je postal ključna točka obveščanja VIZ o izobraževanju na daljavo. Hkrati je širša delovna skupina pod koordinacijo MIZŠ v letu 2020 oblikovala Akcijski načrt digitalizacije izobraževanja.

V letu 2020 se je v okviru GÉANT oblikovala delovna skupina TF-EDU, ki se skozi izmenjavo izkušenj in koordinacijo ukvarja s področjem uporabe digitalnih tehnologij v izobraževanju in vlogo NREN ter strategijo in sodelovanjem pri razvoju storitev. Zaradi bogatih izkušenj pri podpori izobraževanju ima Arnes zastopnika v upravnem odboru skupine.

Izobraževanje na daljavo je močno izpostavilo izzive pri uporabi digitalnih tehnologij. Poleg pomanjkanja veščin so imeli uporabniki, zlasti šole, veliko vprašanj in incidentov na področju varne uporabe storitev, zasebnosti komunikacije, obdelave osebnih podatkov in avtorskih pravic v digitalnem okolju ter zaradi izzivov prekomerne rabe zaslonih tehnologij. Arnes je v okviru možnosti in pristojnosti nudil nasvete, pomoč in ustrezna izobraževanja. Med ključnimi aktivnostmi je bila posodobitev brezplačnega množičnega odprtega spletnega tečaja o varni rabi interneta in naprav - MOST-V z naštetimi vsebinami in njegovo nadaljevanje.

Spremembe v načinu dela in izobraževanja v letu 2020 so močno povečale tudi zanimanje za Arnesove storitve pri novih ciljnih skupinah, kar je praviloma zahtevalo posebno obravnavo z

obilno komunikacije. Arnes je obravnaval nove načine spletnih kulturnih in izobraževalnih dogodkov, zagotavljanje spletnih učilnic zamejskim šolam in učiteljem slovenščine v tujini ter zdravstvenim ustanovam in NIJZ.

V letu 2020 je bila povečana aktivnost in komunikacija v skupnosti odprte znanosti in s člani konzorcija SLING o sodelovanju na področju raziskovalne e-infrastrukture, predvsem superračunalništva (HPC). Hkrati se je Arnes v projektih HPC CC in NI4OS uveljavil v raziskovalni skupnosti kot povezovalni člen in ključni del e-infrastrukture za odprto znanost in visokozmogljivo računalništvo.

Arnes je, zaradi svoje vloge med izobraževanjem na daljavo, v letu 2020 dosegel veliko večjo vidnost in prepoznavnost v javnosti, na MIZŠ in partnerskih institucijah. Slovensko društvo za odnose z javnostmi je Arnesu za komunikacijo v času izobraževanja na daljavo dodelilo posebno omembo za izvrstno reševanje in obvladovanje kritičnih in stresnih situacij.

Merjenje zadovoljstva uporabnikov in partnerjev

Arnes s pomočjo anket in intervjujev predstavnikov interesnih skupin ali partnerjev preverja odziv na aktivnosti Arnesa, s pomočjo povratnih informacij pa načrtuje izboljšanja in nadaljnji razvoj dejavnosti.

Ankete so pokazale, da so uporabniki v veliki večini zadovoljni s storitvami Arnesa. 59 % jih ocenjuje z oceno odlično, 29 % jim je dodelilo oceno prav dobro, prav tako si želijo njihovega nadaljnjega razvoja. Posebno visoko je zadovoljstvo z Arnesovimi izobraževanji in znaša okoli 90 %, na kar kaže tudi visoka udeležba in povpraševanje po izobraževanjih, enako velik odstotek, predvsem učiteljev, si želi, da bi Arnes z izobraževanji nadaljeval.

Kar 97 % anketirancev si želi, da bi Arnes v prihodnosti nadaljeval z aktivnostmi, kakršne so potekale v programu SIO-2020.

Nacionalni center za varnejši internet – SAFE.SI

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. Arnes je partner v projektu. Ciljne skupine nacionalne točke osveščanja so predvsem otroci in mladostniki, njihovi starši in učitelji, učinki pa so naravnani na celotno slovensko javnost. Poslanstvo kampanje osveščanja je informiranje mladih uporabnikov interneta in mobilnih naprav, kako se lahko zaščitijo pred tveganji in varno ter odgovorno uporabljajo splet in druge nove tehnologije. Arnes je pomagal pri pripravi vsebin in smernic za Safe.si.

V letu 2020 je Arnes aktivno sodeloval pri različnih dogodkih in izobraževanjih, povezanih z varnostjo na spletu in nadaljeval s širitvijo aktivnosti na slovenske fakultete. V tem obdobju je izvajal predavanja in delavnice, ki jih je bilo zaradi pandemije manj kot običajno, saj je bila spomladi odpovedana večina predvidenih predavanj in delavnic. Jeseni je bilo povpraševanje večje, a je šlo za manjše število posamičnih predavanj z večjim številom udeležencev. Publike so bile zelo raznolike, v letu 2020 niso prevladovali starši osnovnošolcev.

V letu 2020 je Arnes izvajal predavanja in delavnice za otroke, najstnike, odrasle s posebnimi potrebami, starše, učitelje, študente, zaposlene v knjižnicah, socialne delavce, andragoge in andragoške svetovalce, raziskovalce in pediatre. Manjši del predavanj je bil izveden v živo, večina pa s spletnimi orodji.

Arnes je nadaljeval tesno sodelovanje z različnimi društvi in ustanovami, kot so na primer Šola za ravnatelje, Združenje ravnateljic in ravnateljev osnovnega in glasbenega šolstva Slovenije, Sindikat v vzgoji in izobraževanju in Urad informacijskega pooblaščenca. Vzpostavil je tesno sodelovanje z združenjem pediatrov. V sodelovanju sta bila pripravljena dva video posnetka za starše in plakati, ki v čakalnicah pediatrov in v vrtcih opozarjajo na pretirano rabo naprav pri starših. Arnes je sodeloval v delovni skupini, ki pripravlja smernice za pediatre in s tem razširil sodelovanje s širšo strokovno skupnostjo. Izvedel je predavanje na letni konferenci pediatrov, članica strokovne skupine pa je izvedla predavanje na Mreži izobraževanja. Arnes je vzpostavil sodelovanje z Andragoškim centrom Slovenije pri pripravi priporočil za svetovanja in druge aktivnosti na daljavo ter pripravil predavanje na delavnici za svetovalce.

SI-CERT

SI-CERT je v letu 2020 obravnaval več kot 2.700 incidentov s področja omrežne in informacijske varnosti. Opazen je porast napadov phishing, stalna grožnja izsiljevalskih virusov in širjenje trojanskih konjev, kjer je bil v ospredju Emotet. SI-CERT je sodeloval v vaji Cyber Coalition 20 zveze NATO. V letu 2020 je bila opravljena prenova spletnega mesta SI-CERT, objavljena pa so bila tudi posebna obvestila za javnost v povezavi z izkoriščanjem COVID-19 v spletnih napadih in priporočila za varno delo na daljavo za zaposlene in delodajalce.

Krepitev kapacitet SI-CERT (project CEF 2017-SI-IA-0124)

V sklopu programa financiranja Connecting Europe Facility (CEF) je v sklopu poziva razpisa za krepitev kapacitet skupin CSIRT SI-CERT pridobil sredstva s pogodbo CEF 2017-SI-IA-0124 za projekt, ki poteka od 1. 9. 2018 do 31. 8. 2020. V sklopu projekta je bila v letu 2020 realizirana sekundarna lokacija SI-CERT v Mariboru, opravljen pa je bil tudi preizkus enotne platforme za izmenjavo informacij med odzivnimi centri v EU. Projekt se je zaključil 31. 12. 2020.

Nacionalni program ozaveščanja o informacijski varnosti Varni na internetu

Poleg izvajanja rednih aktivnosti je Arnesov Nacionalni odzivni center za kibernetiko varnost – SI-CERT – februarja 2011 prevzel koordinacijo nacionalnega programa osveščanja javnosti o informacijski varnosti – Varni na internetu, ki ga financira Uprava RS za informacijsko varnost skozi financiranje SI-CERT. Program je zasnovan z namenom izobraževanja širše slovenske javnosti o varni uporabi interneta in prepoznavanja spletnih tveganj. 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.

Program Varni na internetu že nekaj let sodeluje v mednarodni kampanji Evropski mesec kibervarnosti. Tudi oktobra 2020 je pripravil enomesečno kampanjo z naslovom Splet naključij, ki je bila usklajena z evropsko agencijo ENISA.

Registracija domen in upravljanje vrhnjega DNS-strežnika za .si

Arnes opravlja funkcijo registra za slovensko vrhno domeno .si.

Osnovni funkciji nacionalnega registra sta:

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

Strateški cilji Register.si so, da skrbno in kvalitetno upravlja pomembno nacionalno infrastrukturo, da je .si je prva izbira spletne identitete v Sloveniji in da prispeva k razvoju interneta v Sloveniji.

Delovanje interneta je v grobem odvisno od fizične infrastrukture in sistema DNS. Ta je namreč v ozadju večine internetnih storitev in aplikacij. 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 2020 več kot 140.800 domen, število se je, v primerjavi s preteklim letom, povečalo za nekaj več kot 4 %. Nosilci lahko domene registrirajo in podaljšujejo preko enega od skoraj stotih registrarjev.

Ključne aktivnosti in projekti Registra v letu 2020 so bili:

- projekt povečanja varnosti, stabilnosti in zanesljivosti delovanja vrhnje nacionalne domene;
- prenova spletne strain www.register.si;
- zagotavljanje skladnosti z relevantno in veljavno nacionalno in zakonodajo EU ter spremljanje javnih razprav in sodelovanje pri pripravi predlogov za nove zakonodajne rešitve;
- prenova administrativnega dela portala za registrarje;
- obravnava zahtev po blokadah in preusmeritvah domen, ki jih na Arnes kot ponudnika gostovanja (ne vrhnji register) naslavlja FURS v skladu z ZIS in/ali ZFU;
- Register.si nastopa v vlogi administratorja v postopku alternativnega reševanja domenskih sporov. Vse odločitve so javno objavljene na Registrovih spletnih straneh <https://www.register.si/domene/domenski-spori/seznam-odlocitev-ards>;
- posodobitev programske opreme za enotno identifikacijo uporabnikov sistema za registracijo domen;
- zamenjava ponudnika anycast;
- DNSSEC Key Ceremony (izdelava ključev za naslednjih 5 let);
- organizacija tekmovanja Netko 2020.

Program SIO-2020 in projekti opremljanja VIZ z opremo IKT

Program SIO-2020 je potekal v okviru Operativnega programa za izvajanja evropske kohezijske politike v obdobju 2014 – 2020. Arnes je v sodelovanju z MIZŠ v letu 2016 začel s pripravo na izvajanje Programa nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju, ki je krajše poimenovan Slovensko izobraževalno omrežje – 2020, oz. SIO-2020. Plan programa je bil v letu 2020 uspešen zaključek vseh treh dejavnosti, ki so potekale od leta 2016 naprej.

V okviru SIO-2020 so potekale tri med seboj povezane dejavnosti:

- izgradnja brezžičnih omrežij na vzgojno izobraževalnih zavodih (WLAN-2020);
- razvoj e-storitev in e-vsebin;
- zagotovitev odjemalcev IKT na vzgojno-izobraževalnih zavodih (IKT-2020).

Prva dejavnost je predvidevala izgradnjo brezžičnih omrežij na 952 lokacijah VIZ v obdobju od 2018 do 2020, druga razvoj in vzdrževanje sedmih novih e-storitev ter 15 novih e-vsebin v obdobju od 2016 do 2020, tretja dejavnost je bila usmerjena v opremljanje VIZ z odjemalci IKT v obdobju od 2017 do 2020.

