

Program dela in finančni ter kadrovski načrt Arnesa za leto 2024

Rebalans

Finančni in kadrovski načrt sta pripravljena v skladu s prejetimi izhodišči. Upravni odbor je obravnaval in sprejel Program dela in finančni ter kadrovski načrt za leto 2024 na 137. seji dne 29.1.2024

Kasneje je Arnes dobil dopolnjena izhodišča, ki predvidevajo več sredstev za SI-CERT s strani URSIV in več sredstev za SIX s strani MDP. Na osnovi teh novih izhodišč je pripravljen ta rebalans plana za leto 2024. Upravni odbor je sprejel ta rebalans Programa dela in finančnega ter kadrovskega načrta za leto 2024 na 141. seji dne 9.7.2024

Kazalo

1	Glavni poudarki.....	4
1.1	Izvajanje projektov financiranih iz evropskih sredstev	9
2	Dolgoročni cilji.....	13
2.1	Namen in vloga Arnesa.....	13
2.2	Usmeritve in cilji	15
2.3	Uporabniki Arnesa.....	17
2.4	Možnosti in oblike uporabe omrežja ARNES in njegovih storitev.....	18
2.5	Domače in mednarodno sodelovanje.....	20
3	Letni cilji in aktivnosti	22
3.1	Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	23
3.2	Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji.....	35
3.3	Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES	38
3.4	eduroam	43
3.5	Uporabniške storitve.....	46
3.6	Multimedijske storitve.....	63
3.7	E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost	76
3.8	Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev	88
3.9	Sodelovanje v skupnosti in izobraževanje uporabnikov	92
3.10	SI-CERT, Nacionalni odzivni center za kibernetiko varnost	108
3.11	Dejavnost Registra za .si.....	126
3.12	Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih	138
4	Zakonske in druge podlage, na katerih temeljijo cilji in aktivnosti Arnesa	139
5	Finančni načrt za leto 2024	144
5.1	Proračunska sredstva za sofinanciranje redne dejavnosti Arnesa v letu 2024	144
5.2	Načrt prihodkov in odhodkov za 2024 po načelu denarnega toka	145
5.3	Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2024 po načelu nastanka poslovnega dogodka...147	
5.4	Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2024 po vrstah dejavnosti	148
5.5	Načrt računa finančnih terjatev in naložb za leto 2024.....	149
5.6	Izkaz računa financiranja določenih uporabnikov	150
5.7	Plan investicij v letu 2024.....	151
5.8	Izhodišča na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev za leto 2024	152
5.9	Obrazložitev finančnega načrta.....	156
5.10	Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti.....	157
5.11	Podrobnejša pojasnila glede plana delitve skupnih stroškov.....	157
6	Kadrovski načrt za leto 2024	159
6.1	Število zaposlenih na dan 1. 1. 2024 in ocena na dan 1. 1. 2025.....	159
6.2	Načrt povečanja števila zaposlenih po viru financiranja	160
6.3	Sistemizacija	160
6.4	Kadrovska struktura zaposlenih po letih.....	161
6.5	Promocija zdravja na delovnem mestu.....	161
6.6	Študentsko delo	161
6.7	Stalna potreba po povečanju redno zaposlenih.....	162

7	Tveganja pri izvajanju programa, vzroki zanje in ukrepi za omejitev tveganj	163
8	Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov	166

1 Glavni poudarki

Arnes vstopa v leto 2024 z okrepljenimi aktivnostmi na različnih bistvenih področjih digitalizacije raziskovalne in izobraževalne dejavnosti; od utrjevanja in izgradnje nove e-infrastrukture, do dvigovanja digitalnih kompetenc uporabnikov, v precejšnji meri tudi skozi projekte v okviru Načrta za okrevanje in odpornost. Izrazito se krepi stik z raziskovalno skupnostjo, zlasti ob povečanem interesu za zmogljivo računanje in zahtevah odprte znanosti. Zaradi naraščajočih potreb skupnosti ob pritisku digitalizacije bo poglobitni izziv obvladovanje povečanega obsega dela in upravljanje prioritet pri zagotavljanju ustreznih storitev in podpore ter izpolnjevanju nalog, ki jih od Arnesa pričakujejo njegovi uporabniki, ustanovitelji ter raziskovalna in izobraževalna skupnost, seveda v okvirih razpoložljivih človeških virov in financiranja.

Uveljavljanje načel odprte znanosti pred Arnes postavlja nove naloge: tako pri vzpostavljanju ustrezne infrastrukture (omrežja, podatkovni centri, repozitoriji za dolgotrajno hrambo podatkov) kot pri sodelovanju v Slovenski skupnosti odprte znanosti (SSOZ), ozaveščanju in povezovanju v mednarodne infrastrukture in Evropski oblak odprte znanosti (EOSC).

Sodelovanje pri snovanju rešitev za odprto znanost kot tudi organizacija tripartitnega dogodka Evropskega oblaka odprte znanosti in nacionalnega dogodka odprte znanosti ter koordinacija Slovenske skupnosti odprte znanosti (SSOZ) so del transformacije Arnesa. Zato kot javni infrastrukturni zavod strmi k zagotavljanju optimalnih pogojev za znanstveno-raziskovalno delo, ki temelji na zagotavljanju vrhunskih infrastrukturnih kot tudi e-infrastrukturnih rešitev in storitev.

V skladu z *Zakonom o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (ZZrID)* in *Uredbo o izvajanju znanstvenoraziskovalnega dela v skladu z načeli odprte znanosti* bo Arnes omogočil vzpostavljanje okolja za nacionalno infrastrukturno-aplikativno rešitev v obliki repozitorijev v širšem pomenu, ki bo omogočala odprt dostop do raziskovalnih podatkov ter drugih rezultatov raziskav. Tako bodo lahko podatki v podatkovnih središčih Arnesa na voljo čim prej po nastanku, kot to zahteva financer raziskav, in na način, da bo to najmanj obremenjujoče za znanstveno-raziskovalno skupnost. Rešitev bo razvijana v dialogu z vsemi deležniki, kot so znanstveno-raziskovalno skupnost, ki jo zastopa Slovenska skupnost odprte znanosti (SSOZ), Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije (MVZI) ter Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (ARIS).

Infrastruktura za odprto znanost se naravno prekriva in dopolnjuje z infrastrukturo nacionalnega superračunalniškega omrežja SLING; prav tako se prekrivata in dopolnjujeta obe skupnosti, v obeh pa je Arnes ne le dejaven član, ampak deluje tudi kot integrator in zastopnik teh skupnosti v mednarodnem prostoru, kjer je na eni strani stična točka EOSC in na drugi GÉANT. Krepitev tako zmogljivih povezav do centrov HPC kot računske moči in sodelovanje v SLING ter v mednarodnem projektu EuroCC 2 – Nacionalni kompetenčni centri v okviru EuroHPC Faza 2 – sodi med prednostne naloge Arnesa tudi v letu 2024, pri čemer velja izpostaviti vzdrževanje posodobljene optične hrbtenice kot tudi razvoj namenskih storitev za namensko shranjevanje znanstveno-raziskovalnih podatkov za optimalno delo v skladu z načeli odprte znanosti.

Epidemija je spodbudila bistveno povečano uporabo digitalnih tehnologij in storitev, hkrati pa izpostavila vedno večjo odvisnost od njih. Zato Arnes od leta 2020 usmerja izdatne napore v povečano zanesljivost storitev s krepitvijo robustnosti in elastičnosti (prilagodljivost večjim obremenitvam) ter vpeljavo dodatnih nadzornih ali varovalnih mehanizmov.

V zadnjih letih se je izjemno povečala tudi vloga Arnesa pri uporabi digitalnih storitev v znanosti in raziskovanju ter tudi izobraževanju: od zagotavljanja infrastrukture – povezljivosti, opreme IKT, upravljanja brezžičnih omrežij in eduroama, do digitalnih identitet in e-storitev ter podpore in usposabljanja za učinkovito, pa tudi varno uporabo storitev. Podpora, ki jo Arnes zagotavlja 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. Zato Arnes v leto 2024 vstopa tudi kot pomemben partner pri nacionalnih programih dvigovanja digitalnih kompetenc uporabnikov, predvsem v izobraževanju, ohranja pa tudi ključno vlogo pri ozaveščanju o varni rabi digitalnih tehnologij. 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.

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 2024 bodo ključne aktivnosti potekale predvsem na naslednjih področjih:

- hrbtenica omrežja:
 - nadaljevanje prenove omrežja DWDM s tehnologijo;
 - nadaljevanje projekta dolgotrajnega zakupa medkrajevnih optičnih povezav po Sloveniji ter optimizacije obstoječih tras;
 - nadaljevanje menjave usmerjevalnikov jedrnega omrežja po Sloveniji;
 - izvedba projekta menjave agregacijskih stikal dostopovnega omrežja po Sloveniji;
 - 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;
 - nadaljujemo z NOO projektom IR optika 2, ki bo do sredine 2024 zaključil še 27 povezav (skupno jih bo na projektu 204), kar bo ponudilo organizacijam izboljšanje infrastrukture s povezavami z višjo pasovno širino in izboljšanje zanesljivosti povezljivosti na nivoju redundance tako infrastrukturnih kot logičnih nivojev;
 - začetek projekta IR optika 3, kjer se bo v letih 2025 in 2026 dodatne organizacije povezovalo z zmogljivo optično povezavo;
 - nadaljujemo z NOO projektom – posodobitev računalniških omrežij na VIZ – ki obsega nakup nove in menjavo dotrajane aktivne omrežne opreme (zamenjava dostopovnih usmerjevalnikov na organizacijah in izvedba postopkov za nakupe ter konfiguracijo novih stikal v lokalnih omrežjih organizacij).
- 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.
- uporabniške storitve:
 - nadaljevanje aktivnosti performančnih optimizacij, izboljševanje odpornosti proti izpadom/napadom in izboljšanje uporabniške izkušnje storitev Arnes Učilnice in Arnes Splet;

- nadaljevanje procesa vpeljave politik ohranjanja podatkov (ang. *retention policy*) za uporabniške račune in predmete v storitvi Arnes Učilnice;
- performančne optimizacije storitve Arnes Učilnice;
- nadaljevanje aktivnosti za zagon e-poštnega sistema »amail.si«;
- nadaljevanje razvoja sistema nadzorne plošča e-poštnega sistema za organizacije, ki gostujejo e-poštne predale na Arnesu;
- nadaljevanje razvoja sistema za označevanje neželene pošte, ki temelji na umetni inteligenci;
- 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;
- vzpostavitev infrastrukture za trajno hrambo;
- nadaljevanje z aktivnostmi prenove podpornih storitev nadzornih sistemov;
- nadaljevanje posodobitve sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in analizo delovanja sistemov;
- nadaljevanje aktivnosti razvoja prototipa trajne e-identitete eduID;
- nadaljevanje aktivnosti testiranja možnosti uvedbe dvofaktorske prijave na Arnesovem prijavnem oknu IdP;
- nadaljevanje širitve nacionalne federativne infrastrukture med članicami in njihovega članstva v mednarodnem združenju federacij eduGAIN;
- povečanje zanesljivosti delovanja centralnih gradnikov federacije;
- nadaljevanje aktivnosti prenove razvojnega – testnega okolja ArnesAAI;
- nadaljevanje aktivnosti razvoja nove storitve Arnes Mapa.
- multimedijske storitve:
 - nadaljevanje podpore za Arnes Zoom, povezava storitve z Arnes Učilnicami;
 - posodabljanje portala Arnes Video z možnostjo beleženja ogleda posnetka, samodejnim generiranjem podnapisov, hitrejšim nalaganjem posnetkov in razširitev v šolski prostor za namen snemanja predavanj;
 - posodobitev klepeta in omogočanje večjega števila hkratnih gledalcev za prenose v živo;
 - adaptacija prostora za Arnesov studio;
 - priprava spletne zbirke avtorskih odprtih interaktivnih izobraževalnih video gradiv in vzpostavitev ter moderiranje spletnega tečaja za pridobivanje teh gradiv;
 - podpora spletnim dogodkom, srečanjem in konferencam;
 - razvoj portala Arnes Video kot ključnega medija za odprto znanost v Sloveniji;
 - sodelovanje v razvojni skupini projekta Digitrajni učitelj;
 - sodelovanje z Akademijo za glasbo Univerze v Ljubljani pri uporabi tehnologije LOLA, ki omogoča hkratno igranje glasbe na več oddaljenih lokacijah.
- e-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost:
 - dostop do gruče z enotno prijavo AAI;
 - dostop do grafičnih računskih virov kot storitev (Jupyter);
 - povečanje zaščite proti kibernetičnim napadom;
 - optimizacija nastavitvev za boljšo učinkovitost pri izrabi računskih virov;
 - izboljšanje obstoječih podsistemov Arnesove superračunalniške (HPC) gruče;
 - nadaljevanje vzpostavljanja ustrezne e-infrastrukture za odprto znanost;
 - nadaljevanje aktivnosti za vzpostavitev podatkovnega centra na lokaciji DEM v Mariboru, za katerega je Arnes v decembru 2023 oddal investicijsko dokumentacijo, ki bo osnova za pogodbo o financiranju;

- nadaljevanje aktivnosti za vzpostavitev podatkovnega centra na lokaciji Reaktorskega centra IJS v Podgorici;
- krepitev aktivnosti pri povezovanju deležnikov na področju odprte znanosti, širitvi in koordinaciji slovenske skupnosti odprte znanosti ter njenem zastopanju v EOSC;
- z namenom promocije storitev in krepitev infrastrukture za omogočanje odprte znanosti bomo to periodično obeležili s tematskim letom, s čimer bomo še bolj načrtno naslavljali znanstveno-raziskovalno skupnost;
- namestitev strojne opreme za namen dolgoročne hrambe podatkov v okviru odprte znanosti;
- 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 nacionalnega kompetenčnega centra HPC (EuroCC 2);
- zagotavljanje infrastrukture različnim evropskim raziskovalnim projektom;
- iskanje možnosti podpore kvantnim tehnologijam v stiku z domačo in mednarodno skupnostjo;
- komunikacija in sodelovanje z uporabniki:
 - intenzivno vzpostavljanje novih neposrednih stikov s posameznimi raziskovalnimi institucijami, raziskovalnimi oddelki, projekti in interesnimi skupnostmi (npr. Slovensko skupnostjo za kvantne tehnologije), z osebnim stikom, informativnimi gradivi, vzpostavljanjem ali prenovo namenskih spletišč in udeležbami na dogodkih;
 - obvladovanje povečane komunikacije na račun vprašanj uporabnikov glede načinov uporabe e-storitev, kjer je potrebna presoja različnih vidikov od upravičenosti, pravnih podlag, varstva osebnih podatkov (ZVOP-2), avtorskih pravic (ZASP), zasebnosti in odgovornosti v skladu z novim Aktom o digitalnih storitvah;
 - aktivna in povezovalna vloga v Slovenski skupnosti odprte znanosti, v konzorciju SLING in kompetenčnem centru;
 - vodenje nacionalnega dela projekta EuroCC 2 – Nacionalni kompetenčni centri v okviru EuroHPC Faza 2, koordiniranje partnerjev in krepitev promocijskih aktivnosti, organizacija dogodkov in izobraževanj ter diseminacija;
 - sodelovanje pri vzpostavitvi ter uredništvu spletnega mesta Slovenske skupnosti odprte znanosti, kjer bo na voljo katalog storitev, repozitorijev in drugih odprtih virov;
 - sodelovanje s Službo za digitalizacijo izobraževanja na Ministrstvu za vzgojo in izobraževanje pri načrtovanju upravljanja digitalnih identitet, ustreznem načrtovanju e-storitev za VIZ, usposabljanju uporabnikov v šolstvu in pri upravljanju portala SIO kot ključne informativne točke digitalizacije izobraževanja in izobraževalnem sklopu na Mreži znanja z imenom Mreža izobraževanja;
 - dokončanje vsebin strani za pomoč uporabnikom in migracija osrednjega Arnesovega spletišča;
 - projekt zbiranja kakovostnih prosto dostopnih izobraževalnih video gradiv (OER) v sodelovanju s Pedagoško fakulteto UL;
 - sodelovanje v konzorciju projekta Digitrajni učitelj in druga sodelovanja s ključnimi deležniki pri izgradnji digitalnih 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;
 - organizacija srečanja skupine SIG-Marcomms v Ljubljani 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 vertikalni in dostopu do porazdeljenih virov za raziskovalce, s povezovanjem AAI s storitvami javne uprave in čezmejne avtentikacije;
- organizacija konference Mreža znanja 2024, soorganizacija letne konference projekta Digitrajni učitelj in drugih dogodkov v skupnosti;
- osveščanje o varni rabi interneta za mladostnike v okviru projekta SAFE-SI in mednarodno sodelovanje.
- pomoč uporabnikom:
 - podpora za vse obstoječe in tudi nove Arnesove storitve in projekte;
 - razširjena podpora na področju izdaje digitalnih certifikatov;
 - razširjenja podpora pri izvajanju spletnih izobraževanj;
 - celovita prenova spletne strani za pomoč uporabnikom;
 - priprava novih uporabniških vodičev in navodil za uporabo storitev;
 - implementacija novih funkcionalnosti v portalu za upravljanje z e-identitetami;

Na področju storitev za splošni internet bodo najpomembnejše aktivnosti naslednje:

- varnost omrežja in storitev:
 - SI-CERT bo izvajal naloge v skladu z Zakonom o informacijski varnosti (ZInfV) in sodeloval v projektu CyberSEAS;
 - 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;
 - Arnes bo moral urediti statusno preoblikovanje storitve SIX.SI od 1. 1. 2025 dalje;
 - redno vzdrževanje sistema in nadgradnja funkcionalnosti z namenom večje prilagodljivosti usmerjevalnih poti;
 - zamenjava in nadgradnja strežnika usmerjevalnih poti (ang. *Route Server*) ter implementacija RPKI – dodatni nivo zaščite pred ponarejenimi in napačnimi oglaševanji usmerjevalnih poti.
- registracija domen:
 - skrb za stabilno, zanesljivo in neprekinjeno delovanje .si;
 - krepitev slovenske spletne identitete in ugled .si;
 - mednarodno sodelovanje;
 - vključevanje v pripravo zakonodaje, vezane na dejavnost Registra za .si;
 - izvajanje strategije za družbeno odgovorno in trajnostno poslovanje Registra za .si.

Proračunska sredstva za storitve namenjene raziskovalni, izobraževalni in kulturni sferi bosta zagotovila Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije in Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje, proračunska sredstva za delovanje SIX.SI bo zagotovilo Ministrstvo za digitalno preobrazbo, za SI-CERT pa bo sredstva zagotovil URSIV. Dejavnost registracije domen je v ustanovitvenem sklepu opredeljena kot tržna dejavnost. Ob proračunskih virih se bodo nekatere storitve financirale tudi iz projektov.

1.1 Izvajanje projektov financiranih iz evropskih sredstev

Arnes ima projektno pisarno, saj izvaja in bo tudi v bodoče izvajal veliko projektov, ki bodo financirani zunaj rednega proračuna s sredstvi Načrta za okrevanje in odpornost (NOO, ang. *RRF*), evropske kohezijske politike (EKP), programa Horizon 2020 in programa DIGITAL. Tako poteka izvajanje projektov učinkoviteje in bolj ekonomično.

Aktivnost projektne pisarne zajema:

- planiranje projektov skupaj s financerjem, vsebinsko umeščanje ciljev projekta v ustrezne oddelke;
- pripravo projektne investicijske dokumentacije;
- vodenje projektov – koordiniranje oddelkov, ki so vključeni v projekte;
- finančno planiranje in spremljanje projektov;
- izvajanje javnih naročil, potrebnih za izvedbo projektov;
- oddajanje projektnih zahtevkov in poročil;
- komunikacijo s projektnimi podizvajalci;
- komunikacijo z VIZ v primeru šolskih projektov, oziroma komunikacija s končnimi prejemniki projektnih rezultatov.

Projekti financirani v okviru Načrta za okrevanje in odpornost (NOO)

Arnes bo tudi v letu 2024 nadaljeval z izvedbo dveh projektov NOO in sicer IR optika 2 in Posodobitev računalniških omrežij na VIZ. Za projekt Digitalizacija za odprto znanost – Vzpostavitev podatkovnega repozitorija I za odprto znanost (Podatkovni center Maribor) je Arnes v decembru 2023 oddal investicijsko dokumentacijo. Za projekt Digitalizacija za odprto znanost – Vzpostavitev podatkovnega repozitorija II za odprto znanost (Podatkovni center Ljubljana) pa mora investicijsko dokumentacijo oddati februarja 2024.