Zaključno leto 2020 je v veliko meri usmerjala pandemija, ki je prinesla nove izzive pri izobraževanju na daljavo. Arnes se je zelo učinkovito odzval na izzive z okrepljenimi in dodatnimi aktivnostmi programa SIO-2020. Tako je v letu 2020 izvedel komplementarni program COVID-19 IKT za VIZ, s katerim je pomagal predvsem pri opremljanju šol. Arnes je ob koncu leta 2020 izvedel tudi projekt Sofinanciranje nabave IKT-opreme za podporo izvajanja izobraževanja na daljavo.

Posebej pomembno je bilo izvajanje izobraževanj za učitelje, ki jih je Arnes usposobil za uporabo e-storitev. Ta dejavnost se je zaradi izjemnega povpraševanja šol zelo okrepila, pripravljene so bile tudi nove vsebine in izobraževanja, pri čemer je Arnes povezoval znanje različnih strokovnjakov in praktikov iz partnerskih institucij in uspešnih projektov uvajanja IKT v izobraževanje.

Ob množičnem izvajanju praktičnih delavnic na VIZ, v letu 2020 jih je bilo okoli 600, s 7.000 udeleženci, in večkratne izvedbe štirinajstih množičnih odprtih spletnih tečajev (MOST) s skupno več kot 7.000 udeleženci, je Arnes med pandemijo, v sodelovanju s Pedagoško fakulteto UL in drugimi eksperti, pripravil 21 webinarjev, ki so po izvedbi v živo z okoli 2.000 udeleženci, zabeležili še več kot 60.000 ogledov. V septembru 2020 je Arnes v odgovor na izzive izobraževanja na daljavo pripravil izredno spletno konferenco Mreža izobraževanja s strokovnimi predavanji in izpostavljanjem dobrih praks na šolah VIZ.

Arnes je z dodatnim delom omogočil zagon omenjenih projektov. Pripravil je tudi investicijsko dokumentacijo za podaljšanje programa SIO-2020 do konca leta 2021, a predlog ni bil potrjen zaradi napovedi projekta React EU – IKT za VIZ, ki obravnava podobna področja kot program SIO-2020.

9 Tveganja pri izvajanju programa, vzroki zanje in ukrepi za omejitev tveganj

Arnes nudi storitve komunikacijske in informacijske tehnologije zavodom s področja izobraževanja, znanosti in kulture. Vsakodnevno njegove storitev uporablja več kot 300.000 uporabnikov na skoraj 1.700 zavodih. Določene storitve, predvsem za znanost in visoko šolstvo, lahko opravlja le Arnes kot partner v mednarodnih projektih, ki dovoljujejo članstvo le raziskovalnim in izobraževalnim mrežam. Drugim, predvsem srednjim in osnovnim šolam, Arnes nudi svoje storitve zato, ker je za javno šolstvo ceneje, če sta oprema in pomoč uporabnikom koncentrirana na enem mestu, kot če bi jih imela vsaka šola zase.

Vsako leto narašča število Arnesovih uporabnikov, strmo narašča tudi uporaba obstoječih storitev in potrebe uporabnikov po novih IKT storitvah. Od Arnesa se pričakuje, da storitve razvija, zagotavlja opremo, kjer te storitve tečejo, skrbi za nemoteno delovanje, organizira usposabljanja in zagotavlja stalno pomoč uporabnikom preko telefona in elektronske pošte.

Vse te potrebe in aktivnosti so nesorazmerno narasle v letu 2020, predvsem zaradi izobraževanja na daljavo. Arnes je izjemni sunek rasti v letu 2020 kompenziral z izrednim nadurnim delom in s podporo programa SIO-2020, v katerem je ob podpori MIZŠ preusmeril del napora in med drugim močno okrepil prav aktivnosti podpore in usposabljanj učiteljev za uporabo e-storitev, pa tudi nabavo računalniške opreme za šole. SIO-2020 se je z novembrom 2020 iztekel, Arnes pa je v skladu z zavezo trajnosti učinkov programa in s podporo Sveta zavoda obdržal 10 kadrov iz programa, kot je bilo predvideno v potrjenem investicijskem programu, da ne bi prišlo do izpada aktivnosti. Moral pa je ukiniti vsa tehnična usposabljanja, skrajšati pomoč uporabnikom in ustaviti razvoj storitev za šolsko sfero.

Poleg tega opravlja Arnes tudi storitve za širšo internet skupnost: registrira domene pod .si, skrbi za vrhnje strežnike DNS, pomaga reševati varnostne incidente in izvaja akcije ozaveščanja glede varnosti na internetu.

Arnes navaja nekatera splošna tveganja, ki sledijo iz gornjega dejstva. Nekatera specifična tveganja so že naštetá v posameznih poglavjih letnih ciljev.

Tveganje: zanemarjanje že razvitih storitev po koncu projektov zaradi pomanjkanja rednih sredstev za vzdrževanje

V preteklih letih se je delo Arnesa financiralo iz rednih nacionalnih sredstev in iz kohezijskih sredstev – najprej skozi projekt e-šolska torba in potem skozi projekt SIO-2020.

Ti projekti so Arnesu omogočili postopno vzpostavitev kompleksnejše podpore šolam pri uvajanju IKT skozi dodatne (projektne) zaposlitve in študentsko delo, pa tudi skozi angažiranje zunanjih ekspertov oz. izvajalcev, vključno s stalnim razvojem in prilagajanjem storitev potrebam izobraževanja ter izboljšanju uporabniške izkušnje. Ključna za uspešno obvladovanje IKT storitev in s tem njihovo učinkovito uporabo pa se je pokazala razširjena podpora uporabnikom skupaj s spletnimi ali živimi praktičnimi usposabljanji oz. reševanju konkretnih izzivov. Redna proračunska sredstva so se v letu 2021 glede na leto 2020 nekoliko povečala, po drugi strani pa v letu 2021 ni več sredstev projekta SIO-2020, ki se končal v letu 2020. V celoti je tako sredstev za materialne stroške v letu 2021 glede na leto 2020 približno za pol milijona evrov manj. Zato so v letu 2021 ogroženi vsi naštetí segmenti - načrtujemo okrnjeno Mrežo znanja, krčenje podpore uporabnikom, upočasnitev razvoja storitev in uporabniške

izkušnje, ustavljena so usposabljanja za uporabo storitev in še nekaj aktivnosti, namenjenih predvsem podpori izobraževanju - kar utegne privedi do povečanih težav in frustracij uporabnikov (predvsem v šolah) pri uporabi storitev, postopoma pa tudi k zmanjšani motivaciji in uporabi teh storitev.

Pri vsakem projektu bi moralo Ministrstvo zagotoviti, da se razvite storitve – dokler so dobre in zanimive za uporabnike – vzdržujejo in je urejena pomoč uporabnikom. Velikokrat se zgodi, da se v takih projektih določene storitve razvije, po koncu projekta pa ugasne, saj se ne zagotovi sredstev za njihovo vzdrževanje. Tak način dela pomeni neracionalno porabo proračunskih sredstev.

Tveganje pri izvedbi planiranih investicij iz rednega financiranja

Plan Arnesa bo predvidoma potrjen konec maja ali v začetku junija. V začetku leta je bila podpisana pogodba med MIZŠ in Arnesom o financiranju dejavnosti Arnesa v prvi polovici leta, ki pa ni zagotovila sredstva za investicije. Ko bo plan potrjen najprej na Svetu Arnesa in nato na MIZŠ, se bo podpisal aneks k pogodbi o financiranju za celo leto 2021 in ta pogodba bo tudi zagotovila sredstva za investicije. Arnes je že pripravil tehnične specifikacije za javna naročila za nakup opreme, ni pa mogel podpisati pogodb z dobavitelji, ker formalno do podpisa aneksa z MIZŠ nima za to pravna podlage. Letos so dobavni roki za nakup računalniške in komunikacijske opreme izredno dolgi. Tveganje je, da nekaterih planiranih investicij ne bi bilo možno časovno izvesti v letu 2021.

Tveganje pri izvajanju projekta »REACT EUR – IKT za VIZ«

Projekt bo zagotovil IKT opremo za VIZ in nekatere druge javne zavode v višini 16 M EUR. S projektom pa so povezana tudi določena tveganja:

- V projektu bodo potrebna velika javna naročila, ki so pravno in logistično komplicirana in v primeru napak dobi zavod le del porabljenih sredstev za izvedene investicije (ostalo mora kriti iz lastnih sredstev)
- Ponudba IKT opreme je na svetovnem trgu motena in negotova. To otežkoča izvajanje javnih naročil in pravočasne nabave.
- Projekt krije samo investicijske stroške, ne pa dela na Arnesu in materialnih stroškov. Za leto 2021 ocenjujemo, da bo stroškov za delo 135.000 EUR (ti so že upoštevani v predlogu finančnega načrta za 2021) in še 36.600 EUR materialnih stroškov (ki pa v predlogu finančnega načrta niso upoštevani in bo potrebno nekatere druge dejavnosti nekoliko skrajšati). Vse ocene so le približne, ker so odvisne tudi od morebitnih pritožb ponudnikov opreme (kar je pri tako velikih javnih naročilih žal pogosto)

Tveganje pri izvajanju projekta »Dvig digitalne kompetentnosti« in zamujene priložnosti

Vodilni partner v projektu je ZRSS, Arnes je povabljen kot partner. Namen projekta je izboljšanje kakovosti in učinkovitosti izobraževanja in usposabljanja ter spodbujanje razvoja inovativnih učnih okolij in prožnih oblik učenja, ki bodo prispevala k dvigu digitalnih kompetenc vodstvenih in strokovnih delavcev, otrok, učencev in dijakov. Projekt je razvojno naravnani in bo usmerjen le na omejeno število šol.

Tveganje za Arnes predstavlja zahteva v projektu, da bo Arnes zagotavljal tehnično pomoč uporabnikom. Projekt ne definira za kakšno tehnično pomoč gre niti ne koliko te pomoči bo potrebno. Verjetno zato, ker je projekt razvojno naravnani in se bodo potrebe videle šele med izvajanjem. Arnes lahko nudi tehnično pomoč za vse storitve, ki jih ponuja šolam, teže pa nudi

tehnično pomoč za morebitne druge programe, ki jih namerava v projektu uporabljati ZRSS (npr. za samoevalvacijo učiteljev itd.). Ta tehnična pomoč v projektu ne bo financirana, pričakuje se, da bo to Arnes izvajal s pomočjo rednega proračunskega financiranja. To pa bo lahko problem, ker Arnes v letu 2021 zaradi pomanjkanja sredstev krči oddelek za pomoč uporabnikom. Projekt bo Arnesu financiral le izvedbo tehničnih usposabljanj glede na število udeležencev. Katera usposabljanja bodo dovoljena in v kakšnem obsegu bo določal ZRSS. Prav tako v tem projektu ni predvideno, da bi bili kriti stroški sodelavcev Arnesa, ki bodo sodelovali v projektu (kriti bodo le stroški zaposlenih na ZRSS).