IR optika 2

Namen projekta je nakup optične povezave za VIZ. Ciljne skupine so udeleženci izobraževalnega procesa (šolajoči in strokovni delavci) v VIZ (osnovne šole, srednje šole, višje šole, zavodi za otroke in mladostnike s posebnimi potrebami, dijaški domovi in ljudske univerze). Skupaj želi Arnes zgraditi 204 povezave v okviru financiranja NOO. Cilj je bil znižan z 228 na 204 zaradi ponujenih cen na javnih naročilih, ki so bile v krajih, kjer ni konkurence, višje od pričakovanih. Projekt bi moral biti končan do konca leta 2023, vendar se je podaljšal do sredine 2024 zaradi posledic poplav.

Trenutno je končanih 177 povezav, 27 pa jih mora Arnes še končati. Pri desetih povezavah manjka vpis v zemljiško knjigo, 13 povezav Arnes še pregleduje, za štiri povezave pa še čaka na oddajo.

Posodobitev računalniških omrežij na VIZ

V projekt je vključenih 663 matičnih VIZ in 322 podružnic. Arnes je večji del javnih naročil, potrebnih za operativno izvedbo projekta, zaključil v letu 2022. Glede na to, da je stanje žičnih omrežij na posameznih VIZ zelo različna, se je operativni del projekta razdelil na več faz:

- faza 1: menjava zunanjih stikal (L2 in L3 CPE). Zahteve po tej opremi se lahko določijo centralno na Arnesu in za to ni potreben poseben popis stanja na VIZ. S tem slednji dobijo sodobno opremo za priklop na hrbtenico ARNES;

- ta faza poteka od začetka 2023 in se bo nadaljevala tudi v letu 2024, usmerja se v skladu s projektom IR Optika 2.
- faza 2: popis potreb na VIZ, kjer se bodo ugotovile potrebe po notranjih stikalih LAN in potrebe po obnovi žičnega dela omrežja na VIZ. Določene bodo potrebe prenove žic med vozlišči na VIZ in potrebe obnove/izgradnje žičnih povezav do stacionarnih odjemalcev, ki takšno povezavo potrebujejo.
 - Aktivnosti je Arnes zaključil v 2023 – glede na cene na trgu, ki so bile višje od pričakovanih, se je Arnes osredotočil na menjavo aktivne opreme, izvedbo pasive pa je umaknil s projekta.
- faza 3: pregled popisov stanja na VIZ in določitev končnih smernic obnove žičnega omrežja na VIZ glede na opisano stanje.
 - Prvi del popisa je bil končan v letu 2023, se bo pa nadaljeval z bolj temeljitim tehničnim popisom pred samo menjavo.
- faza 4: menjava in nakup dodatnih notranjih stikal LAN za VIZ, glede na določene smernice v fazi 3.
 - V začetku 2024 bo Arnes določil izvajalca za montažo stikal, torej najbolj ugodnega ponudnika, potem pa bo začel s postopkom menjave stikal.

Projekt bo potekal do sredine leta 2026, tako da se bo tudi realizacija faze 4 razporedila v več let. V letu 2024 bo potrebno izvesti javno naročilo za aktivno opremo, saj trenutna pravna podlaga ni zadostna za nakup vseh potrebnih notranjih stikal.

Digitalizacija za odprto znanost - Vzpostavitev podatkovnih repozitorijev za odprto znanost (Podatkovni center)

V okviru projekta je planirana izgradnja dveh podatkovnih centrov, enega na območju Ljubljane (podatkovni center Ljubljana), drugega pa na območju Maribora (podatkovni center Maribor). Namen podatkovnih centrov je zagotovitev repozitorijev za trajno hrambo raziskovalnih podatkov, prav tako pa bo podatkovni center namenjen opremi Arnesa, drugih javnih raziskovalnih zavodov in univerz.

Pobudi se je priključil Institut Jožef Stefan, ki bo Arnesu podelil stavbno pravico na delu zemljišča Reaktorskega centra Podgorica. Predvidena lokacija podatkovnega centra v Mariboru pa je pa parcela Dravskih elektran Maribor (KO Studenci).

Cilj je izgradnja dveh naprednih podatkovnih centrov. Pri projektiranju se bo sledilo cilju minimalizacije obratovalnih stroškov in načelu DNSH.

Bistveni cilji projekta izgradnje podatkovnih centrov so:

- vzpostavitev dveh novih modernih podatkovnih centrov, ki bosta predstavljala osnovo za nadaljnji razvoj informacijskih storitev in sistemov v znanstveno raziskovalnih in izobraževalnih organizacijah v državi;
- sistemski del podatkovnega prostora namenjen računalniški opremi bo tipski na obeh lokacijah;
- vzpostavitev dveh računalniških centrov s kapacitetami za dolgotrajno hranjenje, dostopnost, uporabo in izmenjavo raziskovalnih podatkov za vse organizacije s statusom javne raziskovalne organizacije;

- omogočiti Arnesu in članicam omrežja ARNES možnost gostovanja svoje infrastrukture (kolokacija) v podatkovnih centrih;
- omogočiti Arnesu in članicam možnost ureditve sekundarne lokacije, za zagotovitev visoke razpoložljivosti informacijskih storitev in varnosti digitalnih podatkov ter dostopnosti svoje infrastrukture;
- omogočiti članicam prostor in potrebno infrastrukturo za izvedbo informacijskih projektov, ki so nacionalnega pomena (IZUM – projekt HPC RIVR in superračunalnik VEGA – postavitve novega superračunalnika večjih kapacitet);
- minimiziranje obratovalnih stroškov za delovanje informacijske infrastrukture in informacijskih storitev, s posebnim poudarkom na:
 - energetske učinkovitosti PUE (vodno hlajen HPC z učinkovitostjo PUE $\leq 1,15$, za ostale sisteme pod 1,3);
 - koristni uporabi odpadne toplote.

Digitalizacija za odprto znanost – Vzpostavitev podatkovnega centra ARNES Maribor

V decembru 2023 je Arnes oddal prijavo na poziv za izgradnjo podatkovnega centra v Mariboru. Predvidena je gradnja na parceli DEM. V začetku 2024 se predvideva, da bo Arnes sklenil pogodbo o financiranju projekta z MBZI in da bo odkupil parcelo za gradnjo od DEM.

V letu 2023 je podjetje NTR d. o. o. izdelalo idejno zasnovo projekta, zdaj pa nadaljuje z idejnim projektom. V prvem četrletju Arnes namerava objaviti JN za načrtovanje in gradnjo podatkovnega centra. Potem bo potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje in začeti z gradnjo podatkovnega centra. Konec gradnje je predviden do sredine leta 2026.

Digitalizacija za odprto znanost – Vzpostavitev podatkovnega centra ARNES Ljubljana

V novembru 2023 je Arnes prosil za podaljšanje priprave investicijskega programa zaradi težav pri izdelavi OPPN za območje Reaktorskega centra. Zaradi zapletov se je priprava OPPN zamaknila za skoraj eno leto, kar pomeni, da bo Arnes vlogo za gradbeno dovoljenje oddal šele konec leta 2024, kar je v primerjavi s podatkovnim centrom v Mariboru devet mesecev kasneje. Takšna časovnica je povečala tveganje za projekt gradnje podatkovnega centra v Ljubljani. V začetku leta 2024 se je potrebno pred oddajo investicijskega programa z MVZI dogovoriti, kakšne so možnosti za podaljšanje projekta izgradnje podatkovnega centra v Ljubljani do konca leta 2026.

V primeru, da obstaja možnost podaljšanja projekta, bodo naslednji koraki potekali podobno kot za podatkovni center v Mariboru, pred tem pa je potrebno podpisati pogodbo za stavbno pravico, s pomočjo katere bo Arnes pridobil pravico graditi na parceli IJS.

Projekt Digitrajni učitelj

Arnes se je kot pomemben partner že konec leta 2022 in v začetku leta 2023 vključil v pripravo projektne dokumentacije za projekt Digitrajni učitelj. Skupaj z ostalimi konzorcijskimi partnerji je bil izbran v zmagovalnem konzorciju.

Potek projekta: 2023 – 2026

Namen projekta: usposabljanje strokovnih in vodstvenih delavcev v vzgoji in izobraževanju za krepitev digitalnih kompetenc, kompetenc za trajnostni razvoj ter finančne pismenosti.

Cilji projekta: krepitev digitalnih kompetenc, kompetenc za trajnostni razvoj ter finančne pismenosti.

Financiranje projekta: projekt sofinancirata Republika Slovenija, Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje ter Evropska unija – NextGenerationEu. Vse informacije o izvajanju Načrta za okrepanje in odpornost (NOO) v Republiki Sloveniji najdete na spletni strani noo.gov.si.

Za izvajanje projekta Digitrajni učitelj je bil sredini marca 2023 izbran konzorcij, ki ga vodi Založba Rokus Klett d.o.o.

Partnerji, ki nastopajo v projektu:

Arnes – Akademsko in raziskovalna mreža Slovenije, Založba Rokus Klett d.o.o., Skupnost zavodov Konzorcija šolskih centrov (Šolski center Ljubljana, Šolski center Kranj, Šolski center Nova Gorica, Šolski center Novo mesto, Šolski center Celje, Šolski center Velenje, Šolski center Ptuj), Academia Maribor, Univerza v Ljubljani (v nadaljevanju: UL) – Center UL za uporabo IKT v pedagoškem procesu, UL – Filozofska fakulteta, UL – Ekonomska fakulteta, UL – Fakulteta za matematiko in fiziko, UL – Fakulteta za računalništvo in informatiko, RIC – Državni izpitni center, CPI – Center za poklicno izobraževanje, Združenje ravnateljev vrtcev Slovenije, Združenje ravnateljic in ravnateljev osnovnega in glasbenega šolstva Slovenije, Zveza srednjih šol in dijaških domov Slovenije, Skupnost višjih strokovnih šol Slovenije in Zveza ljudskih univerz Slovenije. Vsi partnerji sestavljajo Krovni strateški odbor, ki potrjuje in vodi delo na projektu.

Arnes je bil od vsega začetka vključen v fazo priprave, sodeloval je v programskem odboru konference projekta Digitrajni.si, sodelovali pa smo tudi pri izvedbi konference – vsebinsko in tehnično. Predstavniki Arnesa so bili vključeni v ekspertno skupino za pripravo kataloga digitalnih kompetenc, ki je del kataloga kompetenc celotnega projekta.

Krovna razvojna skupina je potrdila štiri Arnesove spletne tečaje, ki so začeli z izvajanjem sredi novembra 2023: Interaktivne vsebine h5p, Moja digitalna identiteta, Spletne učilnice, Varna raba interneta in naprav. V rekordnem času je bil razvit nov spletni tečaj Mednarodna konferenca Digitrajni učitelj – vaš ključ do uspeha v digitalni dobi – spletni tečaj. Vsebina se nanaša na konferenco Digitrajni.si, ki se je odvijala konec oktobra 2023 (23.–24. 10. 2023).

Arnesovih izobraževanj se je v letu 2023 udeležilo 18.000 udeležencev, do konca leta jih je z izobraževanjem zaključilo preko 12.000.

Sodelavci Arnesa sodelujejo v razvojnih skupinah za pripravo novih izobraževanj, prav tako pa bo v letu 2024 Arnes izvajal že odobrena izobraževanja.

Nacionalni kompetenčni center HPC

Projekt EuroCC 2 – Nacionalni kompetenčni centri v okviru EuroHPC Faza 2 – se izvaja v okviru programa Evropske unije Digitalna Evropa, v katerem so vse sodelujoče države zadolžene za nadaljevanje in razvoj aktivnosti nacionalnih kompetenčnih centrov (NCC) na področju visokozmogljivega računalništva v svojih državah. V okviru kompetenčnih centrov potekajo številne aktivnosti, vključno z usposabljanjem in razvojem veščin, zagotavljanjem storitev za industrijo oz. gospodarstvo, akademsko sfero in javno upravo, sodelovanjem z drugimi pomembnimi deležniki na področju superračunalništva, upravljanjem seznama storitev in kompetenc, obveščanjem javnosti ter vodenjem projekta.

Projekt EuroCC 2 se v višini 50 % sofinancira preko programa Digitalna Evropa (Skupno podjetje EuroHPC) in 50 % preko financiranja MVZI.

2 Dolgoročni cilji

2.1 Namen in vloga Arnesa

Osnovni namen Arnesa in drugih raziskovalnih in izobraževalnih 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 zmogljive internetne povezljivosti in vključevanja v evropsko omrežje GÉANT¹, vzpostavlja temeljno e-infrastrukturo, od optične hrbtenice do temeljnih rešitev za trajno hrambo podatkov v obliki sistemsko-podatkovnih centrov z računskimi kapacitetami, skrbi za delovanje slovenskega dela federacije brezžičnih omrežij eduroam, zagotavlja različne e-storitve, npr. e-pošto, spletne učilnice, videokonference, storitve računalniškega oblaka, koordinira slovensko nacionalno superračunalniško omrežje – SLING ter zastopa slovensko raziskovalno skupnost v EOSC (European Open Science Cloud). Poleg tega povezanim organizacijam nudi tehnično podporo, skrbi za varnost njihovih omrežij in pomaga pri izobraževanju uporabnikov.

Zmogljivo omrežje, storitve in infrastruktura AAI

Danes so izobraževalna in raziskovalna omrežja osnova za raziskovalno in razvojno delo. To utemljujejo mnogi dokumenti Evropske komisije (EK) in se izraža tudi v sofinanciranju storitev in omrežja GÉANT v projektu GN5², ki so sklenjeni med združenjem GÉANT, vsemi evropskimi NREN-i (National Research and Educational Network) 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 upravlajo mednarodno e-infrastrukturo za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI), ki olajšuje mednarodno sodelovanje in enoten dostop do storitev. Zato nacionalni raziskovalni program med prednostne srednjeročne naloge uvršča izgradnjo akademskega in raziskovalnega omrežja, njegovo posodobitev z optično tehnologijo in ustrezno povezavo s svetom.

Odprta znanost

V zadnjih letih Evropa sledi viziji odprte znanosti (Open Science), kjer transparenten, odprt globalni dostop in (ponovna) uporaba raziskovalnih podatkov predstavljata temeljno gonilno silo za inovacije. To vizijo Evropa udejanja v pobudi European Open Science Cloud (EOSC), ki povezuje raziskovalne infrastrukture (vključno z omrežjem GÉANT). Arnes sodeluje pri vzpostavljanju in koordinaciji Slovenske skupnosti odprte znanosti in jo mednarodno zastopa

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

²<https://cordis.europa.eu/project/id/101055563>

v okviru EOSC. V okviru teh prizadevanj se Arnes pripravlja na zagotavljanje ustrezne infrastrukture za trajno hrambo raziskovalnih podatkov.

Na področju strategije razvoja slovenskega izobraževalnega in raziskovalnega omrežja, pa tudi informacijske družbe v celoti, Arnes strokovno in projektno sodeluje z ministrstvi, pristojnimi za izobraževanje (Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje), znanost (Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije) in z Ministrstvom za digitalno preobrazbo, pa tudi drugimi ključnimi deležniki z namenom omogočanja temeljne in mednarodno konkurenčne infrastrukture za znanstveno-raziskovalno delo (univerze, ZRSS, izpostavljena je vloga Arnesa v nacionalnem superračunalniškem omrežju SLING, itn.).

Digitalizacija izobraževanja

Področje, na katerem je Arnes aktiven že od same ustanovitve, je pomoč pri digitalizaciji izobraževanja. 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 zavode³, prav tako je prepoznan kot ključni partner pri razvoju strateških izhodišč nadaljnjega uvajanja IKT v izobraževanju do leta 2027 ter Akcijskega načrta digitalizacije izobraževanja. V letih 2020 in 2021 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. V letu 2022 se je precej pozornosti usmerilo v izobraževanje uporabnikov oz. dvigovanje digitalnih kompetenc, kjer se vloga Arnesa krepi – poleg usposabljanja za uporabo e-storitev je posebej pomembna varna raba digitalnih storitev in pa razumevanje vloge digitalne identitete. V povezavi z nacionalno in mednarodno infrastrukturo za avtentikacijo in avtorizacijo uporabnikov znanstvene in izobraževalne sfere za dostop do e-storitev in e-virov (AAI), ki jo v Sloveniji upravlja Arnes, dopolnjeni Zakon o organizaciji in financiranju izobraževanja (ZOFVI)⁴ Arnesu nalaga tudi, da za potrebe izobraževanja v digitalnem učnem okolju oblikuje digitalno identiteto udeleženca izobraževanja in digitalno identiteto zaposlenega na področju vzgoje in izobraževanja.

Dejavnosti Arnesa, ki so ključne za delovanje interneta v Sloveniji

Arnesov nacionalni odzivni center za obravnavo kibernetских incidentov SI-CERT⁵ je osrednji operativni del sistema odzivanja na kibernetске grožnje in od leta 2019 opravlja naloge v skladu z 28. členom Zakona o informacijski varnosti (ZInfV)⁶. Na podlagi istega zakona je Vlada RS določila Register.si, ki v okviru Arnesa opravlja naloge registra za nacionalno internetno domeno .si, kot izvajalca bistvenih storitev na področju digitalne infrastrukture. Register.si upravlja tudi vrhno strežniško infrastrukturo DNS za .si. Arnes upravlja tudi točko za izmenjavo internetnega prometa med ponudniki v Sloveniji.

Vse te dejavnosti imajo pomembno vlogo pri razvoju in upravljanju interneta v Sloveniji.

³<https://www.gov.si/assets/ministrstva/MJU/DID/Strategija-razvoja-informacijske-druzbe-2020.pdf>

⁴<https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2021-01-4285/zakon-o-spremembah-in-dopolnitvah-zakona-o-organizaciji-in-financiranju-vzgoje-in-izobrazevanja-zofvi-n>

⁵ ang. *Slovenian Computer Emergency Response Team*

⁶ Uradni list RS, št. 30/2018 z dne 26. 4. 2018

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:
 - zmogljive, 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 (PRACE⁷, EGI⁸, EuroHPC⁹ ...); koordinacija in sodelovanje v okviru nacionalnega in evropskega kompetenčnega centra za HPC;
 - vključevanje v Evropski oblak za odprto znanost (European Open Science Cloud – EOSC¹⁰),
 - mednarodno zastopanje Slovenske skupnosti odprte znanosti v EOSC in pomoč oz. podpora pri koordinaciji in dejavnostih te skupnosti;
 - podatkovne centre, ki omogočajo vzpostavljanje nacionalne infrastrukture za dolgotrajno hrambo odprtih raziskovalnih podatkov;
 - infrastrukturo za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI), ki omogoča povezovanje ponudnikov identitet in storitev v nacionalne, evropske in svetovne federacije (npr. eduroam, ArnesAAI).
- nudenje primerljivih storitev, kot jih zagotavljajo NREN-i v drugih državah, torej storitev, ki jih potrebujejo ciljni segmenti uporabnikov (raziskovanje, izobraževanje, kultura) za svoje delo in sodelovanje ob stalnem uvajanju oz. povečani uporabi IKT, upoštevajoč posebne zahteve oz. potrebe te skupnosti v domačem in tudi enotnem evropskem informacijskem prostoru.
- 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.SI, itd.).

⁷ 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.

⁸ EGI.eu (European Grid Infrastructure)

⁹ <https://eurohpc-ju.europa.eu/>

¹⁰ https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/european-open-science-cloud-eosc_en

V skladu s temi dolgoročnimi usmeritvami se srednjeročni cilji prilagajajo spremembam potreb uporabnikov in tehnologije. Te spremembe so izredno dinamične. Arnes mora nuditi slovenski izobraževalni in raziskovalni sferi telekomunikacijske in informacijske storitve, ki jih 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. Prav ta komponenta – prenos znanja in podpora uporabnikom – je v času vse večje odvisnosti od kompleksnih informacijskih tehnologij močno pridobila na pomenu tudi v drugih evropskih NREN-ih, ki jo bolj izrazito umeščajo v svoje strategije. Ta podpora je v nekaterih segmentih še premalo razvita in Arnes z omejenimi človeškimi viri težko sledi vsem potrebam skupnosti, vendar se jih zaveda in hkrati z razvojem ustreznih iniciativ na nacionalni ravni usmerja povečano pozornost v krepitev te dejavnosti. V mednarodnem okviru, povezanem z naglim razvojem uporabe superračunalniških zmogljivosti, se v ta namen vzpostavlja mreža nacionalnih kompetenčnih centrov HPC, slovenskega pa skozi sodelovanje v SLING koordinira Arnes.