Arnes je v programu SIO-2020 razvil skupaj z zunanjimi partnerji (PEF in FDV Univerze v Ljubljani, ZRSS, sodelavci projekta Pedagogika 1:1, šolo za ravnatelje itd.), približno 30 različnih usposabljanj. V letu 2020 je bilo izvedeno 600 delavnic (to so 4 do 8 urne »hands-on« usposabljanja) ter 14 MOOC-ov (tu gre za 16 ali 32-urne spletne tečaje po standardih MIZŠ). Usposabljanja so se redno posodabljala glede na razvoj storitev in aktualne spremembe oz. potrebe ali izzive uporabnikov. Poleg tega je Arnes v programu SIO-2020 vzpostavil večji oddelek za celodnevno tehnično pomoč uporabnikom (gre za 10 strokovnjakov, ki odgovarjajo po elektronski pošti ali telefonu). Večina njih so študenti tehničnih smeri. To je bilo potrebno predvsem zato, da so lahko digitalne storitve začeli uporabljati tudi tisti učitelji, ki tega prej niso bili vešč. Zato so potrebovali več pomoči. Naše statistike so pokazale, da so učitelji v začetku izobraževanja na daljavo uporabljali predvsem elektronsko pošto in telefon, po več mesecih izobraževanj in z mnogo individualne pomoči pa je izredno narasla uporaba orodij, ki omogočajo veliko kvalitetnejšo izobraževanje (npr. Arnes učilnice je začelo uporabljati več kot 22.400 učiteljev in 191.300 dijakov in učencev). V programu SIO-2020 se je razvilo tudi nekaj storitev, ki so nastale po željah učiteljev (trenutno Arnes nudi šolski sferi 40 različnih storitev).

Ker se je program SIO-2020 lansko leto končal, redni program pa tega izpada sredstev ni pokrival, smo morali v začetku aprila po navodilu MIZŠ prekiniti usposabljanja za učitelje, skrbeti oddelek za pomoč učiteljem in ustaviti razvoj storitev za šole. V osnutku finančnega načrta za leto 2021 ni predvidenih sredstev za ta namen. Povedano nam je bilo, da s tem lahko nadaljujemo, če na MIZŠ najdemo kakšen drug vir financiranja in dostikrat nam je bilo sugerirano, da bi to lahko pokrival projekt »Dvig digitalne kompetentnosti«, ki se pripravlja. Učitelji nas kličejo, če bo poleti spet kaj usposabljanj (lansko leto je bila udeležba največja prav poleti, ko so učitelji imeli čas), zato smo morali objaviti, da trenutno zaradi pomanjkanja sredstev usposabljanja niso planirana, da pa se Arnes trudi, da bi našel vir financiranja.

Zato je Arnes predlagal, da bi v projektu »Dvig digitalne kompetentnosti« ob obstoječih aktivnostih ves čas trajanja projekta tekla tudi posebna aktivnost kontinuiranih tehničnih in varnostnih usposabljanj, ki bi bila namenjena vsem VIZ-om. Na ta način bi se lahko zagotovilo učiteljem enak obseg usposabljanj in pomoči, kot je to bilo v lanskem letu. Ta aktivnost bi obsegala celoten nabor usposabljanj, ki so se do sedaj izvajala, saj so nastala glede na potrebe/zahteve učiteljev. V primeru, da bi v projektu nastalo novo, boljše usposabljanje na določenem področju, bi se seveda izvedla zamenjava. Dokler pa ni boljšega, bi se izvajala obstoječa. Poleg tega bi projekt financiral nekaj študentov, da bi se lahko nadaljevala celodnevna tehnična pomoč po elektronski pošti ali telefonu učiteljem iz vseh slovenskih VIZ-ov. Sredstev v programu je tudi za tako razširitev več kot dovolj in cilji investicije ter kazalniki rezultata s tem ne bi bili kakorkoli okrnjeni.

Ti Arnesovi predlogi so bili zavrženi, ker taka širitev aktivnosti na vse VIZ ni bila načrtovana, ko se je projekt pred leti koncipiral. Pričakovali smo sicer nekaj fleksibilnosti glede na zaprtje šol ob pandemiji in morebitno novo zapiranje v novem šolskem letu, kar je bistveno spremenilo

potrebe učiteljev. Menimo, da gre za zamujeno priložnost, da bi se naša pomoč učiteljem lahko nadaljevala skozi ta projekt.

Arnes se je vseeno odločil za sodelovanje v projektu, ker je nujno, da oba zavoda čim večkrat sodelujeta, opozorili pa smo, da bo količina naše tehnične pomoči zaradi finančnih omejitev omejena.

Tveganje: pomanjkanje kadrov in odhod inženirjev v privatni sektor oziroma v tujino

Omejitev stroškov dela ob hkratnem močnem naraščanju potreb in nalog je privedla do povečane obremenitve Arnesovih strokovnjakov, ki so ključni nosilci razvoja in zagotavljanja storitev. Pričakovanja po zanesljivosti in kakovosti se višajo, kar ustvarja pritisk predvsem na izkušen kader, ki je odgovoren za vedno večje število nalog. To je bilo še posebej potencirano v letu 2020, ko je uporaba nekaterih storitev narasla za stokrat in so bili potrebni veliki napori sodelavcev, da je zmogljivost storitev lahko sledila tem potrebam.

Arnes je v začetku leta 2021 naredil analizo potreb po novih sodelavcih, če naj bi storitve zanesljivo in varno delovale in normalni obremenitvi sodelavcev. Izkazalo se je, da bi potrebovali 16 novih zaposlitev, večinoma inženirjev, potrebovali pa bi tudi finančnika zaradi vedno bolj kompleksnega planiranja in spremljanja stroškov. Zaradi omejitev zaposlovanja in pomanjkanja sredstev to ni bilo mogoče realizirati.

Arnes zaposluje predvsem mlajše sodelavce v okviru izvajanja evropskih projektov, vendar negotovost zaposlitve za določen čas ne privablja bolj izkušenih kadrov, ki jih Arnes nujno potrebuje. Ob trenutnih razmerah na trgu dela na področju javni zavodi na področju informacijskih tehnologij za takšne strokovnjake izjemno težko zagotovijo ustrezno stimulatívno okolje. Skoraj vsi zaposleni v Arnesu so inženirji računalništva, telekomunikacij, elektrotehnike ali matematike. Njihove plače so nižje od plač, ki bi jih ti sodelavci lahko dobili v gospodarstvu. Poleg tega so inženirji na teh področjih v tujini zelo iskani in Arnes zaradi dela na mednarodnih projektih pogosto dobiva povpraševanja po strokovnjakih, ki bi želeli delati v drugih državah. Tako je veliko tveganje, da Arnes zapustijo najboljši inženirji in odidejo v tujino. Nekaj inženirjev je v zadnjih letih že zapustilo Arnes. Gre za strokovnjake, ki jih je težko nadomestiti.

Da bi Arnes nekoliko omejil tveganje, je tudi za leto 2021 predvidel sredstva za izplačilo tržne delovne uspešnosti po pravilih, ki jih omogoča Uredba o delovni uspešnosti iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu. To bo omogočilo zaposlenim, ki bodo pri delu pokazali zavzetost in strokovnost, dodatek v povprečni višini okoli 4 % plače.

Tveganje: zmanjšanje zanesljivosti storitev, ki jih Arnes nudi zavodom

Zaradi omejitev zaposlovanja ob istočasnem izrednem povečanju uporabe storitev so bili sodelavci – predvsem med zaprtjem šol - izredno obremenjeni. Potrebovali bi več inženirjev, pa to sedaj ni mogoče izvesti.

Uporabniki so vedno bolj odvisni od kontinuirane uporabe storitev, zato je Arnes okrepil pripravljenost na domu, ki omogoča hitrejšo izvedbo intervencij in tako se hitreje odpravi morebitna napaka v delovanju sistema. Arnes si je nekaj časa prizadeval, da bi se možnost pripravljenosti na domu jasno zapisala v statut, vendar pri tem zaenkrat ni bil uspešen. Po drugi strani pa je ta možnost za Arnes sedaj predvidena v osnutku Zakona o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti. Upajmo, da bo ta zakon čimprej sprejet.

Tveganje: Investicijski primanjkljaj in zastarelost opreme

Arnes se je v preteklih letih soočal s pomanjkanjem nujnih investicij za prenovo opreme tako na hrbteničnem omrežju, ki je osnova pretoka podatkov in delovanja vseh storitev, kot tudi na strežniški in pomnilniški infrastrukturi, na kateri temelji delovanje Arnesovih storitev v oblaku in superračunalniških zmogljivosti. V letih 2019 in 2020 je Arnes dobil dovolj sredstev za investicije in predvideno je, da jih bo dovolj tudi v letu 2021. Upajmo, da to v prihodnjih letih ne bo več problem.

Tveganje: Nepravočasna in nepopolna implementacija ukrepov, ki jih zahteva GDPR

25. maja 2018 je v veljavo stopila evropska Splošna uredba o varstvu podatkov EU 2016/679 (General Data Protection Regulation, GDPR), ki določa nova pravila glede varstva osebnih podatkov. Še vedno je v pripravi nov Zakon o varstvu osebnih podatkov (ZVOP-2), ki bo uredil posamezna področja, kjer uredba to dopušča. Arnes se pripravlja na zahteve, ki jih bosta uredba in zakon zahtevala, lahko pa se zgodi, da spremembe ne bodo pravočasno in v popolnosti implementirane. Prilagajanje postopkov zahtevam uredbe o varstvu podatkov (GDPR) poteka postopoma. Vse procese, ki zadevajo obdelavo osebnih podatkov, je potrebno preveriti in po potrebi posodobiti v skladu z zahtevami uredbe. Nekatere razlage zahtev uredbe, zlasti glede zagotavljanja sledljivosti obdelave, bi lahko pomenile vzpostavitev nesorazmerno kompleksnega in dragega nadzora, ki bi realno ogrozil vzdržnost zagotavljanja storitev. Arnes bi želel in bo vsaj v določenem obsegu tudi moral nuditi več strokovne podpore predvsem manjšim članicam (npr. šole), ki imajo izrazite težave z razumevanjem procesov in potekom obdelave osebnih podatkov, pa tudi pravnimi interpretacijami. Količina in raznolikost vprašanj, povezanih s to tematiko, je v letu 2020 močno narasla, v letu 2021 se nikakor ne kažejo umirjanja tega trenda. Vse to zahteva dodaten napor, ki ga je težko oceniti, saj bo odvisen od vzpostavitve prakse. Tveganja se lahko realizirajo v nezadovoljivi izpolnitvi formalnih obveznosti ali pa v praktičnih težavah pri zagotavljanju pomoči članicam v primerih uveljavitve pravic posameznikov v zvezi z obdelavo njihovih osebnih podatkov. Nekatere interpretacije zahtev in morebitne potrebne prilagoditve, ki bi zahtevale dodatne, morda obsežnejše investicije, bodo najverjetneje znane šele po sprejemu slovenske zakonodaje (ZVOP-2) v letu 2021.

Tveganje: nevarnost izpada delovanja vrhnjega DNS strežnika za .si

DNS je del kritične infrastrukture, od katere je odvisno delovanje slovenskega interneta. Register.si je dolžan zagotavljati neprekinjeno delovanje in 24-urno dežurstvo za nadzor in takojšnje ukrepanje v primeru motenj. Morebiten izpad bi imel obsežne in odmevne posledice, ne le za Arnes in Register.si, temveč v nacionalnem merilu.

Arnes skuša omejiti omenjeno tveganje z vzpostavitvijo strežnikov anycast, z 24-urno pripravljenostjo na domu in različnimi nadzornimi sistemi.

Tveganje: nevarnost izpada storitev registracije domen pod .si

Registracija domen pod .si poteka preko registrarjev, ki preko Arnesovega strežnika v imenu nosilcev registrirajo, podaljšujejo in opravljajo druge transakcije (npr. spremembe DNS strežnikov, podatkov o nosilcih ...). Od leta 2014 so registrarji tudi tuji poslovni subjekti. Te storitve morajo biti na voljo neprekinjeno, 24 ur na dan, tudi preko vikenda. Nedelovanje strežnika za registracijo (pa tudi npr. strežnika WHOIS) je zato nesprejemljivo.

Zaposleni na Arnesu tveganje omejujejo z nadzornimi sistemi, replikacijo baze in sistema za registracijo ter 24-urno pripravljenostjo na domu..

Tveganje: tožbe zaradi operativnih težav v registru .si

Arnes opravlja funkcijo registra za nacionalno vrhno domeno. Registracijo domen izvajajo registrarji, s katerimi ima Arnes sklenjenih okrog 100 pogodb o registraciji domen. Register se kljub pridobivanju lastnih sredstev sooča s pomanjkanjem števila zaposlenih, prelivanjem presežkov v dejavnost javne službe in z grožnjo finančnih posledic in tveganjem izgube ugleda in zaupanja zaradi tožb. Tožbe so v tej dejavnosti v tujini zelo pogoste. Nastanejo lahko kot posledica sporov z registrarji, operativnih težav v delovanju vrhnjega DNS strežnika, varnostnih vdorov, težav z bazo registriranih domen, napak na strežniku za registracijo ipd. Vse to ogroža stabilnost registra in preprečuje ustrezen razvoj.

Za obvladovanje tveganja poslovno-finančnih posledic ima Arnes nekaj presežkov prihodkov nad odhodki iz preteklih let na področju tržne dejavnosti. Arnes se je trudil, da bi to bilo oblikovano kot posebni rezervni sklad, žal pa to doslej ni bilo odobreno.

Tveganje: neizpolnitev zakonskih obveznosti na področju kibernetike varnosti

Zakon o informacijski varnosti (ZInfV) določa dodatne naloge za nacionalni odzivni center SI-CERT. V preteklih letih Arnes/SI-CERT ni dobil toliko sredstev, kot je to Zakon predvideval. Kaže, da bo sredstev letos dovolj, problem pa je, ker velja v letu 2021 omejitev zaposlovanja in SI-CERT ne more zaposliti sodelavca, ki ga je že našel. Zato je vprašanje, če bo SI-CERT lahko opravil vse naloge, ki so mu bile dodeljene po zakonu UInfV. Prav tako ni jasno, če bo lahko SI-CERT prevzel dodatne zadolžitve, ki bi jih moral opraviti nacionalni SI-CERT med slovenskim predsedovanjem Evropski uniji.

Zamuda: neuskkljenost Statuta z novim Aktom o ustanovitvi

Vlada RS je sprejela nov Sklep o ustanovitvi Arnesa 23. 9. 2016. V njem je predvideno, da se Statut zavoda uskladi s tem aktom v 90 dneh. Arnes je že večkrat poslal predlog statuta na MIZŠ, vendar njegove pripombe še niso upoštevane. Zatika se predvsem pri eksplicitnem zapisu, da Arnes potrebuje za nekatere storitve pripravljenost na domu. Arnes je predlagal, da se zato istočasno s takim dodatkom dopolni tudi Sklep o ustanovitvi. Sedaj se pripravlja nov zakon o raziskovalni in razvojni dejavnosti kjer je Arnes umeščen kot infrastrukturni javni zavod. Ko bo ta zakon sprejet, se bo moral spremeniti tudi Sklep o ustanovitvi in takrat je smiselno uskladiti tudi Statut.

Tveganje: nejasna in divergentna navodila MIZŠ glede bodoče vloge Arnesa

Arnes bi se moral pripravljati na naloge v letu 2022 in prihodnjih letih. Na sestankih z različnimi predstavniki MIZŠ dobivamo različna navodila glede tega, kaj naj bi delal Arnes v prihodnjih letih. Glavna dilema je v tem, kaj naj bi Arnes delal za osnovno in srednje šolstvo.

10 FINANČNI NAČRT ZA LETO 2021

10.1 Načrt prihodkov in odhodkov za 2021 po načelu denarnega toka

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK						Indeks 2021/2020	Absolutni odmiki glede na leto 2020
			Plan 2021 MIZŠ	Plan 2021 MJU	Plan 2021 PROJEKT	Skupaj plan 2021	Realizacija 2021	Realizacija 2020		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	I. SKUPAJ PRIHODKI (402+431)	401	7.495.550	2.007.885	0	9.503.434	7.772.662	10.018.478	0,95	-515.044
	1. PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (403+420)	402	7.495.550	871.885	0	8.367.434	6.637.237	8.859.766	0,94	-492.332
	A Prihodki iz sredstev javnih financ (404+407+410+413+418+419)	403	7.495.550	769.041	0	8.264.591	6.568.620	8.733.967	0,95	-469.376
	a. Prejeta sredstva iz državnega proračuna (405+406)	404	7.495.550	769.041	0	8.264.591	5.862.007	8.534.371	0,97	-269.780
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za tekočo porabo	405	5.595.550	710.041	0	6.305.591	5.113.434	5.688.882	1,11	616.709
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za investicije	406	1.900.000	59.000	0	1.959.000	748.573	2.845.489	0,69	-886.489
	b. Prejeta sredstva iz občinskih proračunov (408+409)	407	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7401	Prejeta sredstva iz občinskih proračunov za tekočo porabo	408	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7401	Prejeta sredstva iz občinskih proračunov za investicije	409	0	0	0	0	0	0	0	0
	c. Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja (411+412)	410	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7402	Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja za tekočo porabo	411	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7402	Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja za investicije	412	0	0	0	0	0	0	0	0
	d. Prejeta sredstva iz javnih skladov in agencij (414+415+416+417)	413	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7403	Prejeta sredstva iz javnih skladov za tekočo porabo	414	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7403	Prejeta sredstva iz javnih skladov za investicije	415	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7404	Prejeta sredstva iz javnih agencij za tekočo porabo	416	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7404	Prejeta sredstva iz javnih agencij za investicije	417	0	0	0	0	0	0	0	0
del 740	e. Prejeta sredstva iz proračunov iz naslova tujih donacij	418	0	0	0	0	0	0	0	0
741	f. Prejeta sredstva iz državnega proračuna iz sredstev proračuna Evropske	419	0	0	0	0	706.613	199.596	0,00	-199.596
	B) Drugi prihodki za izvajanje dejavnosti javne službe (421+422+423+424+425+426+427+428+429+430)	420	0	102.843	0	102.843	68.617	125.799	0,82	-22.956
del 7102	Prejete obresti	422	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7100	Prihodki od udeležbe na dobičku in dividend ter presežkov prihodkov nad odhodki	423	0	0	0	0	0	0	0	0
7103	Prihodki od najemnin, zakupnin in drugi prihodki od premoženja	487	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7141	Drugi tekoči prihodki iz naslova izvajanja javne službe	424	0	0	0	0	22.504	3.572	0,00	-3.572
72	Kapitalski prihodki	425	0	0	0	0	0	0	0	0
730	Prejete donacije iz domačih virov	426	0	0	0	0	0	0	0	0
731	Prejete donacije iz tujine	427	0	0	0	0	0	0	0	0
732	Donacije za odpravo posledic naravnih nesreč	428	0	0	0	0	0	0	0	0
782	Prejeta sredstva iz proračuna EU iz strukturnih skladov	488	0	0	0	0	0	0	0	0
783	Prejeta sredstva iz proračuna EU iz Kohezijskega sklada	489	0	0	0	0	0	0	0	0
784	Prejeta sredstva iz proračuna EU za izvajanje centraliziranih in drugih programov	490	0	102.843	0	102.843	397	0	0	0
786	Ostala prejeta sredstva iz proračuna Evropske unije	429	0	0	0	0	0	0	0	0
787	Prejeta sredstva od drugih evropskih institucij	430	0	0	0	0	45.716	122.227		-122.227
	2. PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (432+433+434+435+436)	431	0	1.136.000	0	1.136.000	1.135.425	1.158.712	0,98	-22.712
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev na trgu	432	0	1.136.000	0	1.136.000	1.135.425	1.158.712	0,98	-22.712
del 7102	Prejete obresti	433	0	0	0	0	0	0	0	0

	II. SKUPAJ ODHODKI (438+481)	437	7.645.420	1.763.667	0	9.409.087	8.447.870	10.465.602	0,90	-1.056.515
	1. ODHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (439+447+453+464+465+466+467+468+469+470)	438	7.645.420	768.939	0	8.414.358	7.563.661	9.561.315	0,88	-1.146.957
	A. Plače in drugi izdatki zaposlenim (440+441+442+443+444+445+446)	439	1.942.421	425.891	0	2.368.311	1.948.277	2.083.118	1,14	285.193
del 4000	Plače in dodatki	440	1.657.637	363.450	0	2.021.086	1.628.798	1.777.706	1,14	243.380
del 4001	Regres za letni dopust	441	61.479	13.480	0	74.959	64.108	65.932	1,14	9.027
del 4002	Povračila in nadomestila	442	95.396	20.916	0	116.312	142.893	102.306	1,14	14.006
del 4003	Sredstva za delovno uspešnost	443	38.312	8.400	0	46.712	50.788	41.087	1,14	5.625
del 4004	Sredstva za nadurno delo	444	71.982	15.783	0	87.765	39.650	77.196	1,14	10.569
del 4005	Plače za delo nerezidentov po pogodbi	445	0	0	0	0	0	0	0	0
del 4009	Drugi izdatki zaposlenim	446	17.615	3.862	0	21.477	22.040	18.891	1,14	2.586
	B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost (448+449+450+451+452)	447	290.247	63.639	0	353.886	307.603	331.028	1,07	22.858
del 4010	Prispevek za pokojninsko in invalidsko zavarovanje	448	145.705	31.947	0	177.652	154.052	166.177	1,07	11.475
del 4011	Prispevek za zdravstveno zavarovanje	449	117.956	25.863	0	143.818	123.399	134.529	1,07	9.289
del 4012	Prispevek za zaposlovanje	450	1.641	360	0	2.000	2.202	1.871	1,07	129
del 4013	Prispevek za starševsko varstvo	451	1.664	365	0	2.029	1.760	1.898	1,07	131
del 4015	Premije kolektivnega dodatnega pokojninskega zavarovanja, na podlagi ZKDPZJU	452	23.282	5.105	0	28.386	26.190	26.553	1,07	1.833
	C. Izdatki za blago in storitve za izvajanje javne službe (454+455+456+457+458+459+460+461+462+463)	453	3.512.752	220.409	0	3.733.161	4.114.972	4.201.450	0,89	-468.289
del 4020	Pisarniški in splošni material in storitve	454	200.605	69.525	0	270.130	791.045	795.054	0,34	-524.924
del 4021	Posebni material in storitve	455	1.641	360	0	2.000	2.202	1.871	1,07	129
del 4022	Energija, voda, komunalne storitve in komunikacije	456	1.967.654	7.969	0	1.975.623	1.814.861	1.864.328	1,06	111.295
del 4023	Prevozni stroški in storitve	457	0	0	0	3.735	5.024	0,00	0,00	-5.024
del 4024	Izdatki za službena potovanja	458	2.400	3.880	0	6.280	109.161	13.744	0,46	-7.464
del 4025	Tekoče vzdrževanje	459	586.328	41.874	0	628.202	590.193	649.409	0,97	-21.207
del 4026	Poslovne najemnine in zakupnine	460	244.702	55.019	0	299.721	236.342	272.807	1,10	26.914
del 4027	Kazni in odškodnine	461	0	0	0	0	0	0	0	0
del 4028	Davek na izplačane plače	462	0	0	0	0	0	0	0	0
del 4029	Drugi operativni odhodki	463	511.063	42.143	0	553.206	569.635	601.084	0,92	-47.878
403	D. Plačila domačih obresti	464	0	0	0	0	0	0	0	0
404	E. Plačila tujih obresti	465	0	0	0	0	0	0	0	0
410	F. Subvencije	466	0	0	0	0	0	0	0	0
411	G. Transferi posameznikom in gospodinjstvom	467	0	0	0	0	0	0	0	0
412	H. Transferi neprifitnim organizacijam in ustanovam	468	0	0	0	0	0	0	0	0
413	I. Drugi tekoči domači transferji	469	0	0	0	0	0	0	0	0
	J. Investicijski odhodki (471+472+473+474+475+476+477+ 478+479+480)	470	1.900.000	59.000	0	1.959.000	1.192.809	2.945.719	0,67	-986.719
4200	Nakup zgradb in prostorov	471	0	0	0	0	0	0	0	0
4201	Nakup prevoznih sredstev	472	0	0	0	0	0	39.960	0,76	-39.960
4202	Nakup opreme	473	1.830.600	58.600	0	1.889.200	1.034.431	2.482.983	0,76	-593.783
4203	Nakup drugih osnovnih sredstev	474	41.900	0	0	41.900	0	2.319	0,05	39.581
4204	Novogradnja, rekonstrukcija in adaptacije	475	0	0	0	0	0	0	0	0
4205	Investicijsko vzdrževanje in obnove	476	12.000	400	0	12.400	0	0	0,01	12.400
4206	Nakup zemljišč in naravnih bogastev	477	0	0	0	0	0	0	0	0
4207	Nakup nematerialnega premoženja	478	15.500	0	0	15.500	158.378	420.457	0,04	-404.957
4208	Študije o izvedljivosti projektov, projektna dokumentacija, nadzor, investicijski	479	0	0	0	0	0	0	0	0
4209	Nakup blagovnih rezerv in intervencijskih zalog	480	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. ODHODKI IZ NASLOVA PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (482+483+484)	481	0	994.728	0	994.728	884.209	904.287	1,10	90.441
del 400	A. Plače in drugi izdatki zaposlenim iz naslova prodaje blaga in storitev na	482	0	556.061	0	556.061	490.262	513.567	1,08	42.494
del 401	B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost iz naslova prodaje blaga in	483	0	89.341	0	89.341	78.403	82.501	1,08	6.840
del 402	C. Izdatki za blago in storitve iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	484	0	349.327	0	349.327	315.544	308.219	1,13	41.108
	III/1 PRESEŽEK PRIHODKOV NAD ODHODKI (401-437)	485	0	244.218	0	94.348	0	0	0	94.348
	III/2 PRESEŽEK ODHODKOV NAD PRIHODKI (437-401)	486	149.870	0	0	0	675.208	447.124	0,67	-447.124