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.

Izjema so storitve oz. dejavnosti, ki so pomembne za delovanje celotnega interneta v Sloveniji in so tako usmerjene širše: SIX.si povezuje slovenske ponudnike in posredno služi vsem uporabnikom v Sloveniji; Register.si posluje z registrarji slovenskih domen (.si) in upravlja register vseh domen pod .si in njihovih nosilcev; SI-CERT pa koordinira varnostne incidente v omrežju na ravni celotne države in dejavnost ozaveščanja o informacijski varnosti usmerja v splošno javnost ter mala in srednja podjetja.

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, ki jih 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. Arnes je 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 ministrstvom, ki primarno financira delovanje Arnesa (Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije), 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 področij raziskovanja, razvoja, izobraževanja in kulture, ki imajo svoje lokalno omrežje stalno povezano v omrežje ARNES (univerze, inštituti, šole, knjižnice itd.). Takšnih organizacij je trenutno preko 1.700, skupno število njihovih uporabnikov pa 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 višje nivojskih storitev.

Pomemben del vzpostavljanja slovenske informacijske infrastrukture, predvsem za podporo raziskovalni dejavnosti, bo predstavljala izgradnja in zagotavljanje delovanja podatkovnih centrov v upravljanju Arnesa, ki bodo, poleg infrastrukture za dolgotrajno hrambo in dostop do odprtih raziskovalnih podatkov, ponudili tudi možnost bolj optimalne in ekonomične koncentracije zmogljivejših e-infrastruktur (strežniških, superračunalniških in spominskih zmogljivosti) in na ta način razbremenili raziskovalne in izobraževalne institucije, ki so članice omrežja ARNES.

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 oblačnih 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 je v sklopu projekta IR optika 2 že zagotovil povezave 177 dodatnim VIZ, v načrtu so skupno 204 nove povezave.

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 je pospešeno nadaljeval 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. Dopolnitve Zakona o organizaciji in financiranju izobraževanja pa predvidevajo, da bo Arnes vsem udeležencem in zaposlenim v izobraževanju (na ravni osnovnega in srednjega šolstva) zagotavljal ustrezno digitalno identiteto. Posledično bodo imeli vsi uporabniki 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

Financiranje in nadzor nad delom Arnesa je bilo izvorno v pristojnosti ministrstva za znanost, zdaj pa je porazdeljeno:

- Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije ter Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje sta pristojni za vse storitve, ki jih Arnes opravlja za raziskovalno in izobraževalno sfero;
- Ministrstvo za digitalno preobrazbo je pristojno za SIX.SI, registracijo domen in upravljanje vrhnjega strežnika DNS;
- Urad vlade Republike Slovenije za informacijsko varnost (URSIV) je pristojen za SI-CERT, katerega dejavnosti tudi financira.

Arnes v Sloveniji operativno in projektno sodeluje z mnogimi institucijami z določenih področij 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 prizadevanj za Varnejši internet (Safer Internet) ter izgradnjo zaupanja v digitalno transformacijo v programu Digitalna Evropa¹¹.

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 bil pomemben korak pri vzpostavitvi največjega superračunalniškega centra 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 2 – Nacionalni kompetenčni centri v okviru EuroHPC Faza 2 – je projekt, ki se izvaja v okviru programa Evropske unije Digitalna Evropa, v katerem so vse sodelujoče države zadolžene za nadaljevanje in razvoj aktivnosti nacionalnih kompetenčnih centrov (NCC) na področju visokozmogljivega računalništva (HPC) v svojih državah. Slovenski NCC v projektu EuroCC 2 sodeluje kot konzorcij petih partnerjev SLING, ki ga vodi Arnes.

Arnes v okviru EOSC zastopa Slovensko skupnost odprte znanosti kot t. i. *mandated member* in zastopa Slovenijo s svojim predstavnikom EOSC Steering Board. Istočasno ima Arnes ključno vlogo pri organizaciji tripartitnega dogodka EOSC v Sloveniji in znotraj Slovenske skupnosti odprte znanosti (SSOZ), kjer v letu 2024 načrtuje dejavnosti stalnega telesa, ki bo namenjen infrastrukturnim rešitvam na nacionalni ravni. Skupne cilje razvoja EOSC Arnes uresničuje tudi kot nosilec pomembnega dela e-infrastrukture za raziskovanje in preko sodelovanja v SLING ter v zgoraj naštetih mednarodnih e-infrastrukturah

¹¹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/safer-internet-centres>

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 GÉANT in je vključen v naslednje mednarodne organizacije in projekte: Internet2¹², RIPE¹³, CENTR¹⁴, EURid¹⁵, FIRST¹⁶, Euro-IX¹⁷, PRACE, e-IRG¹⁸, EGI.eu¹⁹, CECAM²⁰, ELIXIR²¹, EOSC²² in ICANN²³.

¹² Internet2 (U.S. Advanced Networking Consortium led by the Research and Education Community)

¹³ RIPE (Regional Internet Registry)

¹⁴ CENTR (Council of European National Top-Level Domain Registries)

¹⁵ EURid (The European Registry of Internet Domain Names)

¹⁶ FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams)

¹⁷ Euro-IX (European Internet Exchange Association)

¹⁸ e-IRG (e-Infrastructure Reflection Group)

¹⁹ EGI.eu (European Grid Infrastructure)

²⁰ CECAM (Centre Européen de Calcul Atomique et Moléculaire)

²¹ ELIXIR (European life-sciences Infrastructure for biological Information)

²² EOSC (European Open Science Cloud)

²³ ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)

3 Letni cilji in aktivnosti

V tem poglavju so najprej povzete osnovne aktivnosti Arnesa in glavne novosti programa v letu 2024. 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 2024 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-leto (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 2024 izvajal Arnes.

3.1 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 več vrst storitev:

- IP-povezljivost: Storitve je zasnovana na usmerjevalnikih prometa, ki podpirajo tako povezljivost IPv4 kot IPv6. Prepustnost povezav med vozlišči je od 10 Gb/s do 400 Gb/s, z izjemo nekaj povezav med vozlišči z 1 ali 2 Gb/s;
- zasebna (VPN) IP-povezljivost: Storitve je zasnovana na posebni funkcionalnosti usmerjevalnikov, na katerih se skonfigurirajo namensko navidezna omrežja z ločenim usmerjevanjem prometa (VRF - Virtual routing and forwarding) za zahtevne znanstvene projekte kot so LHCone, PRACE, HPC ipd.;
- povezave točka-točka: Namenjene so zahtevnim projektom ter povezovanju redundantnih računalniških centrov. Prepustnosti povezav so od 1 Gb/s do 100 Gb/s.

Za vse navedene storitve 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 čimbolj 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.

Storitvi 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 prepustnosti 100 Gb/s do 400 Gb/s nekaj sto kilometrov daleč po do 48 hkratnih komunikacijskih kanalih. 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.

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

Razvoj, širitev in nadgradnja omrežja znotraj države

Medkrajevna optična vlakna so osnova za zmogljivo, kakovostno in relativno poceni medkrajevno povezljivost, dobra povezava posamezne organizacije do Arnesove optične hrbtenice pa je predpogoj za polno izkoriščanje prednosti in kakovosti storitev, ki jih svojim uporabnikom lahko nudi Arnes in celotna mreža evropskih NREN-ov (ang. *National Research and Education Network*) preko mehanizmov omrežja GÉANT. Zato je optična hrbtenica omrežja ARNES načrtovana tako, da se čim bolj približa zahtevnim uporabnikom, hkrati pa z obročno topologijo zagotavlja stabilnost in razpoložljivost omrežja.

Slika 1 prikazuje topologijo zakupljenih medkrajevnih optičnih vlaken konec leta 2023.



Slika 1: Zakupljene medkrajevne optične povezave



Slika 2: IP-povezave za zagotavljanje IP-povezljivosti, zgrajene na osnovi zakupljenih optičnih vlaken, konec leta 2023

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:
 - pripravljanje, vzdrževanje in shranjevanje konfiguracij omrežnih elementov (usmerjevalnikov, stikal, optičnih pretvornikov, opreme CWDM in DWDM, sistemov za neprekinjeno napajanje UPS ...);
- upravljanje stabilnosti delovanja omrežja:
 - nadzorovanje stanja v omrežju (tako povezav kot omrežnih elementov v hrbtni 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 obišejejo Arnes.

Projekti

V letu 2024 Arnes načrtuje naslednje projekte:

Projekt: Nadaljevanje prenove omrežja DWDM

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2024

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 je Arnes izvedel JN za nakup nove opreme DWDM in delno že nadomestil staro opremo z novo na povezavah na vzhodnem delu Slovenije.

V sklopu prenove je Arnes za potrebe superračunalniškega centra v Mariboru omogočil povezljivost do Ljubljane s kapaciteto 600 Gb/s oziroma 300 Gb/s redundantno po dveh ločenih poteh. V letu 2024 bo Arnes aktivnosti menjave nadaljeval v zahodnem delu Slovenije zaradi novih optičnih povezav in začel z menjavo opreme v vzhodnem delu Slovenije, ko bo preko javnih naročil dobil v uporabo nove optične povezave in predvidoma projekt zaključil tekom leta 2024.

V sklopu posodobitve omrežja DWDM v letu 2024 Arnes načrtuje zamenjavo nekaterih nadzornih kartic, dodatno vgraditev filtrov na vozliščih, kjer ima v uporabi večsmerne naprave ROADM. Hkrati je v okviru projekta predvidena dokončna ureditev dokumentacije, konfiguracije in nadzora nad omrežjem DWDM.

Projekt: Nadgradnja IP hrbteničnega omrežja

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

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

- na relaciji Ljubljana – Maribor bo Arnes nadgradil povezave med nekaterimi vozlišči iz 10 Gb/s na 100 Gb/s: Ljubljana – Novo mesto – Rogaška Slatina – Ptuj in Ljubljana – Celje – Maribor;
- povezavi Portorož – Izola in Izola – Koper bo Arnes nadgradil iz 10 Gb/s na 25 Gb/s;
- dodatno bo na 100 Gb/s nadgradili še nekaj povezav med ostalimi kraji po Sloveniji.

Nadgradili bo povezljivost testne gruče Arnes GRID na lokaciji Instituta »Jožef Stefan« iz trenutnih 2 x 40 Gb/s na 2 x 100 Gb/s, hkrati pa bo uredil tudi posodobitev in zamenjavo stikal L2 na omenjeni lokaciji.

Projekt: Dolgotrajni nakup/zakup medkrajevnih optičnih povezav

Vodja projekta: Bor Šumrada

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2024

V letu 2021 je Arnes začel izvajati raziskavo trga ponudnikov medkrajevnih optičnih povezav in raziskovati opcije morebitnih novih tras optičnih povezav ter morebitnih zamenjav lokacij nekaterih vozlišč. V letu 2022 je s tem nadaljeval in tekom leta izvedel prva javna naročila za dolgotrajni nakup/zakup medkrajevnih optičnih povezav. V začetku leta 2023 je Arnes preko javnih naročil zaključil iskanje ponudnikov za optične povezave. Izvedba prestavljanja na nove optične povezave in selitve opreme na nova vozlišča je potekala do konca leta 2023. V letu 2023 je bil projekt uspešno končan za optične povezave med kraji po celotni Sloveniji.

V letu 2024 se načrtuje še popolna prenova optičnih povezav po ljubljanskem optičnem obroču znotraj Ljubljane.

Projekt: Preureditev podatkovnega centra na lokaciji IJS

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

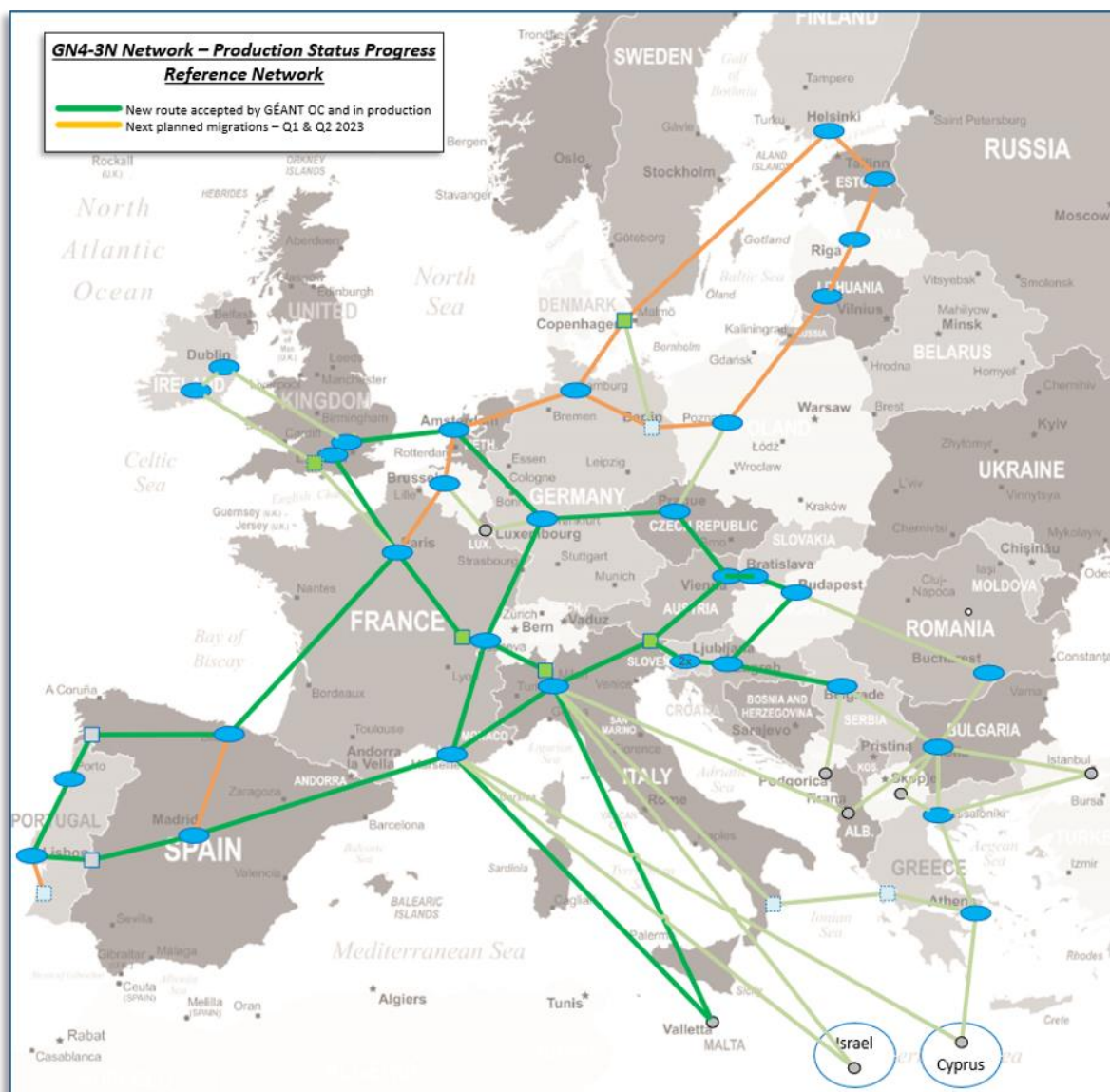
Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Na lokaciji Instituta »Jožef Stefan« ima Arnes del komunikacijskega in podatkovnega centra. Trenutne omare po velikosti niso več primerne za montažo nove opreme, zato se načrtuje postopno menjavo omar za večje in selitev aktivne opreme v nove omare. S tem se bo posodobil tudi tloris postavitve omar in hlajenja. Omogočena bo izboljšana vzpostavitev toplih in hladnih področij in s tem večja učinkovitost hlajenja podatkovnega centra.

Mednarodne povezave

Mednarodne povezave omrežju ARNES 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 (slike 3, 4 in 5). 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.

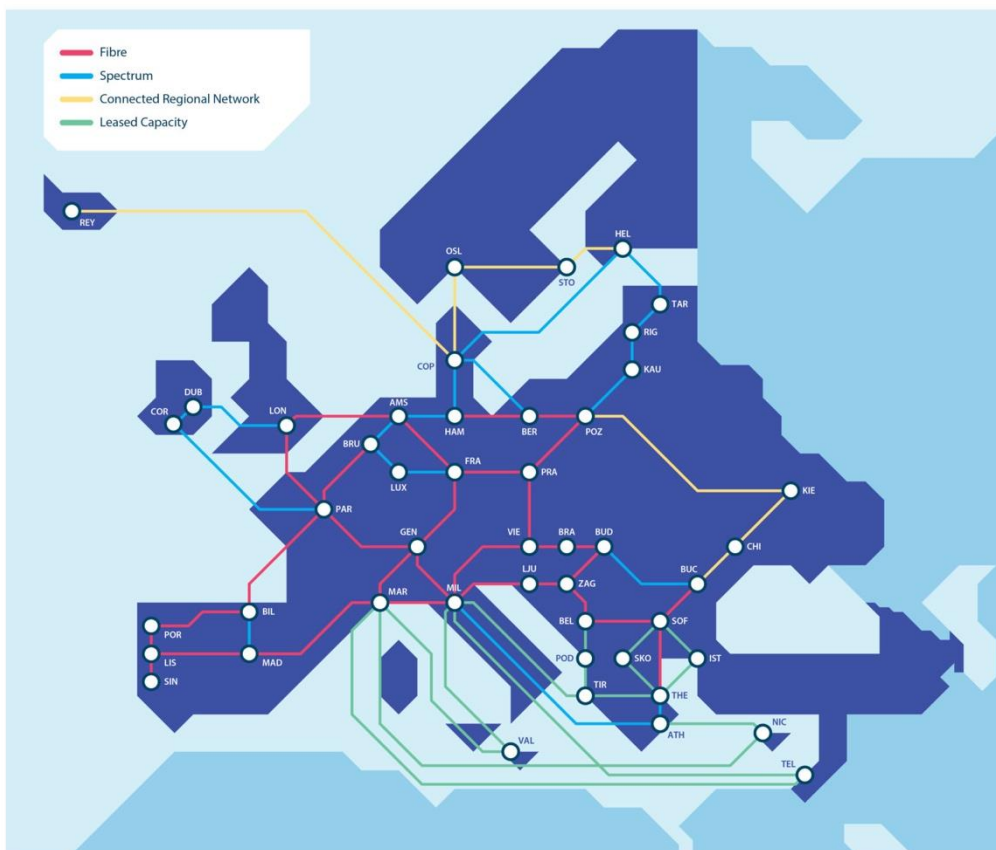
Zmogljivost IP-povezave omrežja ARNES v omrežje GÉANT je bila v letu 2021 povečana na 200 Gb/s na GÉANT vozlišče v Ljubljani in v letu 2023 redundantno 200 Gb/s na vozlišče GÉANT na povezavi Milano – Dunaj.



Slika 3: Hrbtenica omrežja GÉANT



The GÉANT network interconnects Europe's NRENs and provides onward connectivity to regional networks worldwide. Enabling the most important scientific discoveries, it is essential to Europe's research and education communities.



July 2023



*Connections between these countries are part of NORDUnet (the Nordic regional network)



geant.org

Slika 4: Članstvo v omrežju GÉANT

Promet s preostalim delom interneta je bil zaradi optimizacije stroškov s pomočjo storitve GÉANT GWS (GÉANT World Service) preusmerjen neposredno v omrežja ponudnikov javnega interneta. Od jeseni 2017 sta za Arnes taka ponudnika 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. V letu 2022 je Arnes izvedel postopek menjave ponudnika Telia na ponudnika Lumen, kar se je operativno spremenilo v letu 2023.

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 Krškimi 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-i 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 2023

V letu 2023 je GÉANT v Ljubljani preuredil svoji vozlišči, tako da je svoje primarno vozlišče vzpostavil v sistemskem prostoru Arnesa na lokaciji Tehnološkega parka Ljubljana, svoje sekundarno vozlišče pa v sistemskem prostoru Arnesa na lokaciji Instituta Jožef Stefan v Ljubljani.

Posledično je Arnes prestavil svojo primarno povezavo 200 Gb/s v omrežje GÉANT na njihovo primarno vozlišče, svojo sekundarno povezavo pa preko sekundarnega vozlišča GÉANT na lokaciji IJS povezal na usmerjevalnik GÉANT v Zagrebu in jo hkrati nadgradil iz 100 Gb/s na 200 Gb/s.

Po vzpostavitvi dveh redundantnih 200 Gb/s povezav v omrežje GÉANT je Arnes nato ukinit tretjo povezavo 10 Gb/s v vozlišče GÉANT v Milanu, saj ni bila več smiselna.