10.2 Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2021 po načelu nastanka poslovnega dogodka

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	ZNESEK			Indeks 2021/2020	Absolutni odmiki glede na leto 2020
			Plan 2021	Realizacija 2019	Realizacija 2020		
1	2	3	4	5	6	7	8
	A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (861+862-863+864)	860	7.441.591	7.345.756	7.745.867	0,96	-304.276
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	861	7.441.591	7.345.756	7.745.867	0,96	-304.276
	POVEČANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	862	0	0	0		0
	ZMANJŠANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	863	0	0	0		0
761	PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN MATERIALA	864	0	0	0		0
762	B) FINANČNI PRIHODKI	865	0	163	388	0,00	-388
763	C) DRUGI PRIHODKI	866	0	990	17.964	0,00	-17.964
	C) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (868+869)	867	0	6	821		-821
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	868	0	0	0		0
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	869	0	6	821		-821
	D) CELOTNI PRIHODKI (860+865+866+867)	870	7.441.591	7.346.915	7.765.040	0,96	-323.449
	E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (872+873+874)	871	4.041.788	4.233.931	4.430.134	0,91	-388.346
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODAJNEGA MATERIALA IN BLAGA	872	0	0	0		0
460	STROŠKI MATERIALA	873	49.515	49.282	74.812	0,66	-25.297
461	STROŠKI STORITEV	874	3.992.273	4.184.649	4.355.322	0,92	-363.049
	F) STROŠKI DELA (876+877+878)	875	3.324.472	2.821.859	3.048.502	1,09	275.970
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	876	2.689.743	2.171.469	2.417.550	1,11	272.193
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	877	433.049	385.331	419.304	1,03	13.745
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	878	201.680	265.059	211.648	0,95	-9.968
462	G) AMORTIZACIJA	879	90.000	98.784	83.706	1,08	6.294
463	H) REZERVACIJE	880	0	0	0		0
465	J) DRUGI STROŠKI	881	0	18.027	17.968	0,00	-17.968
467	K) FINANČNI ODHODKI	882	0	946	374	0,00	-374
468	L) DRUGI ODHODKI	883	0	9.175	10	0,00	-10
	M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI (885+886)	884	0	401	0		0
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	885	0	0	0		0
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	886	0	401	0		0
	N) CELOTNI ODHODKI (871+875+879+880+881+882+883+884)	887	7.456.260	7.183.123	7.580.694	0,98	-124.434
	O) PRESEŽEK PRIHODKOV (870-887)	888	0	163.792	184.346	0,00	-184.346
	P) PRESEŽEK ODHODKOV (887-870)	889	14.669	0	0		14.669
del 80	Davek od dohodka pravnih oseb	890	34.000	33.812	35.074	0,97	-1.074
del 80	Presežek prihodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka	891	0	129.980	149.272	0,00	-149.272
del 80	Presežek odhodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka	892	48.669	0	0		48.669
	(889+890) oz. (890-888)						
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let, namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	893	150.000	0	0		150.000
	Povprečno število zaposlenih na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju (celo število)	894	83	80	80	1,04	3
	Število mesecev poslovanja	895	12	12	12	1,00	0

10.3 Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2021 po vrstah dejavnosti

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	ZNESEK			
			Prihodki in odhodki za izvajanje javne službe MZS	Prihodki in odhodki za izvajanje javne službe MUJ	Prihodki in odhodki za izvajanje javne službe PROJEKT	Prihodki in odhodki od prodaje blaga in storitev na trgu
1	2	3	4			5
	A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (661+662-663+664)	660	5.595.550	710.041	0	1.136.000
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	661	5.595.550	710.041	0	1.136.000
	POVEČANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	662	0	0	0	0
	ZMANUŠANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	663	0	0	0	0
761	PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN MATERIALA	664	0	0	0	0
762	B) FINANČNI PRIHODKI	665	0	0	0	0
763	C) DRUGI PRIHODKI	666	0	0	0	0
	Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (668+669)	667	0	0	0	0
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	668	0	0	0	0
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	669	0	0	0	0
	D) CELOTNI PRIHODKI (660+665+666+667)	670	5.595.550	710.041	0	1.136.000
	E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (672+673+674)	671	3.512.752	220.410	0	308.627
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODA NEGA MATERIALA IN BLAGA	672	0	0	0	0
460	STROŠKI MATERIALA	673	37.190	2.900		9.425
461	STROŠKI STORITEV	674	3.475.562	217.509		299.202
	F) STROŠKI DELA (676+677+678)	675	2.232.668	489.530	0	602.274
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	676	1.802.775	395.272		491.696
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	677	290.247	63.639		79.163
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	678	139.646	30.618		31.416
462	G) AMORTIZACIJA	679	0	0	0	90.000
463	H) REZERVACIJE	680	0	0	0	0
465,00	J) DRUGI STROŠKI	681	0	0	0	0
467	K) FINANČNI ODHODKI	682	0	0	0	0
468	L) DRUGI ODHODKI	683	0	0	0	0
	M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI(685+686)	684	0	0	0	0
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	685	0	0	0	0
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	686	0	0	0	0
	N) CELOTNI ODHODKI(671+675+679+680+681+682+683+684)	687	5.745.420	709.939	0	1.000.901
	O) PRESEŽEK PRIHODKOV (670-687)	688	0	102	0	135.099
	P) PRESEŽEK ODHODKOV (687-670)	689	149.870	0	0	0
del 80	Davek od dohodka pravnih oseb	690	0	0	0	34.000
del 80	Presežek prihodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka (688-690)	691	0	0	0	101.099
del 80	Presežek odhodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka (689+690) oz. (690-688)	692	0	0	0	0
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let , namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	693	150.000	0	0	0

10.4 Načrt računa finančnih terjatev in naložb za leto 2021

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK	
			PLAN 2021	REALIZACIJA 2020
1	2	3	4	5
75	IV. PREJETA VRAČILA DANIH POSOJIL (501+502+503+504+505+506 +507+508+509+510+511)	500	0	0
7500	Prejeta vračila danih posojil od posameznikov in zasebnikov	501	0	0
7501	Prejeta vračila danih posojil od javnih skladov	502	0	0
7502	Prejeta vračila danih posojil od javnih podjetij in družb, ki so v lasti države ali občin	503	0	0
7503	Prejeta vračila danih posojil od finančnih institucij	504	0	0
7504	Prejeta vračila danih posojil od privatnih podjetij	505	0	0
7505	Prejeta vračila danih posojil od občin	506	0	0
7506	Prejeta vračila danih posojil-iz tujine	507	0	0
7507	Prejeta vračila danih posojil-državnemu proračunu	508	0	0
7508	Prejeta vračila danih posojil od javnih agencij	509	0	0
7509	Prejeta vračila plačanih poroštev	510	0	0
751	Prodaja kapitalskih deležev	511	0	0
44	V. DANA POSOJILA (513+514+515+516 +517 +518+519+520+521+522+523)	512	0	0
4400	Dana posojila posameznikom in zasebnikom	513	0	0
4401	Dana posojila javnim skladom	514	0	0
4402	Dana posojila javnim podjetjem in družbam, ki so v lasti države ali občin	515	0	0
4403	Dana posojila finančnim institucijam	516	0	0
4404	Dana posojila privatnim podjetjem	517	0	0
4405	Dana posojila občinam	518	0	0
4406	Dana posojila v tujino	519	0	0
4407	Dana posojila državnemu proračunu	520	0	0
4408	Dana posojila javnim agencijam	521	0	0
4409	Plačila zapadlih poroštev	522	0	0
441	Povečanje kapitalskih deležev in naložb	523	0	0
	VI/1 PREJETA MINUS DANA POSOJILA (500-512)	524	0	0
	VI/2 DANA MINUS PREJETA POSOJILA (512-500)	525	0	0

10.5 Izkaz računa financiranja določenih uporabnikov

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK	
			PLAN 2021	REALIZACIJA 2020
1	2	3	4	5
50	VII. ZADOLŽEVANJE (551+559)	550	0	0
500	Domače zadolževanje (552+553+554+555+556+557+558)	551	0	0
5001	Najeti krediti pri poslovnih bankah	552	0	0
5002	Najeti krediti pri drugih finančnih institucijah	553	0	0
del 5003	Najeti krediti pri državnem proračunu	554	0	0
del 5003	Najeti krediti pri proračunih lokalnih skupnosti	555	0	0
del 5003	Najeti krediti pri skladih socialnega zavarovanja	556	0	0
del 5003	Najeti krediti pri drugih javnih skladih	557	0	0
del 5003	Najeti krediti pri drugih domačih kreditodajalcih	558	0	0
501	Zadolževanje v tujini	559	0	0
55	VIII. ODPLAČILA DOLGA (561+569)	560	0	0
550	Odplačila domačega dolga (562+563+564+565+566+567+568)	561	0	0
5501	Odplačila kreditov poslovnim bankam	562	0	0
5502	Odplačila kreditov drugim finančnim institucijam	563	0	0
del 5503	Odplačila kreditov državnemu proračunu	564	0	0
del 5503	Odplačila kreditov proračunom lokalnih skupnosti	565	0	0
del 5503	Odplačila kreditov skladom socialnega zavarovanja	566	0	0
del 5503	Odplačila kreditov drugim javnim skladom	567	0	0
del 5503	Odplačila kreditov drugim domačim kreditodajalcem	568	0	0
551	Odplačila dolga v tujino	569	0	0
	IX/1 NETO ZADOLŽEVANJE (550-560)	570	0	0
	IX/2 NETO ODPLAČILO DOLGA (560-550)	571	0	0
	X/1 POVEČANJE SREDSTEV NA RAČUNIH (485+524+570)-(486+525+571)	572	94.348	0
	X/2 ZMANJŠANJE SREDSTEV NA RAČUNIH (486+525+571)-(485+524+570)	573	0	447.124

10.6 Proračunska sredstva za sofinanciranje Arnesa v letu 2021

	Plan tekočega transfera	Stroški dela v okviru tekočega transfera	Sredstva za investicije
MIZŠ	5.479.000	2.150.000	1.846.000
MJU/UID za SIX	115.000	115.000	35.000
MJU/UIV - informacijska varnost	595.000	440.000	50.000

10.7 Obrazložitev finančnega načrta

Na področju javne službe za raziskovalno, izobraževalno in kulturno področje Arnes načrtuje odhodke v višini 5.745.420 EUR in prihodke v višini 5.595.550 EUR. Od tega 5.479.000 EUR proračunskih sredstev s strani MIZŠ, ostalo pa iz projektov Safer Internet, NI4OS ter EuroHPC Kompetenčni center. Planira se presežek odhodkov nad prihodki v višini 150.000 EUR, ki bo pokrit s presežki iz preteklih let. Presežek odhodkov nad prihodki po načelu denarnega toka za izvajanje javne službe MIZŠ znaša 149.870 EUR.