Ob vzpostavitvi nove povezave do usmerjevalnika GÉANT v Zagrebu je Arnes spremenil povezavo do enega od dveh komercialnih ponudnikov interneta in tako ukinit povezavo preko omrežja GÉANT na Dunaj do ponudnika Telia in preko omrežja GÉANT vzpostavil novo, enako hitro povezavo do komercialnega ponudnika LUMEN (sedaj COLT) v Zagrebu.

Povezavo do drugega komercialnega ponudnika Cogent, ki je realizirana na lokaciji Tehnološkega parka Ljubljana, je Arnes ohranil na enaki hitrosti, spremenil pa vmesnik iz 2 x 10 Gb/s na 1 x 100 Gb/s, kar omogoča enostavne nadgradnje hitrosti povezave v prihodnje.

Z vsemi spremembami ima Arnes zdaj zagotovljeno polno redundantno povezljivost v omrežje GÉANT z 200 Gb/s in enako tudi redundantno povezanost do enega ali drugega komercialnega ponudnika interneta (LUMEN in Cogent).

V letu 2024 čaka Arnes posodobitev celotne dokumentacije in optimizacija logičnih omrežnih nastavitvev.

Razvojne aktivnosti v letu 2024

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 2024 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: Nadaljevanje nadgradnje jedrnega omrežja

Vodja projekta: Miha Jemec

Trajanje projekta: januar 2023 – marec 2024

Zaradi večanja potreb po povezavah 100 Gb/s, ki jih trenutni jedrni usmerjevalniki ne podpirajo, je Arnes v letu 2021 centralni del omrežja nadgradil s primernimi usmerjevalniki in optimiziral postavitvev. Ob nadgradnji je 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. V letu 2024 bo nadaljeval s prestavitvami povezav na nove jedrne usmerjevalnike in postopno umikanje starih mrežnih stikal iz omrežja.

Projekt: Menjava vozliščnih usmerjevalnikov jedrnega omrežja

Vodja projekta: Miha Jemec

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2024

Arnes je v začetku leta 2022 izvedel javno naročilo za nove vozliščne usmerjevalnike jedrnega omrežja po Sloveniji. Zaradi trenutnih razmer na svetovnem trgu in dolgih dobavnih rokov je nove usmerjevalnike Arnes dobil šele proti koncu leta 2022. Takrat so se tudi začele postopne selitve in menjave na več kot 60 vozliščih po Sloveniji, ki se bodo nadaljevale vsaj do konca leta 2024.

Novi usmerjevalniki bodo med glavnimi kraji po Sloveniji zagotovili hitrosti 100 Gb/s. V kolikor se bo v naslednjih letih potreba po pasovni širini povečala, bo Arnes lahko med glavnimi kraji s tovrstno opremo zagotovil tudi povezljivost 400 Gb/s ali več.

Projekt: Sistem za upravljanje in nadzor delovanja omrežja

Vodja projekta: Matej Vadnjak

Trajanje projekta: januar 2018 – december 2024

Arnes je v letu 2023 nadaljeval z razvojem sistemov za upravljanje in nadzor omrežja. Na področju centralnega upravljanja lokalnih omrežij članic je bil fokus predvsem na podpori aktivnosti zamenjav omrežnih stikal in usmerjevalnikov. Uvedel je podporo za nove modele omrežne strojne opreme, ki se uvaja v omrežja. Sistem za upravljanje lokalnih omrežij je integriral z inventarnim sistemom za evidentiranje strojne opreme. Dodal je modul, ki članicam optimizira proces dodelitve in prevzem strojne opreme.

Arnes še naprej razvija modul za upravljanje povezav med lokalnim omrežjem in hrbtenico ARNES (povezave WAN). Dodatno bo v letu 2024 razvil modul za upravljanje dinamičnega dodeljevanja naslovov IP (DHCP). V planu je tudi razvoj modula za upravljanje gostovanega omrežja eduroam. S tem bo konsolidiral funkcionalnost dveh starejših aplikacij v eno moderno in omogočil tehničnem osebju Arnesa in vzdrževalcem lokalnih omrežij boljšo uporabniško izkušnjo.

Na delu hrbteničnega omrežja je bila v 2023 v ospredju uvedba informacijskega sistema za evidentiranje, upravljanje in integriran nadzor omrežne infrastrukture z enega mesta. V sklopu tega sistema je Arnes razvil tudi več rešitev, ki so olajšale in omogočile učinkovitejšo menjavo omrežne opreme na hrbtenici ARNES.

V letu 2024 planira Arnes ta informacijski sistem tesneje uvesti v več rednih procesov, ki so del upravljanja hrbteničnega omrežja. Nadaljeval bo z integracijo v nadzorne sisteme za omrežje, kjer bodo nadzorni sistemi avtomatično črpali podatke iz sistema za evidentiranje omrežja. Arnes še naprej dela na prenovi sistema obveščanja dežurnega osebja ob težavah v omrežju.

Sodelovanje v tehničnih skupinah projekta GN5/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 GN5/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 napadov DoS, 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. onesposobiti omrežne naprave.

Pomanjkanje kadrov

Zaradi 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.

Pomanjkanje sredstev za nakup opreme

Arnes se je pred leti spopadal z občutno zmanjšanimi sredstvi za nakup opreme. Posledično je moral podaljševati dobo uporabe opreme, kar povečuje verjetnost za njeno odpoved. V obdobju 2021–2023 je Arnes dobil več sredstev za investicije v opremo IT, kar načrtuje tudi v letu 2024. Tako bo lahko nadaljeval s posodobitvijo in nadgrajevanjem omrežja.

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 nastavitvev 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 naštetá 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 za razvojne aktivnosti, vključno s sodelovanjem v tehničnih skupinah GN5/GÉANT, se v letu 2024 načrtuje delo v višini 80 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	39
Sistem za razvoj in nadzor omrežij	20
Upravljanje in vzdrževanje mednarodnih povezav	16
Testiranje in razvoj opreme	5
Skupaj	80

3.2 Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji

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

Na SIX.SI je trenutno povezanih 33 ponudnikov interneta, vsebin in gostovanja: A1 Slovenija, AKOS, Arnes, EDGOO Networks Unipessoal, Fenice Telekom Grupa, FreeNET, Human Frog, Hurricane Electric Internet Services, iLOL, KRS Networks, Mega M, Metronet, NetIX Communications EOOD, Netnod AB, NETSI.NET, NIL, Optimus IT, Perftech, Pošta Slovenije, RcodeZero DNS, RTVSLO, SERBIA BROADBAND – Srpske kablovske mreže d.o.o., SIEL, SoftNET, Stelkom, T-2, Telekom Slovenije, Telemach, Telprom, Velcom, Webtasy, Xenya, ZUPO.SI.

SIX.SI je porazdeljeno vozlišče, zasnovano na tehnologiji Ethernet. Vozlišče SIX.SI, ki se nahaja v prostorih Arnesa na lokaciji Tehnološkega parka Ljubljana (TPL), je z redundantnima povezavama 100 Gb/s povezano na vozlišče SIX.SI, ki se nahaja v prostorih Arnesa na lokaciji Instituta »Jožef Stefan« (IJS). S tem je vzpostavljena zmogljiva in zanesljiva infrastruktura, ki omogoča stabilno izmenjavo prometa med člani SIX.SI.

Član SIX.SI povezavo na vozlišče vzpostavi tako, da svoj hrbtenični usmerjevalnik preko optičnih vlaken poveže s stikalom Ethernet na eni in/ali drugi lokaciji SIX.SI. Zaradi pomembnosti zanesljivega delovanja povezave na SIX.SI se vedno več članov odloča za redundantni povezavi na obe vozlišči. Trinajst ponudnikov je zaradi potrebe po zanesljivosti povezanih na obe lokaciji SIX.SI. Tudi hrbtenica omrežja ARNES je na SIX.SI povezana z dvema povezavama prepustnosti 100 Gb/s.

V letu 2022 je Arnes prenovil spletno strani SIX.SI, ki sedaj nudi uporabniku prijazen pregled storitve. Preko spletne strani je dostopen tudi upravljalni portal za člane SIX.SI: IXP manager, preko katerega se sedaj avtomatsko nalagajo nove konfiguracije, člani SIX.SI pa preko njega pridobijo koristne podatke o medsebojnih prometih in stanje o oglaševanih usmerjevalnih poteh.

V letu 2023 je bila izvedena zamenjava in nadgradnja strežnikov usmerjevalnih poti. V sklopu tega je bil uveden tudi razširjen nadzor delovanja sistema. Implementiran je bil tudi sistem za vpogled v usmerjevalne poti (ang. *looking glass*), ki je na voljo tako članom kot javnosti.

V letu 2024 Arnes pričakuje nadaljevanje trenda nadgradenj povezav z 10 Gb/s na 100 Gb/s. Povečevalo se bo število ponudnikov s povezavami na obeh lokacijah in število ponudnikov, ki poleg IPv4 izmenjujejo tudi promet IPv6.

Redne aktivnosti

Ob aktivnostih, 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 spletišča SIX.SI;
- 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.SI;
- koordinacija, fizična pomoč pri odpravi napak, težav;
- organizacija srečanja članov SIX.SI;
- sodelovanje v evropskem združenju Euro-IX (ang. *European Internet Exchange Association*);
- varnostni nadzor vozlišča SIX.SI.

Projekti

Projekt: Planirane nadgradnje ter tehnične izboljšave SIX.SI

Vodja projekta: Matej Vadnjajl

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

V letu 2024 Arnes planira implementacijo sistema RPKI – dodaten nivo zaščite pred ponarejenimi ali napačnimi oglaševanji usmerjevalnih poti. Raziskal bo možnosti uvedbe mehanizmov za zaščito članov pred napadi s poplavo prometa (DDoS). Še naprej bo sledil razvoju storitev, tehnologij in trendom, kot se dogajajo v mednarodni skupnosti.

Projekt: Ureditev dokumentacije SIX.SI kot bistvene storitve

Vodja projekta: Miha Dimec

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

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 posodabljal dokumentacijo in ukrepe v skladu z novo zakonodajo.

Projekt: Ureditev statusnega preoblikovanja storitve SIX.SI

Vodja projekta: Bor Šumrada

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

V letu 2024 bo Arnes nadaljeval z ureditvijo statusnega preoblikovanja storitve SIX.SI in sicer, da se SIX.SI še naprej upravlja kot javno službo za širši krog uporabnikov. V letu 2023 je bilo s spremembo Sklepa o preoblikovanju javnega zavoda Akademska raziskovalna mreža Slovenije v javni infrastrukturni zavod podaljšano prehodne obdobje na 1. 1. 2025. Arnes bo kot upravljalca SIX.SI z različnimi deležniki poiskal pravilno pravno formulacijo ter ureditev

nadaljnje obravnave SIX.SI kot javne službe in s tem kot upravljanja brezplačne storitve za širok krog uporabnikov v Sloveniji.

Tveganja

Arnes upravlja s pomembno nacionalno infrastrukturo

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

Ocena potrebnega dela

Za izvajanje opisanih nalog pri zagotavljanju delovanja vozlišča SIX.SI in njegovem upravljanju v letu 2024 Arnes načrtuje obseg dela v višini 18 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	18
Skupaj	18

3.3 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 izobraževalnih 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 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 2024 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 izven delovnega časa;
- vzdrževati model, ki bo omogočal povezovanje zavodov samo preko protokola IPv6.

Stanje ob koncu leta 2023

V omrežje ARNES se lahko zavodi neposredno povežejo v 52 krajih. S povezavami različnih tehnologij je v omrežje ARNES povezanih 1.703 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;
- po potrebi podaljšanje naročnine za modeme, ki so bili posredovani šolam;
- 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 MVZI, MVI, 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 Znuny, 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

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 programu SIO-2020, v povprečju 10 FTE letno. V letu 2023 je Arnes izpeljal postopek za podaljšanje vzdrževanja, trenutno z odložnim pogojem. MVI pripravlja pogodbo za financiranje vzdrževanja omrežja WLAN2020. V letu 2024 bo Arnes z MVI podpisal pogodbo za financiranje vzdrževanja in poskrbel, da se vse potrebne aktivnosti, ki trenutno že potekajo, nadaljujejo.

Projekt IR optika 2

Vodja projekta: Alenka Starc

Trajanje projekta: januar 2022 – junij 2024

Arnes bo do konca junija 2024 v sodelovanju z Ministrstvom za vzgojo in izobraževanje izvedel projekt IR optika 2, dodatni opis je v poglavju 1.1, ki je nadgradnja projekta IR optika, ta je bil izveden v obdobju 2013 – 2015. Večina zavodov je tokrat, za razliko od zavodov, vključenih v prvi projekt IR optika, ki je zagotovil optično povezljivost v večjih mestih, na ruralnih območjih, kjer pogoji za pridobitev dobre povezljivosti predstavljajo velik izziv.

Projekt je na začetku predvideval nove zaposlitve, vendar Arnes na projekt ni uspel zaposliti dodatnih kadrov, sredstva za stroške dela pa je preusmeril na investicije. Projekt izvaja z redno zaposlenimi, kjer je delno razširil število sodelavcev, saj je lažje najti zaposlene za pogodbo za nedoločen čas, kot pa za projektne zaposlitve.

Projekt IR optika 3

Vodja projekta: Bor Šumrada

Trajanje projekta: junij 2024 – december 2026

Arnes bo v letu 2024 v sodelovanju z Ministrstvom za vzgojo in izobraževanje začel s pripravo investicijske dokumentacije za nov projekt IR optika 3, ki bo nadaljevanje zaključenega projekta IR optika 2. Arnes bo s projektom IR optika 3 nadaljeval povezovanje zavodov na ruralnih območjih, kjer bo raziskava možnosti povezav posameznim zavodom predstavljala velik izziv, saj bo potrebno veliko komunikacije z morebitnim ponudniki in pregled opcij izvedbe na terenu.

Zamenjava agregacijskih stikal na vozliščih Arnesa

Vodja projekta: Aleksander Beber

Trajanje projekta: januar 2023 – junij 2024

Arnes bo v letu 2024 zaključil menjavo agregacijskih stikal na več kot 60 vozliščih omrežja ARNES, kamor se priključuje skoraj 1.000 organizacij po Sloveniji.

Projekt posodobitve infrastrukture na VIZ

Vodja projekta: Alenka Starc

Trajanje projekta: januar 2022 – junij 2026

Konec leta 2023 je Arnes izvedel javno naročilo za montažo stikal, ki se bo začela v letu 2024 in bo potekala do konca projekta. Arnes bo do konca projekta v sodelovanju z zunanjimi sodelavci operativno vzpostavil dodatno omrežno opremo na organizacijah in hkrati posodobil zastarelo opremo, ki je nujno potrebna posodobitve zaradi možnosti okvar in predstavlja tveganje za prekinitev internetne povezljivosti organizacij. Arnes bo dobavljeno opremo pripravil za uporabo in nato vso opremo vzdrževal ter zagotavljal podporo organizacijam pri odpravljanju napak. Podrobnejši opis projekta je v poglavju 1.1.

Spodbujanje izgradnje in najema optične infrastrukture

V prihodnje bo Arnes ob projektih IR optika 2 in 3 aktivno sodeloval pri iskanju ustreznih rešitev za zavode, ki so oddaljeni od večjih krajev in vozlišč Arnesa, ter pri pridobivanju ponudb za povezovanje zavodov obstoječih in 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.

Uvedba pripravljenosti na domu za dostopovno 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 projektih IR optika, imajo zagotovljen odzivni čas in čas za odpravo napak. V letu 2021 je Arnes uspel zagotoviti pokrivanje stanja omrežja in odprave napak okoli 120 pomembnim organizacijam, 24 ur, sedem dni v tednu. To dodatno nalogo so morali zaradi zahtev članic prevzeti sodelavci, ki že zdaj nadzirajo delovanje jedrnega dela omrežja. Potreba po zagotovitvi sredstev za pokrivanje vseh članic izven delovnega časa Arnesa ostaja pomemben cilj, ki pa bi pomenil dodatno obremenjenost Arnesa.

Tveganja

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, saj bi zagotavljanje takšne podpore v režimu 24/7 za obstoječe zaposlene pomenila dodatno obremenjenost.

Kadrovsko tveganje

Zaradi relativno nizkih plač v primerjavi z zasebnim sektorjem 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. V letu 2024 bo Arnes iskal nove zaposlene na področju podpore zavodom pri povezovanju lokalnih omrežij, vendar je opazno veliko pomanjkanje ustrezno usposobljenega kadra.

Ukrepi za obvladovanje tveganj

Arnes si bo prizadeval zaposliti dodatne inženirje in na področju podpore 24/7 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	55
Vzdrževanje in podpora uporabnikom brezžičnih omrežij	24
Registracija IP-naslovnega prostora	4
Testiranje opreme in spremljanje razvoja na področju opreme	12
Komunikacija z operaterji in ponudniki opreme	3
Skupaj	98

3.4 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 2023

Do konca leta 2023 je eduroam vpeljalo 677 organizacij. Prirast pridružitve v letu 2023 je 0,6 %. Od tega 641 organizacij uporablja storitev gostovanja strežnika RADIUS in imenika LDAP. Zaradi sistema upravljanja infrastrukture se organizacije upravljajo preko matičnih organizacij, njihove podružnice pa kot poddomene. Iz tega sledi, da je število lokacij gostovanja eduroam omrežja bistveno večje kot prej navedeno število organizacij.

Redne aktivnosti

V letu 2024 bo Arnes nadaljeval s sodelovanjem v 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 omrežje eduroam postavilo na večini osnovnih in srednjih šol, na katerih 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 osebja IT na organizacijah, oz. zunanjih izvajalcev;
- NAT64 za dostop do vsebin IPv4 iz zgolj IPv6-omrežij.

Projekti

Testiranje tehnologij WLAN

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2024

Tehnologija WLAN se še vedno hitro razvija, zato Arnes sledi razvoju novih produktov in testira njihovo zrelost za uporabo v federaciji eduroam. V letu 2024 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 2024 – december 2024

V sklopu vzdrževanja in nadgrajevanja podpornih sistemov za delovanje eduroama je v letu 2024 planirana:

- nadgradnja strežnikov RADIUS za storitev centralno upravljanega eduroam;
- sprememba upravljanja s konfiguracijo strežnikov RADIUS in sinhronizacija z novim sistemom v sklopu razvoja avtomatizacije omrežja ARNES;
- vpeljava nove funkcionalnosti – možnost avtomatičnega uvrščanja uporabnikov eduroam v ustrezna omrežja, glede na tipe uporabnikov v LDAP in tipe omrežij v sklopu sistema upravljanja lokalnih omrežij.

Tveganja

Kadrovsko tveganje

V obdobju 2018 – 2020 je Arnes priklapljal organizacije v okviru projekta WLAN-2020 in vklapljal omrežje eduroam. Zaradi pomanjkanja sodelavcev in povečanja števila organizacij, ki zdaj uporabljajo storitev eduroam, obstaja veliko tveganje, da bo podpora uporabnikom storitve slabša. Arnes si bo prizadeval 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 pa Arnes skrbi za več desetisoč novih uporabnikov. Zaradi pomanjkanja sodelavcev, ki si jih zavod prizadeva zaposliti, 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.

Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog se v letu 2024 načrtuje skupno delo v višini 14 čm.

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

3.5 Uporabniške storitve

Arnes bo v okviru razpoložljivih človeških virov in investicijskih sredstev v letu 2024 sledil tehnološkimi trendom in nadaljeval razvoj računalništva v nacionalnem oblaku. Na ta način bo upravičenim organizacijam in posameznikom v največji možni meri z IKT podprl njihov raziskovalni in izobraževalni proces. Ta se je v zadnjih letih bistveno spremenil, z njim se je močno povečala potreba po zagotavljanju zanesljivih, varnih in uporabnikom prirojenih storitev IKT ter e-vsebin. Arnes bo pri načrtovanju in razvoju v največji možni meri upošteval in vključil predloge uporabnikov, predvsem take, ki bodo imeli korist za širšo skupnost in s tem sledil poslanstvu zagotavljanja naprednih storitev za področji znanosti in izobraževanja v Sloveniji. V preteklih letih se je moral Arnes osredotočiti na zagotavljanje delovanja najbolj kritičnih storitev za izvajanje izobraževanja na daljavo. V letu 2023 so se razmere toliko umirile, da je bilo moč odpraviti del zaostankov iz preteklih let, del teh pa se je prenesel v plan za leto 2024.

Arnes Učilnice

Storitev Arnes Učilnice je bila tudi v letu 2023 med bolj izpostavljenimi storitvami Arnesa. Tudi po pandemiji je storitev predstavljala osrednjo nacionalno platformo, kjer je dnevno potekal izobraževalni proces osnovnošolcev in srednješolcev. Zaradi tega je storitev nenehno potrebovala nadgradnje, prilagajanje in optimizacijo ter razvoj lastnih vtičnikov, ki so nastali na podlagi izkušenj in predlogov uporabnikov. Cilj Arnesa je bil in ostaja zagotavljati zanesljivo in odzivno delovanje storitve, ki pomaga pri podpori izvedbe učinkovitega izobraževalnega procesa na daljavo oz. hibridno.

Tudi v letu 2024 bo Arnes nadaljeval z razvojnimi cikli storitve, v sklopu katerega bo izvedena večja nadgradnja jedrne programske opreme in prilagoditve vtičnikov. Hkrati se bo v največji možni meri posvetil izboljšavi in modernizaciji uporabniške izkušnje. Da bo spremembe lahko hitro in učinkovito testiral in nato zagnal v produkciji, bo dokončal sklepno fazo popolne avtomatizacije s pomočjo procesa CI/CD in integracijskimi testi vtičnikov, ki bodo pokrivali vse faze, od razvoja in testiranja, do umestitve v produkcijsko delovanje. Nadgradil bo integracijo s storitvijo Arnes Portal, s tem omogočil napredno upravljanje organizacije neposredno iz Portala Članic, in storitev Arnes Učilnice integriral z ostalimi storitvami Arnesa ter storitvami drugih ponudnikov (npr. DPV). V letu 2024 bo potrebno opraviti obsežno optimizacijo delovanja podatkovne baze, saj je zaradi velike količine podatkov ta v določenih primerih postala ozko grlo pri odzivnosti delovanja storitve.

Projekti

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

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: januar 2024 – junij 2024

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 zunanji 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.

Nadaljevanje napeljave CI/CD do produkcije

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: januar 2024 – marec 2024

Zaradi kompleksnosti storitve je za operativo 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.

Upravljanje organizacije v storitvi Arnes Učilnice neposredno iz Portala članic

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: oktober 2024 – december 2024

Arnes Portal že omogoča naročanje nekaterih storitev Arnesa, med temi je tudi storitev Arnes Učilnice. V okviru te aktivnosti bo Arnes raziskal možnosti in začel razvoj rešitve, s katero bo ustaljeni proces naročanja razširil tako, da bo organizacijam hkrati omogočeno tudi napredno upravljanje organizacije in uporabnikov.

Priprava in vpeljava politik ohranjanja podatkov (ang. *retention policy*) za uporabniške račune in predmete

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: januar 2024 – marec 2024

Politike ohranjanja podatkov v fizični obliki so znane in dobro utečene. Večino dokumentov (npr. domače naloge, projektne naloge, testne pole ipd.) se ob koncu leta zavrže oz. jih lahko učenci odnesejo domov in z njimi razpolagajo po lastni volji. Na drugi strani je velik razkorak pri ravnanju z enakimi dokumenti v spletnih učilnicah. Dokumenti se kopičijo in porabijo velike količine diskovnih kapacitet. Dobro uveljavljeno prakso iz običajne učilnice želi Arnes prenesti v okolje spletne učilnice in s tem razbremeniti podporno infrastrukturo. Aktivnost je prenesena iz leta 2023, saj je ni bilo možno izpeljati v celoti.

Optimizacije aplikacije in baze

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

V letu 2024 bo potrebno opraviti obsežno optimizacijo delovanja podatkovne baze, saj je zaradi velike količine podatkov ta v določenih primerih postala ozko grlo pri odzivnosti delovanja storitve. Arnes Učilnice so namreč v svetovnem merilu glede na število aktivnih uporabnikov uvrščene v vrhnji odstotek instanc. Tak obseg zahteva poseben pristop in pozornost na mnogih kritičnih delih storitve, ki pri manjših instancah nikoli ne pridejo do izraza.

Arnes Elektronska pošta

Zagotavljanje varnega in zanesljivega delovanja sistema elektronske pošte, pravilne in pravočasne dostave, hkrati pa varovanje pred virusi in neželenimi sporočili še vedno predstavlja eno temeljnih internetnih storitev. V ta okvir sodijo aktivnosti razvoja in vzdrževanja za hrambo poštnih predalov uporabnikov, strežnikov in storitev za dostop do predalov ter pošiljanje sporočil in označevanje neželene pošte, upravljanje distribucijskih seznamov ter gostujočih domen za elektronsko pošto. Podobno je s podpornimi storitvami za avtentikacijo, podatkovnimi bazami, hitrimi predpomnilniškimi strežniki, izravnalniki bremen itn. Arnesova storitev elektronske pošte je med uporabniki znana kot zanesljiva in uporabniku prijazna, saj jo

je Arnes povezal z učinkovitim sistemom za odstranjevanje virusov in izločanje neželenih sporočil. Hkrati je omogočen dostop do polnih funkcionalnosti s sodobnim spletnim vmesnikom.

Arnes že vrsto let uspešno razvija lasten sistem označevanja neželene pošte, v zadnjih letih, ob že utečenih mehanizmih, ta vse bolj prehaja na mehanizme, podprte s strojnim učenjem oz. sistemom umetne inteligence. Ta bo v prihodnosti nadomestil obstoječi sistem. V letu 2024 bo Arnes z razvojem nadaljeval, saj rezultati preteklih let kažejo velik potencial. Poleg tega bo Arnes redno izboljševal in dodajal nove uveljavljene mehanizme, ki bodo preprečevali dostavo neželene elektronske pošte. V letu 2024 bo Arnes nadaljeval s posodobitvami e-poštnega sistema in podpornih sistemov, kar vključuje optimizacijo interno razvitih mehanizmov, ki temeljijo na algoritmih umetne inteligence (ang. *AI*) za označevanje neželene ali zlonamerne e-pošte in vzpostavitev njihovega delovanja v načinu visoke razpoložljivosti, vpeljavo dinamičnega omejevalnika razpošiljanja neželene pošte in vpeljavo e-poštnega avtentikacijskega mehanizma DMARC ter modulov Rspamd. Pričel bo tudi z aktivnostmi za vzpostavitev t. i. nadzorne plošče (ang. *dashboard*) za organizacije, ki gostijo svoje e-poštne predale na Arnesu, preko katere bodo lahko spremljali statistične podatke in izvajali vpogled v dnevniške zapise. Organizacije si bodo na podlagi teh in določenih ključnikov lahko nastavile alarme. V letu 2024 bo Arnes nadaljeval z aktivnostmi za opustitev datuma poteka pri obstoječih t. i. uporabnikih »guest.arnes.si« in bo v ta namen zagnal nov sistem »amail.si«, ki bo vseboval vse najnovejše pomembne napredne funkcionalnosti e-poštnih sistemov.

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 je v precejšnji meri razvit s strani zaposlenih in kot tak temelji na domačem znanju;
 - 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 šifriranja TLS oz. SSL;
- storitev avtentikacije SMTP – s povezavo s storitvijo varne pošte dobijo uporabniki možnost večje mobilnosti, saj jim ni treba nastavljanja svojih odjemalcev za delo izven omrežja ARNES;
- vzdrževanje pravil za označevanje neželene elektronske pošte, uporabljenih v sistemih za zaznavo neželene elektronske pošte.

Projekti

Nadaljevanje aktivnosti za zagon sistema »amail.si«

Vodji projekta: Klemen Andreuzzi, Denis Fidel
Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

V letu 2024 bo Arnes nadaljeval z aktivnosti zagona sistema »amail.si«, ki bo postopoma nadomestil e-poštni predal »guest.arnes.si«. Hkrati z obsežno tehnično prenovo in posodobitvami nabora funkcionalnosti ter podprtih protokolov bo Arnes ob prenosu uporabnikov s starega na novi sistem opustil potrebo po podaljševanju uporabniških imen oz. se bo vsem uporabnikom ob prenosu samodejno odstranil datum poteka uporabniškega imena. Tako bo tudi e-poštni naslov dodatno pridobil na uporabnosti, saj ga bo lahko uporabnik obdržal za vedno.

Nadzorna plošča e-poštnega sistema za organizacije, ki gostujejo e-poštne predale na Arnesu

Vodji projekta: Klemen Andreuzzi, Denis Fidel
Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Arnes bo nadaljeval z razvojem t. i. nadzorne plošče (ang. *dashboard*) e-poštnega sistema za organizacije, ki e-poštne predale za svoje uporabnike gostijo pod svojo domeno na Arnesovem e-poštnem sistemu. Ta bo skrbnikom organizacije omogočala pregled nad delovanjem storitve preko vpogleda v dnevniške zapise in z vpogledom v statistične podatke ter metrike sistema. Na podlagi teh bodo skrbniki lahko vklopili alarme, ki jih bodo opozarjali na posamezna neželena stanja, kot je npr. nenadno povečano število neželene odhodne pošte (ang. *spam*) preko uporabniškega imena, ki je bilo uporabniku ukradeno. Tako bodo lahko hitro ukrepali in tovrstne situacije učinkoviteje preprečevali.

Nadaljevanje razvoja sistema za označevanje neželene pošte, ki temelji na umetni inteligenci

Vodji projekta: Klemen Andreuzzi, Denis Fidel
Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Količina in način razpošiljanje neželene in okužene e-pošte se je skozi leta zelo spreminjal. Predvsem je zelo napredoval v smeri, da ga je s tradicionalnimi mehanizmi težko zaznati oz. pravilneje rečeno, težko pravočasno zaznati. Zato niso dovolj zgolj statične liste RBL, na podlagi katerih se klasificira posamezno e-sporočilo, pač pa se je v zadnjih letih zelo izkazal interno razvit algoritem, ki temelji na uporabi umetne inteligence. Ustrezno natrenirana nevronska mreža lahko zelo učinkovito in zanesljivo napove verjetnost, ali gre za legitimno ali neželjeno/okuženo e-poštno sporočilo. Arnes bo nadaljeval z razvojem rešitve, ki bo vključevala nekaj bistvenih novosti, kot so vektorizacija besednega korpusa za slovenski in angleški jezik, generični klasifikator AI, personalizacija klasifikacije po željah uporabnika ter integracijo v podporni sistem Rspamd, vzpostavitev v načinu visoke razpoložljivosti in integracija s storitvijo Arnes Webmail.

Nadgradnja jedrne programske opreme, vtičnikov, tem na Arnes Webmail

Vodja projekta: Rok Jaklič
Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Arnes Webmail je za veliko večino uporabnikov storitev, ki jo uporabljajo večkrat dnevno, zato je zelo pomembno, da storitev deluje zanesljivo, hitro in varno. Z uvedbo prijave z AAI-

računom je postala še bolj kompleksna in kot taka zahteva več pozornosti pri njenem vzdrževanju. V okviru aktivnosti bo Arnes izvedel vse redne posodobitve jedrne programske opreme Roundcube, obstoječih vtičnikov in tem ter raziskal možnosti za njeno izboljšavo ter integracijo z zunanjimi storitvami (npr. storitvami za hrambo podatkov, storitvijo Arnes Filesender ipd.).

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 2024 bo Arnes portale ohranjal v trenutnem stanju in opravljal nujne posodobitve. Arnes bo stremel k vnovični opredelitvi ciljev, saj je potrebna temeljita prenova portalov.

Portal in nacionalni katalog e-vsebin Slovenskega izobraževalnega omrežja SIO

Arnes bo zagotavljal tehnično podporo delovanju portala SIO tudi v letu 2024. Dostop do kataloga, iskanje, dodajanje, urejanje in vrednotenje e-vsebin bo še naprej kot spletna storitev tesno integrirana v osrednji portal Slovenskega izobraževalnega omrežja.

Z naštetimi aktivnostmi Arnes ohranja dostop do e-vsebin, razvitih v preteklih projektih informatizacije izobraževanja. Dostop do teh gradiv olajša vedno bolj razvita e-infrastruktura.

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 projektov zagotavlja predvsem Arnes.

Projekt

Redne posodobitve programske opreme storitve Skupnost SIO

Vodji projekta: Matej Konobelj

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

V sklopu projekta bodo izvedene aktivnosti testiranja in posodobitev programske opreme in vtičnikov ter aktivnosti povezane s testiranjem ter potrebnimi prilagoditvami vseh aktualnih vtičnikov. Tudi v letu 2024 bo na portalu potekalo množično nacionalno izobraževanje učiteljev, zato je projektu treba posvetiti še posebno pozornost in s tem zagotoviti, da bodo povezane aktivnosti tekle brez zapletov.

Arnes Strežnik po meri – infrastruktura kot storitev – IaaS

Storitev gostovanja strežnikov v raziskovalno izobraževalnem oblaku organizacijam omogoča pridobitev navideznih virov, s katerimi lahko po lastnih potrebah sestavijo zmogljivostno ustrezen strežnik v oblaku. Organizaciji ni treba načrtovati in skrbeti za strojno opremo, ki zagotavlja delovanje storitev, obenem pa je mogoč večji nadzor nad strežnikom, kot tudi hitre prilagoditve zmogljivosti trenutnim potrebam. Storitve namreč omogoča preprosto dodajanje ali odvzemanje strojnih virov, povsem usklajeno in dinamično glede na trenutne potrebe posameznega virtualnega strežnika.

V letu 2024 bo izvedena nadgradnja jedrne programske opreme oVirt in nadgradnja operacijskega sistema strežniške gruče, na kateri temelji storitev. Pred tem bo Arnes izvedel tudi vrsto posodobitev preverjanj v okolju zvezne integracije (angl. *Continuous Integration* –

CI), ki se izvedejo pred vsako spremembo produkcijskega okolja in na ta način zagotavljajo višjo stopnjo odpornosti sistema pred napakami. Hkrati bo Arnes skrbel tudi za sprotno izpopolnjevanje uporabniškega vmesnika ter posledično izboljševanje uporabniške izkušnje.

Projekti

Nadgradnje jedrne programske opreme in operacijskega sistema strežniške gruče storitve Arnes Strežnik po meri

Vodji projekta: Pavel Šipoš in Mitja Mihelič

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Storitev Arnes Strežnik po meri temelji na odprtokodni jedrni programski opremi oVirt. Novejša različica oVirt 4.4 prinaša izboljšave in popravke ter možnost za dodaten razvoj enotnega uporabniškega vmesnika SPoMP. V sklopu tega projekta bo izvedena tudi posodobitev operacijskega sistema strežniške gruče, na kateri temelji storitev Arnes Strežnik po meri.

Posodobitev avtomatiziranega preverjanja v okolju zvezne integracije

Vodji projekta: Pavel Šipoš in Mitja Mihelič

Trajanje projekta: april 2024 – junij 2024

V sklopu projekta bo Arnes za storitev Arnes Strežnik po meri izvedel vrsto posodobitev avtomatiziranih preverjanj v okolju zvezne integracije (angl. *Continuous Integration – CI*), ki se izvedejo pred vsako spremembo produkcijskega okolja in na ta način zagotavljajo višjo stopnjo odpornosti sistema pred napakami.

Migracija storitve na nove zmogljivejše diskovne kapacitete

Vodji projekta: Pavel Šipoš in Mitja Mihelič

Trajanje projekta: april 2024 – junij 2024

V sklopu projekta bo Arnes za storitev Arnes Strežnik izvedel migracijo obstoječih uporabnikov na nove, performančno veliko bolj zmogljive diskovne kapacitete. S tem bo vsem obstoječim uporabnikom zagotovljena boljša odzivnost, hkrati bo storitev zdaj primerna tudi za zahtevnejše primere rabe.

Arnes Shramba – shranjevanje podatkov v oblaku

Storitev Arnes Shramba omogoča organizacijam, ki imajo ustrezno zmogljivo omrežno povezljivost ali komplementarno uporabljajo storitev Arnes Strežnik po meri, shranjevanje večje količine podatkov. Storitev teče v načinu visoke razpoložljivosti in je kot taka še posebej primerna za hrambo varnostnih kopij. Strojna oprema storitve je v zanesljivih strežniških prostorih, ki so varni pred požarom, poplavami ali drugimi naravnimi ujmami. Ker je storitev dostopna preko standardnega protokola S3, se lahko uporabi tudi za druge namene, ki pritičejo tovrstnim t. i. »object store« oblačnim pomnilniškim zmogljivostim.

V letu 2024 bo Arnes nadaljeval z razvojem in rednimi posodobitvami programske opreme storitve ter tudi nadaljeval aktivnosti za vpeljavo enotne prijave AAI v administrativni spletni vmesnik storitve ter z izboljševanjem performans v luči doseganja čim višjih hitrosti pri prenosu podatkov.

Projekt

Vpeljava enotne prijave AAI v administrativni spletni vmesnik storitve

Vodja projekta: Rok Jaklič

Trajanje projekta: januar 2024 – marec 2024

V letu 2024 bo Arnes nadaljeval z aktivnostmi za preučitev možnosti vpeljave enotne prijave AAI pri storitvi Arnes Shramba. V kolikor se bodo teoretične možnosti izkazale za dovolj prepričljive, bo Arnes izvedel tudi praktičen t. i. »proof of concept«. Na ta način bi uporabnikom ponudili varen in enoten dostop do dodatne storitve.

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 zadošča že 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, ki omogoča uporabo storitev. Storitve temelji na sistemu Filesender, razvoj poteka v sklopu skupnosti GÉANT. V letu 2024 bo Arnes nadaljeval z vzdrževanjem storitve in posodobitvijo na novo različico programske opreme.

Arnes Splet – okolje dinamičnih spletnih strani – SaaS

Arnes Splet omogoča uporabniku enostavno postavitvev in upravljanje osebnega spletišča, ali krovne spletišča organizacije. Storitve temelji na razširjenem sistemu WordPress. Gre za postavitvev, kjer superadministrator na Arnesu skrbi za redne varnostne posodobitve in združljivost in nabor 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 2024 bo Arnes nadaljeval aktivnosti, povezane s posodobitvami in optimizacijo strojne in programske opreme. Izboljšal bo vrsto procesov na zalednih sistemih in v okolju zvezne integracije, ki skrbijo, da se pred namestitvijo v produkcijo izvede obširno testiranje vseh bistvenih elementov storitve. Delovanje storitve bo uskladjeno z zahtevami, ki izhajajo iz uredbe GDPR in novih smernic o rabi spletnih piškotkov.

Projekti

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

Vodja projekta: Mitja Mihelič

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

V okviru aktivnosti bo Arnes izvedel vse redne posodobitve jedrne programske opreme WordPress, obstoječih vtičnikov in tem ter raziskal nove možnosti za integracijo z zunanji storitvami (kot je to bilo že storjeno za videokonferenčne storitve). V okviru aktivnosti bo na podlagi predhodnega načrta in obveščanja skrbnikov le teh, nadaljeval aktivnosti za izbris neaktivnih oz. nevzdrževanih spletišč in s tem povezano optimizacijo podatkovne baze.

Prehod na novo distribucijo operacijskega sistema in programsko opremo spletnega strežnika, na katerem teče storitev Arnes Splet

Vodja projekta: Mitja Mihelič

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

V letu 2024 bo Arnes na strežnikih, na katerih teče storitev Arnes Splet, nadaljeval z aktivnostmi migracije z operacijskega sistema CentOS na operacijski sistem AlmaLinux. Izvedba aktivnosti je nujna, saj sta se politika in fokus distribucije CentOS spremenila tako, da ta ni več primerna za uporabo na produkcijskih strežnikih.

Hkrati bo Arnes nadaljeval tudi z aktivnostmi migracije programske opreme spletnega strežnika Apache na programsko opremo Nginx. Nova programska oprema bo omogočila poenostavitev konfiguracij in predvsem možnost velikih performančnih izboljšav, ki se bodo odražale v še boljši odzivnosti storitve, predvsem med vrhovi rabe, ko je še posebej pomembno, da storitev deluje stabilno in odzivno.

Vzpostavitev novega okolja QA za storitev Arnes Splet

Vodja projekta: Mitja Mihelič

Trajanje projekta: april 2024 – junij 2024

Arnes bo za storitev Arnes Splet nadaljeval z aktivnostmi za vzpostavitev novega, posodobljenega testnega okolja oz. okolja za zagotavljanje kakovosti (ang. *Quality Assurance* – QA). Ta je namreč ključnega pomena, da se lahko posodobitve in druge spremembe v sistemu ustrezno preverijo. Posledično se v produkcijsko okolje namešča zgolj preverjene komponente in konfiguracijske sklope sistema. S tem se bistveno prispeva k dvigu zanesljivosti in odpornosti storitve.