Na področju javne službe na področju kibernetске varnosti SI-CERT in na projektu Varni na internetu Arnes načrtuje odhodke v višini 594.945 EUR in prihodke v višini 595.041 EUR. Planira se presežek prihodkov nad odhodki v višini 97 EUR.

Na področju javne službe pri upravljanja vrhnjega vozlišča (SIX) Arnes načrtuje odhodke v višini 114.994 EUR ter prihodke v višini 115.000 EUR. Planira se presežek prihodkov nad odhodki v višini 6 EUR.

Načrtovan presežek odhodkov nad prihodki iz naslova izvajanja javne službe po načelu denarnega toka je 46.924 EUR

Na tržni dejavnosti Arnes načrtuje odhodke v višini 1.000.901 EUR in prihodke v višini 1.136.000 EUR. Načrtuje se presežek prihodkov nad odhodki po načelu denarnega toka iz naslova tržne dejavnosti v višini 141.272 EUR.

Med letom se lahko pojavi potreba po večjih investicijah, ki niso načrtovane in so take narave, da zahtevajo takojšnjo izvedbo in lahko pride do nekaj odstotnega odstopanja v realizaciji odhodkov in investicij. Program dela in finančni načrt zato dopuščata možnost do 5 % prenosa med načrtovanimi namenskimi sredstvi za blago in storitve in sredstvi za investicije, če to pripomore k boljši izvedbi program dela.

Sredstva za redno delovno uspešnost se izplačujejo iz namenskih sredstev za plače, sredstva za delovno uspešnost na trgu pa iz prihrankov tržen dejavnosti.

10.8 Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti

V skladu s Sklepom o ustanovitvi Arnes opravlja dejavnost registracije domen kot tržno dejavnost, vse ostale aktivnosti pa kot javno službo.

Prihodke in odhodke Arnes razporeja na dejavnost javne službe oz. tržno dejavnost neposredno glede na to, v kateri dejavnosti nastanejo.

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

Pri razmejitvi odhodkov na dejavnost javne službe ter dejavnost prodaje blaga in storitev na trgu so v planu odhodkov za 2021 uporabljena enaka sodila kot v preteklih letih. Neposredni odhodki se planirajo pri dejavnosti, pri kateri nastanejo. Posredni stroški, ki se po svoji naravi nanašajo tako na opravljanje javne, kot tudi na opravljanje tržne dejavnosti, se vsako leto razmejijo na podlagi planiranega števila efektivnih ur za opravljanje javne službe in planiranega števila efektivnih ur za opravljanje tržne dejavnosti. Ob zaključku leta se ključ preveri na podlagi realiziranih efektivnih ur v posamezni dejavnosti in se ga po potrebi korigira.

Z vidika DDV se Arnes trenutno obravnava kot davčni zavezanec za namene DDV le v tistem delu, v katerem svojim naročnikom na trgu prodaja domene pod .si (dejavnost registra). V teh primerih Arnes svojim naročnikom izstavlja račune z obračunanim DDV, od prejetih računov, ki se nanašajo izključno na to dejavnost, pa v celoti uveljavlja odbitek DDV. Pri opravljanju

vseh ostalih dejavnosti, ki se financirajo iz državnih in evropskih sredstev, se Arnes ne obravnava kot davčni zavezanec za DDV in od vseh prejetih računov, ki se nanašajo na te dejavnosti, ne uveljavlja odbitka DDV. Od prejetih računov za skupne stroške, ki se nanašajo na vse njegove dejavnosti, Arnes uveljavlja odbitek DDV po ključu.

Odhodek amortizacije pri izvajanju javne službe v celoti bremeni sredstva dana v upravljanje, odhodek amortizacije pri izvajanju tržne dejavnosti pa bremeni prihodke tržne dejavnosti.

10.9 Podrobnejša pojasnila glede plana delitve skupnih stroškov

Skupni stroški Arnesa so tisti stroški, ki jih Arnes ne more pripisati posamezni dejavnosti ali pa bi bila taka delitev preveč zapletena. Skupne stroške se deli v dve skupini:

- skupni stroški, ki bremenijo vse aktivnosti Arnesa;
- skupni stroški, ki bremenijo vse aktivnosti Arnesa, razen projektov (Safer internet, NI4OS, EuroHPC kompetenčni center, Varni na internetu).

V prvi skupini so npr. stroški najema prostorov in obratovalni stroški (v višini 352.120 EUR), stroški zunanjega računovodstva za skupne zadeve ter stroški zunanjih in notranjih revizij - ki jih Arnes najema zunaj (v ocenjeni višini 142.000 EUR), stroški za telefon, pisarniški stroški, vzdrževanje skupne opreme (npr. kopirnih strojev, tiskalnikov ...) Skupni ocenjeni stroški za leto 2021 v tej skupini so 552.397 EUR.

V drugi skupini so stroški plač za skupne službe Arnesa in določeni stroški ki so dolgoročne narave. Skupni ocenjeni stroški za leto 2021 v tej skupni so 398.766 EUR. Ti stroški ne bremenijo projektov, ki so začasne narave in imajo svojo projektno pisarno in imajo deloma svojo pisarniško opremo.

V letu 2021 Arnes vodi stroške po naslednjih dejavnostih:

- redna dejavnost javne službe za znanost in izobraževanje, ki jo financira MIZŠ;
- projekt Safer internet, ki ga polovično financira MIZŠ, polovično pa INEA/CEF
- projekt NI4OS, ki ga v celoti financira H2020;
- projekt EuroHPC kompetenčni center, ki ga polovično financira MIZŠ, polovična pa H2020;
- redna dejavnost javne službe pri upravljanju vrhnjega vozlišča (SIX), ki ga financira MJU;
- redna dejavnost javne službe na področju kibernetске varnosti, ki jo financira MJU (SI-CERT in Varni na internetu);
- tržna dejavnost (register domen pod .si).

Stroške skuša Arnes vedno pripisati posamezni aktivnosti. Kjer to ni mogoče (ali bi bilo preveč komplicirano), jih deli med dejavnosti po ključu, glede na opravljene ure dela na posamezni dejavnosti. Za leto 2021 Arnes načrtuje, da bo opravil:

- 34 FTE na redni dejavnosti javne službe;
- 1,2 FTE na projektu Safer internet;
- 0,5 FTE na projektu NI4OS;
- 2 FTE na projektu EuroHPC kompetenčni center;

- 2 FTE pri upravljanje vrhnjega vozlišča (SIX);
- 8,8 FTE za SI-CERT;
- 10,1 FTE na tržni dejavnosti
- 4,1 FTE pri interni IT podpori in
- 9,7 FTE na področju skupnih služb.

Pri delitvi skupnih stroškov je potrebno upoštevati, da določeni projekti omejujejo višino skupnih stroškov. Tako projekt Safer internet na 7 % bruto-bruto plač. Kadar so skupni stroški večji od teh omejitev jih Arnes pripiše ministrstvu, ki pokriva določeno področje. Konkretno tako MIZŠ pokriva tako skupne stroške kadar ti presegajo 7 % pri projektu Safer internet.

Planirana končna razdelitev prve skupnih stroškov je torej:

- redna dejavnost javne službe, ki jo financira MIZŠ: 65,17 %;
- projekt Safer internet: 0,60 %;
- projekt NI4OS: 0,74 %;
- projekt EuroHPC kompetenčni center: 2,98 %;
- dejavnost SIX: 2,98 %;
- SI-CERT: 12,65 % in
- tržna dejavnost: 14,88 %.

In končna razdelitev druge skupine skupnih stroškov:

- redna dejavnost javne službe, ki jo financira MIZŠ: 67,72 %;
- projekt Safer internet: 0 %;
- projekt NI4OS: 0 %;
- projekt EuroHPC kompetenčni center: 0 %;
- dejavnost SIX: 3,15 %;
- SI-CERT: 13,38 % in
- tržna dejavnost: 15,75 %.

Vse to so planirane vrednosti. Točne vrednosti se bodo sprti izračunavale iz dejanskih skupnih stroškov in dejansko opravljenih ur na posamezni dejavnosti.

11 KADROVSKI NAČRT ARNESA ZA LETO 2021

11.1 Število zaposlenih na dan 31. 12. 2020 in ocena na dan 31. 12. 2021

Tabela je narejena po virih financiranja (priloga 1 Uredbe o načinu priprave kadrovskih načrtov posrednih uporabnikov proračuna in metodologiji spremljanja njihovega izvajanja za leti 2021 in 2022 (Uradni list RS, št. 3/21):

Vir financiranja	Planirano število zaposlenih 31.12.2020	Število zaposlenih 31.12.2020	Ocenjeno število zaposlenih 31.12.2021	Ocenjeno število zaposlenih 31.12.2022
1. Državni proračun	70,5	67,0	70,5	75,0
2. Proračun občin	/	/	/	/
3. ZZZS in ZPIZ	/	/	/	/
4. Druga javna sredstva za opravljanje javne službe (npr. takse, pristojbine, koncesnine, RTV-prispevek)	/	/	/	/
5. Sredstva od prodaje blaga in storitev na trgu	11,5	11,5	13,0	13,0
6. Nejavna sredstva za opravljanje javne službe	/	/	/	/
7. Sredstva prejetih donacij	/	/	/	/
8. Sredstva Evropske unije ali drugih mednarodnih virov, vključno s sredstvi sofinanciranja iz državnega proračuna	3,0	2,0	6,0	6,0
9. Sredstva ZZZS za zdravnike pripravnike in specializante, zdravstvene delavce pripravnike, zdravstvene sodelavce pripravnike in sredstva raziskovalnih projektov in programov ter sredstva za projekte in programe namenjena za internacionalizacijo in kakovost v izobraževanju in znanosti (namenska sredstva)	/	/	/	/
10. Sredstva iz sistema javnih del	/	/	/	/
11. Sredstva raziskovalnih projektov in programov ter sredstva za projekte in programe, namenjenih za internacionalizacijo in kakovost v izobraževanju in znanosti	/	/	/	/
12. Sredstva za zaposlene na podlagi Zakona o ukrepih za odpravo posledic žleda med 30. januarjem in 10. februarjem 2014 (Uradni list RS, št. 17/14 in 13/15 - ZUUJFO), ne glede	/	/	/	/

na vir, iz katerega se financirajo njihove plače.				
Skupno število vseh zaposlenih (od 1. do 10. točke)	85,0	80,5	89,5	94,0
Skupno število zaposlenih pod točkami 1, 2, 3, 4, 7, 9 in 10	70,5	67,0	70,5	75,0
Skupno število zaposlenih pod točkami 5, 6, 8 in 11	14,5	13,5	19,0	19,0

Sredstva za dodatne zaposlene, ki se financirajo iz državnega proračuna (MIZŠ in MJU), so zagotovljena po izhodiščih za pripravo finančnega načrta za leto 2021, ki ga je Arnes dobil 24. 5. 2021. Sredstva za zaposlene pri prodaji blaga in storitev na trgu bodo zagotovljena iz sredstev tržne dejavnosti. Sredstva za zaposlene na projektih, ki se financirajo iz sredstev Evropske unije, bodo zagotovljena iz teh virov.