Arnes Analitika - spletno analitično orodje

Storitev Arnes Analitika je spletno orodje, ki temelji na odprtokodnem sistemu Matomo. Uporabnikom omogoča vpogled v anonimizirane in agregirane podatke o obiskovalcih spletišč. 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 2024 Arnes načrtuje migracijo operacijskega sistema na Alma Linux in nadgradnjo jedrne programske opreme ter usklajevanje skladnosti storitve z uredbo GDPR in smernicami o rabi spletnih piškotkov. Hkrati bo izvedena zvezna integracija zalednih razvojnih sistemov s produkcijskim okoljem, kar bo omogočilo poenostavitev izvajanja procesa nadgradenj.

ArnesAAI - infrastruktura za upravljanje s storitvami zaupanja in e-identiteto

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*) t. i. storitve zaupanja, ki omogočajo funkcionalno ločitev avtentikacije uporabnikov in upravljanja z njihovimi podatki od storitve same.

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 teh 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 gostovanje organizacijskih storitev zaupanja na Arnesu (imenik LDAP, prijavitni 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, ki so upravičene do storitev Arnes, že gostuje na omenjeni Arnesovi infrastrukturi.

Stalne aktivnosti v okviru ArnesAAI so:

- upravljanje federacije ArnesAAI (priprava dokumentov, vzdrževanje in distribucija metapodatkov);
- zagotavljanje možnosti gostovanja infrastrukture IdP/LDAP/IdM za upravljanje e-identitete;
- širitev in upravljanje članstva ter skrb za skladnost z regulativo eduGAIN;
- vzdrževanje izbirnika domače organizacije (ang. *Discovery Service*);
- 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 ...).

Projekti

Razvoj prototipa trajne e-identitete eduID

Vodji projekta: Pavel Šipoš, Martin Božič

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Arnes bo raziskal možnosti in pripravil načrt implementacije e-identitet po konceptu eduID, ki bo hkrati ohranjala skladnost z obstoječo arhitekturo federacije ArnesAAI. S tem bo omogočil obogatitev e-identitete z dodatnimi atributi, ki so potrebni pri distinkciji med uporabniki, in sicer po najrazličnejših merilih (npr. oznaka razreda/letnika, pripadnost interesni skupini, leto vpisa ipd.). S tem želi organizacijam ponuditi možnost napredne rabe e-identitete ArnesAAI in hkrati uporabnikom izboljšati uporabniško izkušnjo ter obenem ohraniti združljivost z obstoječimi storitvami v federaciji. Nova funkcionalnost predstavlja tudi enega nepogrešljivih

infrastrukturnih gradnikov pri zagotavljanju digitalnih identitet v izobraževanju. Aktivnost je prenesena iz lanskega plana, saj je zaradi pomanjkanja kadra v letu 2023 ni bilo možno izpeljati.

Prenova obstoječega zalednega sistema (orchy) za orkestracijo podpornih sistemov storitve ArnesAAI

Vodja projekta: Pavel Šipoš

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Na Arnesu razviti podsistemi za upravljanje federacije ArnesAAI zaradi varnostnih in operativnih razlogov potrebujejo celovito prenovu. Prav tako jih je treba pripraviti na prehod na novo generacijo sistemov, za upravljanje s storitvami zaupanja in e-identitete, zato bo Arnes v letu 2024 celovito prenovil zaledni sistem za orkestracijo podpornih sistemov storitve ArnesAAI. Pri tem bo upošteval nove smernice in trende ter tako storitev tudi funkcionalno pripravil na ostale spremembe, ki se pripravljajo v segmentu infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo. Aktivnost je prenesena iz lanskega plana, saj je zaradi pomanjkanja kadra v letu 2023 ni bilo možno izpeljati.

Testiranje možnosti uvedbe dvofaktorske prijave na prijavnem oknu Arnes IdP

Vodja projekta: Pavel Šipoš

Trajanje projekta: april 2024 – junij 2023

V letu 2023 bo Arnes nadaljeval z aktivnostmi raziskave možnosti uvedbe multifaktorske prijave na prijavnem oknu Arnes IdP. Če bodo rezultati testov ugodni, bo Arnes izdelal prototipno rešitev. S tem bi močno povišal stopnjo varnosti storitve, predvsem bi onemogočil potencialne zlorabe, ki izhajajo iz kraje gesel oz. identitet, saj za uspešno prijavo ne zadostujeta le pravilna uporabniško ime in geslo, temveč je treba prijavo potrditi še z dodatnim, kratkotrajnim enkratnim geslom.

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 protocol*) 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 2024 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 2024 bo Arnes nadaljeval z vzdrževanjem storitve;
- storitev strežnika PROXY 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.

Sistemsko 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 sistemskega 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 sistemske programske opreme;
 - nameščanje (varnostnih) popravkov sistemske programske opreme;
 - nameščanje in vzdrževanje dodatne programske opreme za delo;
 - vzdrževanje varnostnih kopij;
- v letu 2024 bo Arnes nadaljeval aktivnosti v smeri prenove sistemov za nadzor in obveščanje in s tem še zmanjšal odzivni čas ter čas izpada storitve v primeru morebitnih nepravilnosti v delovanju;
- vzdrževanje sistema za nadzor nad delovanjem storitev in alarmiranje;
- vzdrževanje sistema za centralno upravljanje in distribucijo konfiguracij;
- nadaljevanje izvedbe prehoda strežnikov na novo različico operacijskega sistema AlmaLinux 8.x oz 9.x;
- testiranje, zamenjava in posodobitev sistema centralnih diskovnih kapacitet;
- prehod na sodoben sistem za izdelavo varnostnih kopij in njegovo vzdrževanje;
- preureditev in izboljšanje načina montaže in priklopa naprav v sistemskem prostoru;
- priprava izvajanja replikacije diskovnih kapacitet med lokacijama v Ljubljani in Mariboru;
- zaključna faza izvedbe menjave programske opreme za centralno upravljanje z gesli;
- zamenjava starih, odsluženih strežnikov z novejšimi, zmogljivejšimi;
- 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 distribuiranih strežnikov podatkovnih zbirk;
- vzdrževanje osrednje platforme za podporo razvoju in spremljanje operativnih nalog;
- posodobitev in vzdrževanje delilnikov bremen;
- vzdrževanje internega spletnega sistema wiki;
- vzdrževanje internega dokumentnega sistema in namenskega portala;
- vzdrževanje celovitega sistema ITAM (ang. *IT Asset Management*);
- vzdrževanje sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in dnevno analizo delovanja kritičnih delov sistemov;
- nadaljevanje vpeljave protokola IPv6 v osnovno strežniško infrastrukturo;

- sodelovanje pri izvedbi arhitekturne prenove obstoječega podatkovnega centra in načrtovanju novih podatkovnih centrov.

Vse našteje aktivnosti je potrebno izvajati kontinuirano, tudi v letu 2024, 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

Vzpostavitev infrastrukture za trajno hrambo

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta: januar 2024 – marec 2024

Arnes bo v letu 2024 vzpostavil novo infrastrukturo za trajno hrambo. Storitve bo arhitekturno zasnovana v visoko razpoložljivem načinu (ang. *high availability* – HA). V prvi fazi bo dostop do pomnilniških kapacitet na voljo preko vmesnika S3, v kasnejših fazah bo Arnes raziskal možnosti za nadgradnjo s programsko rešitvijo v načinu SaaS.

Nadaljevanje sklepnega dela arhitekturne prenove podatkovnega centra

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

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 je bil sprememb deležen omrežni nivo, v teku so prilagoditve aplikativnega nivoja in umeščanje strojne opreme. Aktivnost je prenesena iz lanskega leta, saj je ni bilo možno izpeljati v celoti.

Nadaljevanje aktivnosti prenove podpornih storitev nadzornih sistemov

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta: januar 2024 – junij 2024

Aktivnost se nadaljuje v letu 2024. 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, z drugačnim načinom hranjenja podatkov pa bo Arnes imel več možnosti pri izdelavi grafov za nadzor, pri odkrivanju težav in nepravilnosti v delovanju. Na podlagi novih zbranih podatkov bo Arnes lahko definirjal alarme in dodatno izboljšal obveščanje in odzivnost intervencijskih ekip v primeru težav. V tem sklopu aktivnosti bo pripravil tudi statusno spletno stran, ki bo v realnem času odražala stanje posameznih storitev in podpornih sistemov. Stran bo tekla izven omrežja Arnes in bo kot taka dosegljiva tudi v primeru težav s povezljivostjo ali ob nepričakovanem izpadu delovanja storitev Arnes. Aktivnost je prenesena iz lanskega leta, saj je ni bilo možno izpeljati v celoti.

Nadaljevanje sklepne faze posodobitve sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in analizo delovanja sistemov

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta: januar 2024 – marec 2024

V letu 2024 bo, s spremembo oblike organizacije javnega zavoda Arnes v javni infrastrukturni zavod, treba ponovno preveriti skladnost z uredbo GDPR, po potrebi uskladiti nadzor nad dostopom do dnevniških datotek in uskladiti dolžino njihovega hranjenja. V tem sklopu bodo potekale tudi aktivnosti nadgradnje in modernizacija obstoječih gradnikov sistema, pri čemer bodo nekateri gradniki nadomeščeni s povsem novimi, zmogljivejšimi, spet drugi nadgrajeni in optimizirani. Navedene spremembe bodo v prihodnosti omogočile nove izboljšave in nove funkcionalnosti. Aktivnost je prenesena iz leta 2023, saj je ni bilo možno izpeljati v celoti.

Umestitev novih namenskih strojnih delilnikov bremen

Vodja projekta: Matej Konobelj

Trajanje projekta: januar 2024 – marec 2024

Arnes bo v letu 2024 nadaljeval z aktivnostmi menjave iztrošenih strojnih delilnikov bremen in jih nadomestil z novimi, zmogljivejšimi. Hkrati bo izvedel tudi njihovo umestitev v novo omrežje podatkovnega centra. Predhodno bo izvedel testiranja različnih načinov delovanja in pripravil načrt prenosa uporabnikov/storitev z obstoječih delilnikov bremen na nove. Aktivnost je prenesena iz leta 2023, saj je ni bilo možno izpeljati v celoti.

Arnes Mapa

Načrtovanje in vzpostavitev nove oblačne storitve za hrambo in sinhronizacijo uporabniških datotek med uporabnikovimi napravami ter možnostjo skupinskega urejanja dokumentov, preglednic in predstavitev. Gre za projekt za storitev z visokim potencialom, vendar še z nezagotovljenimi viri za izvedbo.

Pred leti je testno obratovanje produkta ownCloud povzročilo zelo dober odziv pri uporabnikih. Pri vzpostavitvi produkcijske storitve bi Arnes storitev bistveno bolj vpel med obstoječe storitve, npr. z integracijo z Arnes Spletno pošto, Arnes Spletom, Arnes Učilnicami, videokonferenčnimi sistemi. Na ta način bi Arnes storitve povezal po principu enotnega prepleta storitev v obliki ekosistema. Storitve bi temeljila na primerni arhitekturi, ki bi zagotavljala delovanje v načinu visoke razpoložljivosti, zadostne strojne zmogljivosti in ustrezne možnosti razširitve. Hkrati bi v produkt vključil tudi rešitev, ki bi uporabnikom omogočala skupinsko spletno urejanje dokumentov, preglednic in predstavitev. V kolikor bodo v letu 2024 zagotovljeni ustrezni viri, bi lahko Arnes nadaljeval z načrtovanjem in testnim obratovanjem storitve v okviru nove storitve Moj Arnes.

Implementacija sistema upravljanja varovanja informacij

Arnes bo v letu 2024 nadaljeval aktivnosti za pripravo in implementacijo sistema za upravljanje varovanja informacij. V okviru te aktivnosti bo revidiral in posodobil obstoječe varnostne politike ter pripravil tudi tiste, ki so trenutno zgolj neformalno operativno opredeljene. S tem bo krepil zavest vseh zaposlenih o pomembnosti informacijske varnosti in varovanju informacij kot takih.

Izobraževanje zaposlenih

Tudi v letu 2024 bo Arnes zaposlenim omogočil dodatno izobraževanje na področjih, kjer je zaradi številnih in hitro spreminjajočih se tehnologij potrebno redno slediti in pridobivati nova 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, na katerih pridobijo nova znanja in veščine ter izmenjujejo izkušnje s kolegi iz sorodnih organizacij. Izobraževanje zaposlenih se spodbuja tudi z udeležbo na pomembnih konferencah s področja sistemske administracije, načrtovanja in upravljanja velikih sistemov.

Tveganja

Tveganja – Arnes Učilnice

Ekspertna znanja o delovanju storitve ima še vedno zgolj en zaposleni. Veliko časa mora nameniti za operativno in redno vzdrževanje, hkrati mentorira dodaten kader. Glede na količino čm, ki so na voljo, so pričakovane zamude pri nadgradnjah in razvoju. Uporabniška izkušnja prav tako še vedno ni na zeleni ravni. Še vedno je veliko ročnega dela, nujno je treba avtomatizirati vsa rutinska dela.

Tveganja – Arnes Elektronska pošta

Ekspertna znanja o delovanju storitve imata dva zaposlena, vendar morata veliko svojega časa nameniti rednim rutinskim operativnim opravilom, tudi na drugih storitvah in vzdrževanju, hkrati en od njiju mentorira dodaten kader. 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.

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 uporabniška izkušnja ni najboljša. Storitve še vedno ni možno v širšem obsegu nuditi univerzam ali fakultetam, saj imajo drugačne, specifične zahteve, ki bi terjale prilagoditve programske opreme in nakup dodatnih strojnih virov, tudi namenskih, npr. zmogljivosti GPU.

Tveganja – Arnes Shramba

Ekspertna znanja o delovanju storitve ima zgolj en zaposleni. Ker je s svojim specialističnim znanjem vpet tudi pri drugih storitvah, ne more storitvi zagotoviti dovolj pozornosti, predvsem pri razvojnih nalogah.

Tveganja – Arnes Splet

Tveganja pri storitvi so, da ima ekspertna znanja o delovanju storitve zgolj en zaposleni, veliko dela je že z rednim vzdrževanjem in operativno. Hkrati mentorira dodaten kader. Glede na količino čm, ki so na voljo, je posledično tveganje zamud pri nadgradnjah in razvoju.

Tveganja – ArnesAAI

Zaradi preobremenjenosti obstoječega kadra se lahko podaljšajo roki izvedb ali se mejniki ne dosežejo, posledično pa ima lahko na dolgi rok Arnes resne težave z združljivostjo shem na evropskem nivoju v okviru federacije eduGAIN. Enako velja tudi pri zasnovi in izvedbi prenove infrastrukture/e-identitete, za katero bo treba zagotoviti skladnost z zahtevami, ki izhajajo iz projekta Pametna šola, ki ga pripravljajo na pristojnem ministrstvu, kot tudi z zahtevami komisije EU o elektronski identiteti.

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 tehničnega kadra

Z visoko rastjo rabe in vsesplošno močno odvisnostjo od e-storitev naraščajo tudi pričakovanja uporabnikov po njihovi razpoložljivosti in zanesljivosti delovanja. Zlasti v času izobraževanja na daljavo ali hibridnega pouka ter ob izraziti rasti števila uporabnikov ter hkratne rabe storitev lahko Arnes zagotovi zanesljivo delovanje le z izkušenimi tehničnimi strokovnjaki. Takšne kadre Arnes težko pridobi in težko obdrži, saj ob zelo omejenih virih za pokrivanje stroškov dela težko zagotovi ustrezno stimulatивно okolje, predvsem za specialiste, ki nimajo formalne univerzitetne izobrazbe, a so izkušeni strokovnjaki na področju. Odgovornost in obremenjenost ključnih kadrov se povečujeta, trg dela v IT pa je izrazito naklonjen zaposlovanju v zasebnem sektorju oz. v gospodarskih družbah. Da bi preprečil tveganje izgube dolgoletne akumulacije znanja, si Arnes prizadeva 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 redundanco na kadrovske področju, kar bi omogočilo osredotočenost na razvoj in ne zgolj na operativne aktivnosti. Delni ali popolni izpad delovanja pomembnih sistemov občutijo uporabniki na nacionalnem nivoju.

Pomanjkanje kadra Arnes deloma rešuje tudi s študentskim delom, vendar je to zgolj začasna rešitev, ki ne rešuje izvirnega problema.

Ocena potrebnega dela

Med redne aktivnosti se uvrščata vzdrževanje in redni nadzor nad delovanjem storitev. Trenutno ima Arnes zagotovljenih 152 človek meseca, kar zadostuje za zagotavljanje osnovnega delovanja storitev, z majhnim deležem razvoja. Za izvajanje vseh zgoraj opisanih nalog in razvojnih aktivnosti z novimi projekti bi bilo v letu 2024 potrebno zagotoviti bistveno večje število novih sodelavcev.

Uporabniške storitve	čm
Arnes Učilnice – redne aktivnosti	3
Projekt: Nadgradnja jedrne programske opreme, vtičnikov, tem in integracija z ostalimi storitvami	5
Projekt: Nadaljevanje napeljave CI/CD do produkcije	2
Projekt: Upravljanje organizacije v storitvi Arnes Učilnice neposredno iz Portala članic	3
Projekt: Priprava in vpeljava politik ohranjanja podatkov (ang. <i>retention policy</i>) za uporabniške račune in predmete	2
Projekt: Optimizacije aplikacije in baze	5
Arnes Elektronska pošta – redne aktivnosti	5
Projekt: Nadaljevanje aktivnosti za zagon sistema »amail.si«	3
Projekt: Nadzorna plošča e-poštnega sistema za organizacije, ki gostujejo e-poštne predale na Arnesu	2
Projekt: Nadaljevanje razvoja sistema za označevanje neželene pošte, ki temelji na umetni inteligenci	2
Projekt: Nadgradnja jedrne programske opreme, vtičnikov, tem na Arnes Webmail	2
Spletne vsebine in portali namenjeni uporabnikom – redne aktivnosti	4
Projekt: Redne posodobitve programske opreme storitve Skupnost SIO	2
Arnes Strežnik po meri – infrastruktura kot storitev – redne aktivnosti	3
Projekt: Nadgradnje jedrne programske opreme in operacijskega sistema strežniške gruče storitve Arnes Strežnik po meri	3
Projekt: Posodobitev avtomatiziranega preverjanja v okolju zvezne integracije	2
Projekt: Migracija storitve na nove zmogljivejše diskovne kapacitete	2
Arnes Shramba: Shranjevanje podatkov v oblaku – redne aktivnosti	3
Projekt: Vpeljava enotne prijave AAI v administrativni spletni vmesnik storitve	4
Arnes Filesender – izmenjava večjih datotek preko spletnega vmesnika – redne aktivnosti	1

Arnes Splet – okolje dinamičnih spletnih strani – redne aktivnosti	5
Projekt: Nadgradnja jedrne programske opreme, vtičnikov, tem in integracija z ostalimi storitvami na Arnes Splet	3
Projekt: Prehod na novo distribucijo operacijskega sistema in programsko opremo spletnega strežnika, na katerem teče storitev Arnes Splet	3
Projekt: Vzpostavitev novega QA okolja za storitev Arnes Splet	3
Arnes Analitika – redne aktivnosti	1
ArnesAAI – infrastruktura za upravljanje s storitvami zaupanja in e-identiteto – redne aktivnosti	4
Projekt: Razvoj prototipa trajne e-identitete eduID	14
Projekt: Prenova obstoječega zalednega sistema (orchy) za orkestracijo podpornih sistemov storitve ArnesAAI	5
Projekt: Testiranje možnosti uvedbe dvofaktorske prijave na Arnesovem IdP prijavnem oknu	4
Druge centralizirane storitve – redne aktivnosti	4
Sistemsko vzdrževanje in podpora – redne aktivnosti	35
Projekt: Vzpostavitev infrastrukture za trajno hrambo	4
Projekt: Nadaljevanje sklepnega dela arhitekturne prenove podatkovnega centra	3
Projekt: Nadaljevanje aktivnosti prenove podpornih storitev nadzornih sistemov	3
Projekt: Nadaljevanje sklepne faze posodobitve sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in analizo delovanja sistemov	2
Projekt: Umestitev novih namenskih strojnih delilnikov bremen	2
Projekt: Implementacija sistema upravljanja varovanja informacij	5
Projekt: Arnes Mapa	6
Skupaj	152

3.6 Multimedijske storitve

Uporaba in pomen multimedijskih storitev na raziskovalnem in izobraževalnem področju vrsto let izrazito naraščata in se hitro razvijata. V zadnjem času se je povečala uporaba platform v hibridnem načinu, kjer je del uporabnikov fizično skupaj na isti lokaciji, del pa oddaljeno, vsak na svoji lokaciji.

Uporabniki Arnesovih storitev uporabljajo multimedijske storitve predvsem za potrebe izobraževanja na daljavo in hibridnega poučevanja, dostopa in deljenja izobraževalnih vsebin, za videokonferenčno komunikacijo v živo z deljenjem slike in zvoka ter uporabo drugih orodij za večjo vključenost udeležencev znotraj videokonferenčne storitve. Tovrstne storitve so med drugim potrebne tudi za nacionalne in mednarodne projekte. V te namene Arnes nudi različne storitve na področju videokonferenc, prenosov dogodkov v živo, z uporabo tehnologije pretočnega videa in objavo posnetkov na spletu, kar omogoča naknadne ogleda.

V zadnjem letu je Arnes dodatno razširil sodelovanje na področju priprave in izvedbe spletnih tečajev. Vodil je razvoj novega spletnega tečaja Odprta izobraževalna gradiva in pomagal pri vzpostavitvi in urejanju še nekaterih drugih tečajev.

Arnes Zoom

Arnes Zoom je bil v preteklih letih, po svetu in tudi v Sloveniji, pri uporabnikih najbolj zelena videokonferenčna storitev. Primerna je za organiziranje sestankov, pouka, drugih načinov izobraževanja, delavnic in podobnih oblik sodelovanja. Ob prenosu zvoka, slike iz 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, kar je bila ključna zahteva, ki jo je Arnes dobil iz izobraževalne sfere.

Zaradi velikih potreb po izobraževanju na daljavo je Arnes tudi v letu 2023 z videokonferenčno storitvijo 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 nekaterih drugih javnih zavodih, ki sodijo v resor Ministrstva za vzgojo in izobraževanje, in sicer: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, Center Republike Slovenije za poklicno izobraževanje, Andragoški center Slovenije, Center šolskih in občolskih dejavnosti, 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;
- javnih knjižnicah;
- na 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 v letu 2023 za dve leti pridobil zelo ugodno, Arnes Zoom ni na voljo za druge organizacije. Za slednje nudi Zoom posebne pogoje, preko katerih so si nekateri ob pomoči Arnesa sami uredili nakup in uporabo licenčnega programa.

Z licenco Zoom Conference Room Connector Arnes omogoča povezovanje v Arnes Zoom tudi sobnim videokonferenčnim sistemom, ki uporabljajo standardizirani protokol H.323 ali SIP, za interne potrebe pa se uporablja sobne sisteme z naravno (*native*) licenco Zoom Rooms.

Arnes Zoom v vseh konferencah, kot tudi pri prenosu videokonference na prenos v živo (*live stream*) omogoča uporabo ločljivosti slike kamer v HD 720p in FullHD 1080p, s tekočim osveževanjem slike do 30 slik/s. To je omogočeno tudi v Zoomu, ki ga uporablja Univerza v Ljubljani, ostale manjše organizacije z lastnimi naročninami pa zaradi svoje majhnosti te funkcionalnosti praviloma ne morejo pridobiti.

Projekt: Arnes Zoom: integracije

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Potrebna je integracija Arnes Zooma z Arnes Učilnicami in okoljem Microsoft Teams ter omogočiti uporabo integracije s čim večjim številom drugih aplikacij, ki jih uporabljajo šole.

Projekt: Arnes Zoom: aplikacije

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

V Zoomu je mogoče uporabljati širok nabor novih aplikacij in funkcionalnosti, ki jih je Zoom dodal v zadnjem času, zato jih bo potrebno ustrezno prilagoditi za uporabo v Arnes Zoomu in njihovo uporabo v čim večji meri omogočiti uporabnikom.

Projekt: Arnes Zoom: uporabniške identitete

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Kar največji delež uporabnikov, ki se zdaj prijavljajo v Arnes Zoom, mora preiti v uporabo AAI-prijave in dopolniti podatke v AAI, saj to omogoča učinkovito upravljanje z licencami.

Veliko uporabnikov ima v svojih AAI-računih nepopolne podatke ali pa za e-poštni naslov v metapodatkih AAI ne uporabljajo šolske domene in e-poštni naslov dejansko ne deluje. Potrebne bodo aktivnosti za izboljšanje teh podatkov na uporabnikom prijazen način.

Projekt: Arnes Zoom: snemanje v oblaku

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Zoom omogoča snemanje konferenc v oblaku, kar bo v letu 2024 Arnes omogočil uporabnikom, skupaj z možnostjo samodejnega prenosa posnetkov na portal Arnes Video.

Projekt: Arnes Zoom: lastni strežniki na lokaciji Arnesa

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Arnes je v letu 2023 preučil in uspešno preizkusil možnosti za postavitve strežnikov za Arnes Zoom na lastnih fizičnih strežnikih na lokaciji Arnesa, kar bi uporabnikom ponudilo storitev, kjer se multimedijski podatki (zvoka, slika, klepet ...) ne bi več prenašali izven Slovenije. Za omogočitev takšne funkcionalnosti je potrebno kupiti licence Zoom Node in Zoom Meeting Hybrid, kar se bo izvedlo, če bodo v letu 2024 za takšno naročilo zagotovljena finančna sredstva.

Projekt: Organizacija večjih dogodkov

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Arnes nudi podporo in svetovanje pri organizaciji večjih dogodkov Zoom z uporabo licenc Zoom Large Meeting 1000, Zoom Webinar 500 in 1000 ter Zoom Events 500. Pri tem je potrebno uporabnikom za vsak dogodek pripraviti ustrezne sobe oz. okolje, saj ima Arnes na voljo malo število licenc, ker so drage in jih ne more dodeljevati uporabnikom v popolno upravljanje. Uporabniki dobijo v okolju ustrezne vloge, ki jim omogočajo samostojno izpeljavo dogodka, osnovno okolje pa je potrebno urediti skupaj z organizatorjem dogodka.

Za podporo dogodkom nad 1.000 uporabnikov je potrebno kupiti dodatne licence (npr. 5.000 ali 10.000 uporabnikov), vendar je nakup omejen z razpoložljivim zneskom za javno naročilo, v okviru katerega so bile v letu 2023 podaljšane obstoječe licence, in z razpoložljivostjo finančnih virov.

Arnes Vid

Uporaba videokonferenčnega sistema Arnes Vid je mogoča na več načinov:

- znotraj Arnes spletnih učilnic;
- z rezervacijo konferenčnih sob z AAI-prijavo preko portala Arnes Vid;
- javni dostop brez prijave preko portala Arnes Vid.

Storitev omogoča osnovno videokonferenčno komunikacijo, vključno z delitvijo slike zaslona. Omogoča hkratni prikaz slike iz kamere do okoli enajst uporabnikov, v nekaterih primerih tudi več.

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. Izboljšati bo potrebno kvaliteto videa in urediti samodejno preklapljanje slike glede na zvok govorca.

Projekt: dostopnost Jitsi

Vodja projekta: Tesa Robič

Trajanje projekta: januar 2024 – april 2024

V sklopu magistrske naloge je predvidena posodobitev odprtokodnega videokonferenčnega sistema Jitsi Meet z namenom zagotavljanja dostopnosti za vidno in slušno ovirane uporabnike.

Na podlagi razgovorov, ki jih bo Arnes opravil z uporabniki, kjer cilja predvsem na predstavnike gluhih in naglušnih ter slepih in slabovidnih, bo Arnes identificiral izzive trenutne različice sistema Jitsi Meet. Glede na pridobljene informacije bo Arnes določil glavne funkcionalnosti in vsebinske zahteve ter potrebe pri zagotavljanju dostopnosti videokonferenčnih platform.

Projekt: implementacija dostopnosti v Arnes Vid

Vodja projekta: Tesa Robič

Trajanje projekta: april 2024 – oktober 2024

Ugotovitvam v sklopu projekta dostopnost Jitsi bo sledila faza nadgradnje sistema Jitsi Meet, skladno z zahtevami, in nato testiranje ter evalvacija s ciljnim uporabniki. Na podlagi ugotovitev bodo izvedeni popravki in nadgradnja z namenom izboljšanja uporabniške izkušnje in odprave identificiranih problemov. Nekaj predvidenih funkcionalnosti vključuje: avtomatsko transkripcijo, screen reader, možnost prilagajanja uporabniškega vmesnika (barve, velikost, kontrasti ...).

Projekt: preizkusna postavitve Jitsi in prevzem storitve

Vodja projekta: Tesa Robič

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Postavljena bo kopija produkcije vid.arnes.si za namene testiranja. Po testni postavitvi bo sledila faza prevzema storitve Arnes Vid.

Klasične videokonference

Z videokonferenčnimi sistemi se med udeleženci, ki so na različnih fizičnih lokacijah, prenaša zvok, sliko iz kamere in 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 (H.323, SIP, WebRTC, Skype, Skype for Business, Microsoft Teams). Primerna je tudi za izvedbo zahtevnejših videokonferenčnih srečanj, tudi z namensko opremo in vključevanjem zelo raznolikih odjemalcev na strani končnih uporabnikov. Zaradi razmeroma visoke cene licenc je lahko na volje le omejenemu številu uporabnikov za specifične projekte.

20. novembra 2023 so storitvi potekle licence, ki niso bile podaljšane, saj je bila storitev predhodno uporabljena predvsem za interne namene. V kolikor se bo v letu 2024 izkazala večja potreba po tovrstni storitvi, bo Arnes ponovno kupil potrebne licence.

Projekt: Arnes Pexip

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Arnes bo raziskal interes in potrebe uporabnikov po takšni storitvi in jo glede na odziv morda ponovno dal na voljo, če bodo na voljo ustrezna finančna sredstva.

Video na zahtevo

Portal Arnes Video omogoča nalaganje in ogled posnetkov. Nalaganje posnetkov je omogočeno vsem uporabnikom, ki imajo AAI-račun, ogled posnetkov je prosto dostopen vsem oziroma omejen glede na izbiro nalagatelja posnetka. Storitev Arnes Video v ozadju skrbi za pretvorbo videa v standardiziran format v več različnih ločljivostih slike.

Posnetke je mogoče deliti preko povezave na video portal, jih vgraditi v spletno stran ali pa uporabiti kot gradnike H5P. Portal Arnes Video omogoča klice API, s pomočjo katerih je mogoče nalagati posnetke, pridobivati in zaščiteno predvajati na tretji spletni strani.

Arnes Video je povezan z drugimi storitvami, kot sta Arnes Splet in Arnes Učilnice. V letu 2024 Arnes načrtuje povezavo s storitvijo Arnes Zoom.

Projekt: Priprava novih kategorij za razvrščanje posnetkov

Vodja projekta: Anja Knežević

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Arnes bo pripravil nove kategorije za razvrščanje posnetkov. Obstoječe kategorije bo ohranil ali razširil, dodal bo možnost nalaganja posnetkov brez uvrščanja v posamezno kategorijo in možnost uvrščanja v več kot eno kategorijo.

Projekt: Beleženje ogledov

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Arnes Video se velikokrat uporablja za konference in izobraževanja. Pri tem je pomembno beleženje prisotnosti udeležencev, zato je bilo treba pri konferencah in izobraževanjih vključiti dodatno storitev za namen beleženja prisotnosti. To je bilo mogoče rešiti z uporabo Arnes Učilnic. Uporabniki vse pogosteje uporabijo tudi druge plačljive sisteme zaradi te funkcionalnosti, zato je implementacija beleženja spletne prisotnosti ključna funkcionalnost, ki jo želi Arnes razviti v letu 2024.

Projekt: Dokončanje modula Zoom

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Implementacija in delni razvoj modula za snemanje konferenc Zoom bo omogočil uporabnikom hitro in učinkovito snemanje ter samodejno nalaganje posnetkov na Arnes Video. S tem bodo posnetki hitro na voljo za uporabo na Arnes Spletu in v Arnes Učilnicah. S to funkcionalnostjo bo Zoom povezan s portalom Arnes Video in ostalimi storitvami.

Projekt: Samodejno generiranje podnapisov

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Samodejno generiranje podnapisov omogoča več različnih izboljšav za uporabnike. Funkcionalnost bo v prvi vrsti omogočala uporabo portala gluhim in naglušnim. Podnapisi lahko omogočajo boljše razumevanje vsebine tudi drugim uporabnikom.

S podnapisi bo Arnes lahko bolje indeksiral posnetke tudi po vsebini. Omogočajo tudi nadaljnji razvoj in prevod podnapisov v druge jezike.

Projekt: Uporaba video vsebin za strojno učenje (s soglasjem nalagatelja)

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Na pobudo Inštituta za kriminologijo pri Pravni fakulteti v Ljubljani, ki izvaja ciljni raziskovalni projekt PROTEVERB (ARIS, št. V5-2265), bo Arnes dodal možnost soglašanja uporabnikov portala, da se njihovi posnetki uporabijo za strojno učenje in izdelavo razpoznavalnika na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Soglašanje za uporabo posnetkov v te namene bo neobvezno in privzeto izklopljeno. V sodelovanju z Inštitutom bo Arnes pripravil dokument, ki pojasnjuje rabo posnetkov v te namene in upravljanje s posnetki.

Projekt: Hitrejša obdelava posnetkov

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Arnes bo dodal nov fizični strežnik, namenjen obdelavi posnetkov v različne kvalitete. Ob menjavi starih strežnikov bodo za obdelavo skrbeli trije fizični strežniki. Prav tako bo Arnes prešel iz transkodiranja CPU na GPU kar bo obdelavo posnetkov bistveno pohitrilo.

Projekt: Snemanje predavanj

Vodja projekta: Blaž Ličen

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Sistem za snemanje predavanj bo celovita in enostavna rešitev za redno snemanje predavanj, oziroma pouka ali občasnih dogodkov. Omogočena bo uporaba različnih snemalnih naprav, ki bodo po snemanju posnetke samodejno premaknile na portal Arnes Video.

V tujini nekatere univerze redno snemajo predavanja, študije pa potrjujejo smiselnost snemanja. Študenti so po uvedbi snemanja začeli dosegati boljše rezultate na izpitih, se lažje učijo in pripravljajo na izpite. 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 sklopu magistrskega dela bo leta 2024 Arnes izvedel testiranje takšnega sistema pri pouku v srednji šoli in na univerzi. V sklopu testiranja bo Arnes ovrednotil smiselnost takšnega sistema in vpliv na učni proces. Predlagal bo možnosti za izboljšave in ga primerjal z ostalimi sistemi za snemanje pouka.

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, prenašan dogodek posneti in posnetek z enim klikom objaviti na Arnes Video.

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

Projekt: Zagotavljanje visoke dostopnosti

Vodja projekta: Blaž Ličen

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Visoka dostopnost pri prenosih v živo se nanaša na zagotavljanje zanesljive in stabilne izkušnje gledanja v realnem času brez prekinitev ali težav. Pomembno je, da gledalci lahko brez težav spremljajo dogajanje v živo, ne glede na to, kje se nahajajo ali katero napravo uporabljajo. Arnes pri tem lahko zagotovi nadzor obremenitve in redundanco. Arnes bo strmel k temu, da zagotovi dodatni strežnik Wowza, ki skrbi za transkodiranje prenosov v živo. Vse strežnike bo med seboj sinhroniziral, tako da se med seboj zavedajo, kateri prenosi v živo potekajo tudi na drugem strežniku. V primeru, da en strežnik preneha delovati, lahko ostali strežniki prevzamejo prenose v živo, kar za uporabnika pomeni občutno zmanjšan »downtime« prenosa v živo.

Projekt: Omogočanje večjega števila hkratnih gledalcev

Vodja projekta: Blaž Ličen

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Arnes opaža porast števila prenosov v živo, kjer je nekaj tisoč sočasnih gledalcev. To je velika obremenitev za omrežje in zaledje portala. V podporo bo Arnes na portalu omogočil vnos lastnega izvora prenosa v živo, kar bo omogočalo, da se transkodiranje prenosov ne izvaja nujno na portalu Arnes Video.

Projekt: Posodobitev klepeta

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Za izboljšavo širše rabe prenosov v živo in klepeta bo Arnes klepet nadgradil, da bo omogočal več načinov sodelovanja gledalcev in zajemal glavne potrebe klepetalnika za organizacijo večjih in manjših dogodkov. Posodobil bo način postavljanja vprašanj in odgovarjanja ter omogočil izbiro vzdevka.

Projekt: Podpora prenosom v živo z nizko zakasnitvijo prenosa

Vodja projekta: Blaž Ličen

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Prenosi v živo se uporabljajo za interaktivne dogodke, kot je npr. platforma SIMS gledališča Ana Monro. Za sprejemljivo interaktivnost med več prenosi hkrati je potrebno zmanjšati zamik, ki ga prinese običajen prenos v živo. V letu 2023 je Arnes funkcionalnost testiral v okolju Wowza z uporabo WebRTC. V letu 2024 želi funkcionalnost vpeljati v produkcijo portala.

Studio Arnes

Arnes opaža porast potrebe po kakovostnih izobraževalnih in znanstvenih video vsebinah. V ta namen se je odločil za izgradnjo lastnega video studia. Opremljen bo z visokokakovostno video opremo, ki omogoča snemanje in prenos v živo v ločljivosti 4K. Zasnovan bo na način, ki bo omogočal snemanje in prenos v živo najrazličnejših vsebin, tako znanstvenih kot izobraževalnih. Studio bo opremljen tudi z zmogljivo internetno povezavo, ki bo omogočala izvajanje naprednejših dejavnosti, kot je LOLA. Uporabljen bo za ustvarjanje visokokakovostnih izobraževalnih videoposnetkov, ki bi jih lahko raziskovalci in izobraževalci uporabljali za razlago kompleksnih znanstvenih konceptov, demonstracijo eksperimentov ali

predstavitev rezultatov raziskav. V letu 2024 Arnes načrtuje opremljanje studia in nekaj testnih snemanj.

Projekt: Priprava prostorov – gradbena dela

Vodja projekta: Blaž Ličen

Trajanje projekta: januar 2024 – september 2024

Novembra 2023 je Arnes najel prostor v Tehnološkem parku Ljubljana. Najprej mora prostor na levi in desni strani pregraditi z zvočno izolirano steno. Prav tako je v začetni fazi potrebna vgradnja zvočno izoliranih dvokrilnih vrat, saj je trenutni dostop mogoč samo skozi sosednji prostor. Naprej sledi demontaža prezračevalnih jaškov pod stropom in premik cevi za vodo bližje stropu. Sledi vgradnja rekuperacijskega sistema in klime v prostor ter zunanjo enoto sistema. V studiu bo Arnes napeljal zmogljivo omrežno povezavo. Pripravil bo režijsko sobo, ki bo pregrajena in dvignjena, s pogledom na sceno. Potrebno bo urediti razvode za elektriko čez studio. Scena bo lesena konstrukcija, ki zlije steno in tla, pod strop nad sceno pa bodo vgrajeni konstrukcijski nosilci za luči. Tla bodo zavarovana z razlivnim epoksijem. Prostor bo opremljen z zvočno izolacijsko peno.

Projekt: Priprava prostorov – oprema

Vodja projekta: Blaž Ličen

Trajanje projekta: september – december 2024

Ob zaključku gradbenih del bo Arnes začel z opremljanjem prostora. Najprej z vgradnjo video in avdio mešalne mize ter kontrolnega računalnika v režijskem prostoru. Režija bo prostor, kjer se bodo nahajali snemalnik, »streamer« in kontrola luči. V studiu se bodo nahajale luči, kamere in mikrofoni, obe enoti pa je treba povezati. Za dinamiko bodo skrbeli razni scenski elementi kot so mize, luči, plastične rastline ipd., za dinamiko kamere pa sistem »dolly«. Pripravljen bo tudi seznam opreme in razlaga za uporabo opreme, tako da bodo lahko upravičeni uporabniki uporabljali studio.

Odprta izobraževalna gradiva

Odprta izobraževalna gradiva so spletna zbirka avtorskih odprtih interaktivnih izobraževalnih video gradiv, ki bodo ustrezno kategorizirana glede na učne načrte predmetov osnovnih in srednjih šol. Gradiva v zbirki so avtorsko delo učiteljev ali študentov, ki so jih že ali jih še bodo ustvarili.

Odprta gradiva bodo dostopna učiteljem in učencem za uporabo v izobraževanju in širše. Udeleženci, ki bodo pripravili didaktično, pedagoško in tehnološko kakovostna gradiva, bodo le te lahko predstavili na konferenci Mreža znanja.