11.2 Predvideno število zaposlenih, razdeljeno na spol konec leta 2021

Moški: 46, ženske: 34. Arnes pri zaposlovanju ne dela razlik glede na spol.

11.3 Načrt povečanja števila zaposlenih po viru financiranja

Državni proračun: gledano primerjalno datuma 31. 12. 2020 in 31. 12. 2021 se število zaposlenih ne poveča glede na planirano število zaposlenih konec leta 2020, poveča pa se za 3 glede na dejansko stanje zaposlenih 31.12.2020. Razlogi:

- konec leta 2020 se je končal program »Nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju – SIO-2020«. Investicijski program zahteva, da se po končanju programa redno zaposli 10 sodelavcev financiranih iz državnega proračuna, ki bodo skrbeli za infrastrukturo in storitve, ki so bile razvite v tem programu. Največ dela bo zahtevalo vzdrževanje in upravljanje brezžičnih omrežij, ki so bila zgrajena do konca 2020 na skoraj vseh osnovnih in srednjih šolah ter njihovih podružnicah. Analiza stroškov v investicijskem programu je pokazala, da je daleč najbolj ekonomično, da se več kot 900 brezžičnih omrežij upravlja centralno s strani Arnesa kot če bi to morala opravljati vsaka šola posebej;
- Arnes je dobil nove naloge v skladu z 28. členom Zakona o informacijski varnosti (ZInfV), ki določa da oddelek SI-CERT prevzame vlogo nacionalnega CSIRT odzivnega centra za obravnavo incidentov s področja varnosti elektronskih omrežij. Zakon implementira Direktivo EU o ukrepih za zagotavljanje visoke skupne ravni varnosti omrežij in informacij v Uniji (ti. Direktiva NIS), ki predvideva krepitev mreže nacionalnih odzivnih centrov in njihovega operativnega sodelovanja;
- Arnes bo v letu 2021 vodil večji projekt za opremljanje zavodov z IKT opremo, kar se bo financiralo iz REACT EU sredstvi. V tem projektu niso predvidena sredstva za zaposlitve, zato bodo to morali izvajati redno zaposleni;
- Arnes vodi projekt »Kompetenčni center HPC«, ki je namenjen pomoči uporabnikom pri uporabi novih HPC centrov, ki so bili zgrajeni v začetku leta 2021 v Sloveniji. Polovico sredstev prispeva EU, druga polovica pa mora biti financirana iz rednih sredstev.

Sredstva od prodaje blaga in storitev na trgu: število zaposlenih se poveča za 1,5 zaradi zagotavljanja SUIV (Sistem za upravljanje informacijske varnosti) po standardu ISO 207001.

Sredstva Evropske unije ali drugih mednarodnih virov, vključno s sredstvi sofinanciranja iz državnega proračuna: število zaposlenih se poveča za 4 zaradi začetka večjih projektov, ki bodo financirani iz RRF sredstev in sredstev kohezije (obstoječega in naslednjega obdobja).

11.4 Sistemizacija

Zaradi spremenjenih potreb delovnega procesa je Arnes v 2020 izvedel nekaj sprememb v notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest. Še vedno je manjša neusklajenost Pravilnika o notranji organizaciji in Statuta Arnesa. Ker je v sprejemanju nov zakon o raziskovalni in razvojni dejavnosti, ki Arnes opredeljuje kot javni infrastrukturni zavod, se bo statut predvidoma spremenil takrat.

11.5 Kadrovska struktura zaposlenih po letih

	31. 12. 2014	31. 12. 2015	31. 12. 2016	31. 12. 2017	31. 12. 2018	31.12. 2019	31.12. 2020	Ocena 31.12. 2021
Redno zaposleni	59	63	64	74	82	79,5	82,5	89,5
nedoločen čas	44	45	43	50	54	57,0	67,5	81,5
določen čas	15	18	21	24	28	22,5	15	8
Dopolnilno zaposleni	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
Mladi raziskovalci	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
Strokovno osebje	50	52	54	63	67	65,5	71,5	76,5
nedoločen čas	38	39	37	45	49	51,0	61,5	70,5
določen čas	12	13	17	18	18	14,5	10	6
Admin. osebje	9	11	10	11	15	14,0	11	13
nedoločen čas	6	6	6	5	5	6,0	6	11
določen čas	3	5	4	6	10	8,0	5	2
Skupaj	59	63	64	74	82	79,5	82,5	89,5

Planira se manjše povečanje števila vseh zaposlenih do konca leta 2021 glede na dejansko stanje konec leta 2020, ki pa ne bi preseglo števila planiranih zaposlitev v letu 2020.

Število zaposlenih bi se povečalo zaradi izvajanja več projektov, ki bodo financirani iz sredstev REACT EU, RRF in kohezija. Nekateri od teh EU projektov ne predvidevajo plačevanja zaposlitev ampak samo investicije, ki pa jih bo moral izvajati Arnes. Take zaposlitve se bodo morale financirati iz državnega proračuna. Predvidena je tudi ena zaposlitev v sektorju SI-CERT. Ta sektor je dobil nove naloge v skladu z 28. členom Zakona o informacijski varnosti

(ZInfV), ki določa da oddelek SI-CERT prevzame vlogo nacionalnega CSIRT odzivnega centra za obravnavo incidentov s področja varnosti elektronskih omrežij. En dodatno zaposlen se planira na tržni dejavnosti

11.6 Kadrovska struktura po letih v FTE

	31.12. 2014	31.12. 2015	31.12. 2016	31.12. 2017	31.12. 2018	31.12. 2019	31.12. 2020	Plan 31.12.2021
Redno zaposleni	56,75	60,5	62,25	73,13	78,50	77,5	78,25	88,25
nedoločen čas	42,75	42,75	42,5	49,63	52,00	55,0	65,25	80,25
določen čas	14	17,75	19,75	23,50	26,50	22,5	13	8
Dopolnilno zaposleni	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
Mladi raziskovalci	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
Strokovno osebje	49	51	53	62,50	66,50	65,5	69,25	76,25
nedoločen čas	37	38	37	45,00	49,00	51,0	59,25	70,25
določen čas	12	13	16	17,50	17,50	14,5	10	6
Admin. osebje	7,75	9,5	9,25	10,63	12,00	12,0	9	12
nedoločen čas	5,75	4,75	5,5	4,63	3,00	4,0	6	10
določen čas	2	4,75	3,75	6,00	9,00	8,0	3	2
Skupaj	56,75	60,5	62,25	73,13	78,50	77,5	78,25	88,25

11.7 Promocija zdravja na delovnem mestu

Arnes ima na podlagi 6. in 32. člena Zakona o varnosti in zdravju pri delu (Uradni list RS, 43/11) ter 45. in 47. člena Zakona o delovnih razmerjih (Uradni list RS, št. 21/13, 78/13 - popr., 47/15 - ZZSDT, 33/16 - PZ-F, 52/16, 15/17 - odl. US, 22/19 - ZPosS, 81/19, 36/20 - ZIU PPP, 49/20 - ZIUZEOP, 61/20 - ZIUZEOP-A, 80/20 - ZIUOOPE, 98/20 - ZIU PDV, 152/20 - ZZUOOP, 175/20 - ZIUOPDVE, 203/20 - ZIUPOPDVE, 195/20, 15/21 - ZDUOP, 28/21 - skl. US, 43/21), izdelan Akt o vzpostavitvi in načinu izvajanja promocije zdravja na delovnem mestu, kjer so opredeljena prioriteta področja in izbire ukrepov za izboljšanja delovnega okolja in zdravja zaposlenih. Akt se letno posodablja. Arnes bo za namen promocije zdravja letno porabil predvidoma sredstva v višini 4.900 EUR, saj se zaveda, da zaradi pomanjkanja ustreznega kadra na trgu ne more nadomestiti zaposlenih, ki so na bolniški odsotnosti, kar lahko pripelje do izpada opravljanja rednih delavnih nalog zavoda. Zato poskuša ustvarjati zdrave delovne pogoje in nuditi zaposlenim možnost rekreacije in osveščanja o zdravem načinu življenja.

11.8 Študentsko delo

Preko študentskega dela bo pri izvedbi aktivnosti Arnesa v letu 2021 sodelovalo predvidoma okoli 20 študentov, ki bodo opravili predvidoma med 15.000 in 20.000 ur dela. Študenti bodo predvsem nudili tehnično pomoč uporabnikom in občasno pomagali pri administrativnih opravilih.

11.9 Potreba po povečanju redno zaposlenih

Izobraževalno-raziskovalna sfera Slovenije v vedno večji meri uporablja nove komunikacijske in informacijske storitve. Najbolj ekonomično je, da se čim več storitev – kjer je to tehnično mogoče – opravi na Arnesu in ne na posameznih zavodih (predvsem manjših). To je princip tako imenovanih »oblačnih storitev«. Zato je na Arnesu je vedno več dela pri vzdrževanju omrežja, priključevanju novih organizacij, vzdrževanju strežnikov, uvajanju novih storitev, svetovanju in pomoči uporabnikom. MIZŠ vlaga precejšnja sredstva v opremo zavodov, optimalni izkoristek opreme pa je v veliki meri odvisen od Arnesove aktivnosti. Če bo Slovenija želela okrepiti prehod v informacijsko družbo na področju znanosti in šolstva, bo potrebno v prihodnje zaposliti nove tehnične strokovnjake.

Na področju informacijske varnosti igra Arnes/SI-CERT ključno vlogo. To področje bo vedno bolj pomembno in pričakovati je, da bo dela za Arnes vedno več.

Poleg tega ima Arnes potrebo po sodelavcu v skupnih službah in bi potreboval predvsem finančnika, ker postaja finančno planiranje in spremljanje vedno bolj zahtevno. Še vedno Arnes uporablja zunanje računovodstvo. V primeru lastnega računovodstva bi potreboval dodatno vsaj še dva zaposlena.

12 Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov

	MIZŠ JS	Safe	Projekt NI4OS	KC	SI-CERT, Varni na internetu, CSIRT	Varni na internetu	SIX	Trg	Skupaj realizacija 2021	2021/2020
Mednarodne linije in storitve v tujini										
Mednarodne linije	332.872	0	0	0	0	0	0	0	332.872	84%
<i>GEANT</i>	277.972	0	0	0	0	0	0	0	277.972	79%
<i>GWS</i>	54.900	0	0	0	0	0	0	0	54.900	123%
Članarina in projekti GEANT	36.507	0	0	0	1.464	0	0	0	37.971	97%
Članarina in storitve RIPE	1.309	0	0	0	0	0	0	0	1.309	90%
Članarina CENTR	0	0	0	0	0	0	0	9.260	9.260	100%
Članarina ICANN	0	0	0	0	0	0	0	6.500	6.500	103%
Članarina Euro - IX	0	0	0	0	0	0	4.400	0	4.400	100%
Članarina PRACE	72.526	0	0	0	0	0	0	0	72.526	103%
Članarina FIRST	0	0	0	0	1.850	0	0	0	1.850	103%
Anycast DNS	0	0	0	0	0	0	0	22.000	22.000	109%
Članarna EGI.eu (GRID)	30.500	0	0	0	0	0	0	0	30.500	100%
Članarina DNS-OARC	0	0	0	0	0	0	0	6.000	6.000	102%
Ostalo (CECAM, EOSC itd)	40.000	0	0	0	0	0	0	50	40.050	132%
Skupaj A	513.715	0	0	0	3.314	0	4.400	43.810	565.239	92%

	MIZŠ JS	Safe	Projekt NI4OS	KC	SI-CERT, Varni na internetu, CSIRT	Varni na internetu	SIX	Trg	Skupaj realizacija 2021	2021/2020
Prenosne kapacitete v sloveniji										
Zakup in vzpostavitev povezav med vozlišči	1.386.676	0	0	0	0	0	0	0	1.386.676	100%
<i>Telekom</i>	742.844	0	0	0	0	0	0	0	742.844	99%
<i>Stelkom</i>	513.756	0	0	0	0	0	0	0	513.756	100%
<i>Drugi operaterji</i>	130.076	0	0	0	0	0	0	0	130.076	107%
ISDN, ADSL in telefonska naročnina	26.836	245	305	1.220	5.186	0	1.220	6.101	41.114	101%
<i>ISDN, ADSL za uporabnike omrežja ARNES</i>	114	0	0	0	0	0	0	0	114	100%
<i>Telefoni za pisarno</i>	14.339	132	164	655	2.783	0	655	3.274	22.000	99%
<i>GSM</i>	12.383	114	141	565	2.403	0	565	2.827	19.000	102%
Stroški kolokacij (vozlišča)	212.550	0	0	0	0	0	0	0	212.550	109%
<i>Kolokacije pri operaterjih, šolah</i>	32.506	0	0	0	0	0	0	0	32.506	100%
<i>vozlišče IIS</i>	18.000	0	0	0	0	0	0	0	18.000	299%
<i>vozlišče TP</i>	162.044	0	0	0	0	0	0	0	162.044	104%
Ureditev centralnega vozlišča	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Skupaj B	1.626.063	245	305	1.220	5.186	0	1.220	6.101	1.640.340	101%
Vzdrževanje, najem in zavarovanje opreme										
Vzdrževanje opreme	511.831	42	52	210	1.271	0	299	16.499	530.204	81%
<i>Vzdrževalne pogodbe</i>	506.476	36	45	180	1.010	0	238	15.216	523.202	82%
<i>Stroški popravil, servisa, izredni vzd. stroški</i>	5.355	6	7	30	260	0	61	1.282	7.002	63%
Licenčnine za prog. opremo (ne za nakup)	35.400	15	19	75	39.525	0	115	1.821	76.970	178%
Zavarovanje opreme	38.683	0	0	0	614	0	50	652	40.000	178%
Tehnični material	20.677	0	0	0	134	0	32	157	21.000	40%
Prilagoditev prostorov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Skupaj C	606.591	57	71	285	41.543	0	496	19.129	668.173	86%

	MIZŠ JS	Safe	Projekt NI4OS	KC	SI-CERT, Varni na internetu, CSIRT	Varni na internetu	SIX	Trg	Skupaj realizacija 2021	2021/2020
Plače s prispevki										
Bruto plače in nadomestila	1.807.419	40.171	19.424	75.408	345.735	0	80.156	436.979	2.805.290	110%
Prispevki delodajalca	270.074	6.002	2.902	11.268	51.662	0	11.977	65.296	419.181	114%
Delovna uspešnost (trg)	0	0	0	0	0	0	0	100.000	100.000	70%
Skupaj D	2.077.493	46.173	22.326	86.676	397.396	0	92.133	602.274	3.324.472	108%
Ostalo										
Najem pisarniških prostorov	229.498	2.106	2.620	10.479	44.540	0	10.479	52.399	352.120	99%
Pisarniški stroški	6.518	60	74	298	1.265	0	298	1.488	10.000	97%
Stroški službenih poti	2.000	200	200	0	3.880	0	0	10.000	16.280	74%
<i>Potni stroški po Sloveniji</i>	2.000	200	200	0	1.000	0	0	1.000	4.400	163%
<i>Letalske karte</i>	0	0	0	0	1.200	0	0	4.000	5.200	56%
<i>Dnevnice v tujini</i>	0	0	0	0	500	0	0	2.000	2.500	119%
<i>Nočitve v tujini</i>	0	0	0	0	700	0	0	2.000	2.700	44%
<i>Ostali potni stroški v tujini</i>	0	0	0	0	480	0	0	1.000	1.480	80%
Strokovno izobraževanje	32.740	0	0	0	2.142	0	505	8.519	43.906	43%
<i>Kotizacije za konference v tujini</i>	1.000	0	0	0	0	0	0	0	1.000	62%
<i>Strokovni seminarji</i>	18.740	0	0	0	937	0	221	7.102	27.000	38%
<i>Šolanje ob delu - šolnine</i>	10.000	0	0	0	0	0	0	0	10.000	44%
<i>Tečaji</i>	1.000	0	0	0	0	0	0	0	1.000	90%
<i>Promocija zdravja</i>	2.000	0	0	0	1.205	0	284	1.417	4.906	93%
Študentsko delo	200.000	0	0	0	0	0	0	1.000	201.000	90%
Zunanje računovodstvo, notr. in zun.revizija in svet.	92.931	759	945	3.780	18.072	0	4.252	21.261	142.000	118%
Zunanje storitve	132.698	369	386	12.642	6.801	24.137	1.020	80.961	259.014	62%
<i>Pravno svetovanje</i>	16.000	0	0	0	0	0	0	2.000	18.000	122%
<i>ARDS odločitve</i>	0	0	0	0	0	0	0	6.000	6.000	100%
<i>Tisk</i>	2.000	0	0	2.000	2.440	0	0	3.660	10.100	369%
<i>Oblikovanje grafičnih in digitalnih vsebin</i>	0	0	0	10.000	1.000	1.317	0	20.000	32.317	107%
<i>Svetovanje pri javnih naročilih</i>	12.000	0	0	0	0	0	0	0	12.000	77%
<i>Poštarne storitve</i>	6.518	60	74	298	1.265	0	298	1.488	10.000	77%
<i>Zdravniški pregledi, varnostni inženiring</i>	2.478	309	311	345	490	0	345	723	5.000	129%
<i>Programiranje</i>	46.000	0	0	0	0	0	0	34.000	80.000	182%
<i>Druge zunanje storitve</i>	31.703	0	0	0	1.606	4.520	378	3.090	41.297	23%
<i>Razvoj e-vsebin</i>	16.000	0	0	0	0	18.300	0	0	34.300	31%
<i>ISO 27001 aktivnosti</i>	0	0	0	0	0	0	0	10.000	10.000	

	MIZŠ JS	Safe	Projekt NI4OS	KC	SI-CERT, Varni na internetu, CSIRT	Varni na internetu	SIX	Trg	Skupaj realizacija 2021	2021/2020
Ostalo										
Bančni prilivi/odlivi	782	7	9	36	152	0	36	19.179	20.200	104%
Organizacija strokovnih srečanj	18.000	0	0	1.500	1.000	0	0	24.000	44.500	142%
<i>SIRIKT</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Mreža znanja</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
<i>Organizacija ostalih domačih strokovnih srečanj</i>	15.000	0	0	1.500	1.000	0	0	0	17.500	82%
<i>Organizacija mednarodnih strokovnih srečanj</i>	3.000	0	0	0	0	0	0	3.000	6.000	67%
<i>Netko</i>	0	0	0	0	0	0	0	21.000	21.000	
Strokovna literatura in publikacije	3.709	0	0	0	535	155	126	1.630	6.155	71%
Reprezentanca	0	6	7	30	326	0	30	1.149	1.548	78%
Promocija	0	0	0	5.000	0	44.500	0	17.000	66.500	61%
<i>Idejna zasnova in izvedba kom. kampanje</i>	0	0	0	0	0	6.500	0	3.000	9.500	42%
<i>Videoprodukcija</i>	0	0	0	0	0	12.000	0	7.000	19.000	40%
<i>Medijski zakup</i>	0	0	0	3.000	0	26.000	0	3.000	32.000	90%
<i>Promocijski material</i>	0	0	0	2.000	0	0	0	4.000	6.000	128%
Ostalo	3.812	0	0	0	0	0	0	1.000	4.812	382%
Skupaj E	722.688	3.507	4.241	33.764	78.713	68.792	16.745	239.586	1.168.035	82%
Amortizacija										
Amortizacija (domene)	0	0	0	0	0	0	0	90.000	90.000	108%
Skupaj F	0	0	0	0	0	0	0	90.000	90.000	108%
Skupaj odhodki brez investicij	5.546.549	49.982	26.943	121.945	526.153	68.792	114.994	1.000.901	7.456.260	98%

	MIZŠ JS	Safe	Projekt NI4OS	KC	SI-CERT, Varni na internetu, CSIRT	Varni na internetu	SIX	Trg	Skupaj realizacija 2021	2021/2020
Struktura prihodkov										
Proračunska sredstva	5.393.000	25.000	0	61.000	501.000	94.000	115.000	0	6.189.000	109%
<i>Proračun.sredstva za redno dejavnost</i>	5.393.000	0	0	0	501.000	0	115.000	0	6.009.000	109%
<i>Za Varni na internetu</i>	0	0	0	0	0	94.000	0	0	94.000	106%
<i>Druga proračunska sredstva</i>	0	25.000	0	61.000	0	0	0	0	86.000	112%
Sredstva za druge projekte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Prihodki tržne dejavnosti	0	0	0	0	0	0	0	1.136.000	1.136.000	102%
<i>Prihodki od registracije domen</i>	0	0	0	0	0	0	0	1.130.000	1.130.000	103%
<i>Prihodki od ARDS</i>	0	0	0	0	0	0	0	1.000	1.000	27%
<i>Drugi tržni prihodki</i>	0	0	0	0	0	0	0	5.000	5.000	66%
Zaračunavanje storitev povezljivosti	3.550	0	0	0	0	0	0	0	3.550	100%
Mednarodni projekti	0	25.000	27.000	61.000	0	0	0	0	113.000	94%
Obresti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Črpanje odloženih prihodkov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Odloženi prihodki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Izredni prihodki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Dobropisi registrarjem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostalo	0	0	0	0	41	0	0	0	41	1%
Presežek prihodkov prejšnjih let	150.000	0	0	0	0	0	0	0	150.000	
Skupaj Prihodki	5.546.550	50.000	27.000	122.000	501.041	94.000	115.000	1.136.000	7.591.591	98%

	MIZŠ JS	Safe	Projekt NI4OS	KC	SI-CERT, Varni na internetu, CSIRT	Varni na internetu	SIX	Trg	Skupaj realizacija 2021	2021/2020
Struktura odhodkov										
Stroški dela ter prispevki in davki delodajalca	2.077.493	46.173	22.326	86.676	397.396	0	92.133	602.274	3.324.472	108%
Izdatki za blago in storitve	2.746.369	302	376	1.505	50.043	0	6.116	69.040	2.873.753	95%
Amortizacija	0	0	0	0	0	0	0	90.000	90.000	108%
Davek od dohodka	0	0	0	0	0	0	0	34.000	34.000	97%
Ostali odhodki	722.688	3.507	4.241	33.764	78.713	68.792	16.745	239.586	1.168.035	82%
Skupaj odhodki	5.546.549	49.982	26.943	121.945	526.153	68.792	114.994	1.034.901	7.490.260	98%
Prihodki - Odhodki	0	18	57	55	-25.111	25.208	6	101.099		