Projekt: Nadgradnja spletnega tečaja

Vodja projekta: Anja Knežević

Trajanje projekta: januar 2024 – marec 2024

V sodelovanju s Pedagoško fakulteto Univerze v Ljubljani bo Arnes nadgradil množični odprti spletni tečaj – MOST– Odprta izobraževalna gradiva, ki je namenjen načrtovanju in ustvarjanju kakovostnih odprtih izobraževalnih avtorskih video gradiv ter spremnih izobraževalnih gradiv.

Projekt: Izvedba tečajev

Vodja projekta: Anja Knežević

Trajanje projekta: marec 2024 – november 2024

Predvideni sta dve izvedbi, pomladna – pilotna in jesenska. Pilotna izvedba MOST – Odprta izobraževalna gradiva, bo trajala pet tednov v spomladanskem času. Ob koncu izvedbe bo podrobna evalvacija tečaja in nato narejene morebitne smiselne spremembe. V jesenskem času bo izvedena prva izvedba tečaja, odprta za širšo javnost.

Sodelovanje na dogodkih

Med letom Arnes organizira in kot tehnični partner sodeluje pri številnih konferencah in dogodkih, ki zahtevajo snemanje ali prenos v živo. Odmevnejši od teh je Mreža znanja, kjer je več vzporednih prenosov v živo. Vsak od teh zahteva več kamer, mikrofonov, vdelenih grafik in vdelado oddaljenega predavatelja v živo okolje. Arnes si želi vzdrževati najvišji nivo kakovosti, tako slike in zvoka kot samega prenosa, za vse dogodke.

Projekt: Mreža znanja

Vodja projekta: Blaž Ličen

Trajanje projekta: oktober 2024 – november 2024

Vsakoletna Arnesova konferenca Mreža znanja povezuje raziskovalce, izobraževalce in informatike najrazličnejših področij. Konferenca je sestavljena iz več vzporednih predavanj in delavnic. Arnes skrbi za vrhunsko kakovost snemanja in prenosa konference. Sam dogodek zahteva temeljito pripravo, saj konferenca Mreža znanja predstavlja visoki standard kakovostne hibridne konference z najnovejšo tehnologijo in strokovnim kadrom.

Projekt: ostala snemanja in konference

Vodja projekta: Blaž Ličen

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Arnes interno in z zunanjimi partnerji sodeluje pri snemanjih, reportažah in prenosu dogodkov. Vsako sodelovanje zahteva temeljito pripravo, ogled lokacije in pripravo na sam dogodek, oziroma snemanje. Glede na zahtevnost dogodka se razlikuje čas priprav. Po samem dogodku Arnes poskrbi za obdelavo in pripravo multimedijskih vsebin. Pogoji za sodelovanje je promocija in uporaba storitev Arnesa, kot so Arnes Video, Arnes Splet in Arnes Učilnice. Ocena je, da bo v letu 2024 vsaj 15 dogodkov, na katerih bodo sodelovali sodelavci Arnesa.

Drugi projekti

Projekt: Podpora hibridnemu poučevanju

Vodja projekta: Anja Knežević

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Arnes bo preučil tehnične možnosti za izboljšano izvajanje hibridnega pouka v šolah. V ta namen bo iskal cenovno optimalno strojno opremo, primerno za tovrstno poučevanje.

Projekt: LOLA

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

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 mednarodnih projektih. V letu 2024 Arnes pričakuje širitev uporabe sistema LOLA tudi na drugih organizacijah, kot je na primer Slovensko narodno gledališče Maribor, kjer so že v stiku s partnerji v mednarodnem projektu, in vzpostavitev možnosti uporabe sistema na lokaciji Arnesa.

Projekt: Microsoft Teams 1080p

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

V šolstvu je nezanemarljivo število uporabnikov, ki uporablja licenčno platformo Microsoft Teams, ki med drugim omogoča videokonferenčna srečanja. Platforma se uporablja za videokonference in prenos videokonferenc na splet. V letu 2023 je Arnes pripomogel k poenostavitvi prenosa videokonference na splet z uporabo povezave RTMP, najprej pri dogodku DDK. Pred tem se je za prenos uporabljal dodaten vmesni računalnik, na katerem se je zajemala slika zaslona, kjer je potekala videokonferenca. Tako zajeta slika zaslona se je s programom za zajem pretočnega videa pošiljala na strežnike za pretočni video in s tem na splet.

V letu 2023 je bil Arnes veliko v stiku z Microsoftovo podporo v tujini, saj je opazil, da je slika kamer v videokonferenci v primerjavi z Zoomom tipično bistveno slabša. V le redkih primerih se zgodi, da je slika videa kamere v ločljivosti HD 720p, nikakor pa ni uspelo vzpostaviti povezave z ločljivostjo FullHD 1080p. Konec leta 2023 je Arnes z Microsoftom identificiral težavo, tako da bo Microsoft omogočil uporabo videa 1080p iz kamere.

V začetku leta 2024 Arnes pričakuje potrditev delovanja videa 1080p v konferencah Microsoft Teams. V naslednjem koraku bo potrebno preveriti podporo videu 1080p pri prenosu konferenc na splet na pretočni video, saj je trenutni prenos le do ločljivosti 720p, kar se izkaže za nezadovoljivo, če se v videokonferenci deli slika zaslona, ki ima več kot nekaj vrstic predstavitev.

Projekt: Odprta znanost in multimedija

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Portal Arnes Video je osrednji medij za področje odprte znanosti v Sloveniji. V letih 2022 in 2023 je portal omogočil neposredni prenos dveh tripartitnih dogodkov Evropskega oblaka odprte znanosti (EOSC). Ravno tako bo omogočil prenos tripartitnega dogodka in Dneva odprte znanosti v letu 2024. Obenem so video vsebine iz segmenta odprte znanosti in tripartitnega dogodka na voljo na zahtevo. Ob tem je portal temeljni in uradni kanal za vse izobraževalne vsebine projekta »SPOZNAJ« – Podpora pri uvajanju načel odprte znanosti v Sloveniji. »SPOZNAJ« je nacionalni projekt 20 javnih raziskovalnih organizacij in Centralne tehniške knjižnice Univerze v Ljubljani, ki traja od junija 2023 do junija 2026. Posvečen je široki in celostni vpeljavi praks odprte znanosti v Sloveniji in tako so na portalu Arnes Video na voljo temeljne vsebine za uvajanje načel odprte znanosti v Sloveniji.

Portal bo omogočil tudi dostop do raziskovalnega gradiva oz. podatkovnih setov z namenom razvoja razpoznavalnika za slovenski jezik, s čimer bo predstavljal enega od temeljnih virov sodobne slovenščine. Podatkovni seti bodo uporabljeni za strojno učenje in bodo zaradi formata podpora odprti znanosti. Tako bodo rezultati tovrstnega raziskovalnega dela omogočili

samodejno podnaslavljanje video vsebin na portalu in poznejše prevajanje vsebin, kar bo pripomoglo k promociji odprte znanosti in povezanih raziskovalnih praks.

Sočasno optimizacija in nadgradnja portala Arnes Video potekata na podlagi raziskovanja uporabniške izkušnje, kjer na podlagi znanstveno-raziskovalnih metod potekajo vse transformacije portala. V letu 2024 Arnes predvideva pridobitev podatkov iz naslova raziskovanja uporabniške izkušnje, da bo nato podatke mogoče deliti z javnostjo v skladu z načeli FAIR, ki zagotavljajo indeksiranje, dostopnost, interoperabilnost in vnovično uporabo odprtih raziskovalnih podatkov.

Projekt: Razvojna skupina pri projektu Digitrajni učitelj

Vodja: Anja Knežević

Trajanje projekta: januar 2024 – december 2024

Vodenje razvojne skupine petih članov, ki razvijajo izobraževanja za delavce v VIZ.

Redne aktivnosti za izvajanje multimedijskih storitev

- Vzdrževanje in upravljanje strojne in programske opreme za centralne storitve;
- redna tehnična podpora uporabnikom multimedijskih storitev:
 - svetovanje organizacijam pri izbiri ustreznih tehničnih rešitev in nastavitvev iz področja multimedije;
 - nastavitvev filtrov (ACL) na usmerjevalnikih prometa na strani organizacij za sobne videokonferenčne sisteme;
 - pomoč pri identificiranju in odpravljanju tehničnih težav na opremi pri uporabnikih kakor tudi na strežnikih Arnesa;
 - testiranje delovanja multimedijskih storitev na različnih mobilnih napravah in operacijskih sistemih;
 - pomoč uporabnikom pri težavah s prijavo v Zoom preko ArnesAAI;
 - pomoč uporabnikom pri uporabi videokonferenc Zoom, dogodkov Zoom Webinar ter Zoom Events in Zoom Rooms na sobnih videokonferenčnih sistemih;
 - pomoč uporabnikom pri pripravi spletnih okolij za prenos v živo;
 - pomoč uporabnikom pri organiziranju večjih dogodkov v kombinaciji z videokonferencami in prenosi v živo;
 - pomoč uporabnikom pri izvajanju glasbenih dogodkov preko platforme Zoom;
 - pomoč uporabnikom v primeru zlorab platforme Zoom;
 - posodabljanje navodil na spletu za uporabnike Arnes Video, videokonferenčnih sistemov (Arnes Zoom, Arnes VID), storitve in opreme pri uporabnikih;
 - izdelovanje interaktivnih video navodil za uporabo videokonferenčnih sistemov (Arnes Zoom, Arnes VID);
 - svetovanje pri izbiri kodirnih algoritmov in nastavitvev programov za prenose v živo;
 - pomoč uporabnikom v primeru tehničnih težav pri prenosih v živo;
 - pomoč uporabnikom pri objavljanju in urejanju video vsebin;
 - svetovanje pri izbiri programske opreme za pretvorbo in obdelavo avdio in video vsebin;
 - testiranje delovanja ob posodobitvah brskalnikov, operacijskih sistemov in algoritmov za pretvarjanje avdio in video vsebin;
 - pomoč uporabnikov pri integraciji Arnes Video elementov na njihove spletne strani;

- promocija multimedijskih storitev z organizacijo večjih videokonferenčnih in hibridnih dogodkov ter podpora organizacijam pri organizaciji videokonferenčnih in hibridnih dogodkov;
- promocija multimedijskih storitev s podporo prenosa v živo in/ali snemanjem konferenčnih dogodkov na kraju samem (Arnesove konference, konference o spletni varnosti ...);
- tehnična pomoč in svetovanje pri pripravi javnih razpisov s področja multimedije;
- pomoč ostalim oddelkom Arnesa pri pripravi multimedijskih vsebin;
- sodelovanje v mednarodnih delovnih skupinah NREN s področja multimedijskih komunikacij v realnem času.

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

Tveganja

Zaradi pomanjkanja kadra je lahko razvoj projektov upočasnen na račun podpore drugim storitvam.

Ker je bila storitev Arnes Vid vzpostavljena v kratkem času med epidemijo leta 2020, zanjo Arnes 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 virov za operativno in razvoj. Delni ali popoln izpad delovanja sistema bi občutili uporabniki, ki jim Arnes ne more ponuditi storitve Arnes Zoom ali le tega nimajo na voljo že v okviru lastne organizacije.

Ocena potrebnega dela

Zaradi velikega zanimanja uporabnikov za multimedijske storitve se povečuje kompleksnost rešitev. Zato Arnes pričakuje povečan obseg del, potrebnih za vzdrževanje ter nadgradnjo multimedijskih sistemov in strežnikov. Hkrati bo s širitvijo nekaterih dejavnosti omogočil uporabo nekaterih rešitev, ki so trenutno velikemu deležu uporabnikom nedostopne. Pričakuje se tudi nadaljevanje rasti potreb po zagotavljanju podpore uporabnikom.

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju multimedijskih storitev se v letu 2024 načrtuje delo v višini 48 človek mesecev.

Multimedijske storitve	čm
Redne aktivnosti	40
Projekti	8
Skupaj	48

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

3.7 E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost

Ena temeljnih nalog Arnesa je načrtovanje, izgradnja in upravljanje nekaterih ključnih komponent nacionalne informacijske infrastrukture za potrebe znanosti, raziskovanja in razvoja. Del teh nalog opredeljuje tudi Zakon o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (ZZrID) in Akcijski načrt za odprto znanost. Arnesovo preoblikovanje v javni infrastrukturni zavod je potekalo vzporedno s sprejemom novega akta o ustanovitvi, ki je usklajen z ZZrID. Pri infrastrukturnih aktivnostih Arnes tesno sodeluje z znanstvenoraziskovalnimi in drugimi partnerskimi institucijami (npr. IZUM) in z uporabniki ter nosilci raziskovalne in informacijske infrastrukture. Arnes s svojimi aktivnostmi prav tako sledi ciljem Resolucije o znanstvenoraziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2030 (ReZrIS30) in se aktivno udeležuje v dejavnostih povezanih z odprto znanostjo in razvojem infrastrukture ter v Slovenski skupnosti odprte znanosti (SSOZ).

Skupna karakteristika uporabnikov digitalnih storitev v raziskovalni skupnosti je pogosta potreba po nadstandardnih (dragih) storitvah oz. virih – visoko zmogljivih namenskih povezavah (svetlobne poti), visoki zmogljivosti računanja (HPC), oblaki infrastrukturi, zagotavljanju odprtega dostopa do raziskovalnih podatkov ipd.

V času, ko je vse več raziskovalnega dela odvisnega od zmožnosti hitre obdelave ogromnih količin podatkov, se večja tudi pomen nacionalnega raziskovalnega omrežja in ustreznih infrastrukture:

- zelo hitre povezave med raziskovalnimi infrastrukturami, zmogljivimi računskimi viri in odprtimi raziskovalnimi podatki;
- zmogljivi, zanesljivi in varni podatkovni centri, ki omogočajo ekonomično koncentracijo e-infrastrukture, zadostne kapacitete za (dolgotrajno) hrambo podatkov in računske zmogljivosti.

Raziskovalne dejavnosti pogosto potekajo v projektnih skupinah, ki povezujejo več raziskovalnih organizacij v Sloveniji ali tujini preko (mednarodnega) projektnega sodelovanja (npr. ELIXIR in CLARIN). Zato predstavljata poseben izziv tudi upravljanje identitet in dostop do skupnih virov in storitev (federacija AAI, eduGAIN), ki sta prav tako pomemben del mednarodne raziskovalne e-infrastrukture.

Slovensko superračunalniško omrežje SLING

V letu 2017 se je na podlagi večletnega sodelovanja v SLING oblikoval konzorcij partnerjev, ki si prizadevajo za razvoj superračunalništva, mrežnega oz. razpršenega računalništva in visoko zmogljivih računalniških sistemov za uporabo pri raziskavah v znanosti, izobraževanju in gospodarstvu ter javni upravi. SLING predstavlja okvir sodelovanja pri upravljanju superračunalniških zmogljivosti in pri podpori ter izobraževanju uporabnikov. Vodi ga Arnes, ki v imenu SLING-a zastopa Slovenijo v različnih evropskih in svetovnih organizacijah (PRACE, EGI, CECAM ...), plačuje ustrezne članarine in podpira njegove dejavnosti. Poleg tega Arnes uporabnikom zagotavlja osrednje superračunalniške storitve in dostop do gruč, hkrati pa skrbi za upravljanje in širitev slovenske nacionalne superračunalniške infrastrukture na koordiniran in konsistenten način.

To zahteva okrepljeno komunikacijo s skupnostjo, ki vključuje tudi izobraževanje uporabnikov, promocijo možnosti izkoriščanja e-infrastruktur, namenske delavnice ipd. Tem aktivnostim bo Arnes tudi v letu 2024 namenjal posebno pozornost. Superračunalniška infrastruktura je ključen

element evropskega raziskovalnega prostora in evropskih razvojnih programov. Z vključenostjo SLING v Evropsko iniciativo grid (EGI) Arnes raziskovalcem omogoča enostavno sodelovanje v mednarodnih projektih.

Poslanstvo konzorcija SLING obsega:

- razvoj trajne nacionalne infrastrukture superračunalniških sistemov in njihovo povezovanje v napredno mrežno infrastrukturo (superračunalniški grid);
- vzpostavljanje centrov znanja in zagotavljanje izobraževanja za uporabo superračunalnikov in drugih visoko zmogljivih sistemov (HPC);
- omogočanje dostopa do skupnih nacionalnih, mednarodnih in evropskih kapacitet za članice SLING-a in vse upravičene uporabnike;
- vključevanje slovenske infrastrukture v različne evropske in mednarodne iniciative;
- aktivno sodelovanje v pobudah, kot so EuroHPC JU, EGI, PRACE ..., in tistih, ki so namenjene podpori (EuroCC 2, centri odličnosti EuroHPC JU itd.);
- pomoč pri vključevanju novih partnerjev ter organizacijska, infrastrukturna in arbitražna pomoč pri sklepanju dogovorov o sodelovanju med partnerji;
- prenos tehnologije na nova aplikativna področja, ki širijo obzorja znanosti.

Uporabnikom je omogočen dostop do stalnih računskih in podatkovnih kapacitet, na katerih lahko opravljajo raziskovalno delo. S pridobitvijo dostopa do Slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja je uporabnik hkrati neposredno vključen v mednarodno raziskovalno omrežje.

Superračunalniška infrastruktura vključuje razpršene računske in podatkovne vire, na katerih lahko raziskovalci in raziskovalne skupine izvajajo različne tipe nalog. To so bodisi naloge, ki zahtevajo hitre medprocesorske povezave – naloge HPC (ang. *High Performance Computing*), bodisi naloge, ki zahtevajo visoko prepustno računanje – naloge HTC (ang. *High Throughput Computing*), ali celo naloge GPGPU (ang. *General Purpose Graphic Processing Unit*, vektorski koprocesor na osnovi grafične kartice), ki pri računanju uporabljajo grafične procesne enote. Podpora vsem trem modelom uporabe je ključna, saj so pomembni za različne tipe nalog, med seboj se dopolnjujejo in jih je mogoče hkrati uporabljati v enem računskem centru na isti gruči z isto infrastrukturo. Prihodnji razvoj superračunalniškega omrežja bo stremel k (lahki) virtualizaciji podatkovnih in računskih zmogljivosti, saj virtualizacija omogoča prenosljivost programske opreme, poenostavlja administracijo, omogoča uporabo različnih operacijskih sistemov na istem fizičnem strežniku in omogoča izvedbo nalog, ki niso nujno računsko, temveč so predvsem infrastrukturno zahtevne.

V razpršenih superračunalniških virih omrežja SLING ima Arnesova gruča HPC posebno mesto t. i. »učne gruče«, je namreč najbolj odprta in namenjena vsem uporabnikom, tudi npr. študentom, ter tako predstavlja pomemben komplement najzmogljivejši gruči VEGA. Po prenovi v letu 2021, ko se je gruča močno okrepila tudi na račun novih enot GPGPU, je močno narasla poraba in interes uporabnikov, zato je bila Arnesova gruča v letu 2023 znova nadgrajena.

Povezovanje Slovenije v Evropski oblak odprte znanosti (EOSC) in Akcijski načrt za odprto znanost

Arnes je aktivno sodeloval pri pripravi Akcijskega načrta za odprto znanost za izvedbo Ukrepa 6.2: Odprta znanost za izboljšanje kakovosti, učinkovitosti in odzivnosti raziskav v okviru Resolucije o znanstvenoraziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2030, ki je bila v letu 2023 tudi uradno sprejeta in je predstavljala celostno izhodišče ukrepov na področju odprte znanosti v Sloveniji, upoštevajoč vidike infrastrukturnih rešitev v obliki repozitorijev kot tudi integracije v EOSC, kot je to razdelano v razdelku *Infrastruktura za odprto znanost*.

Arnes se vključuje v sodelovanja na področju odprte znanosti tako na nacionalni kot mednarodni ravni, predvsem kot pooblaščen organizacija (ang. *mandated organization*) v Evropskem oblaku odprte znanosti (European Open Science Cloud – EOSC) in je aktiven pri nacionalni iniciativi za odprto znanost.

Infrastruktura za odprto znanost

Arnes bo v letu 2024 glede na razpoložljive vire nadaljeval z intenzivnim načrtovanjem in vzpostavljanjem ustrezne e-infrastrukture za odprto znanost, ki bo zagotavljala dostop do podatkov po načelih FAIR (ang. *Findable, Accessible, Interoperable in Reusable*) in omogočala tudi njihovo dolgotrajno hrambo. Pri tem je ključen projekt vzpostavitve novih podatkovnih centrov in načrtovanja ustrezne infrastrukture, kot to predvideva Akcijski načrt za odprto znanost.

Za celovitejšo zagotovitev primerne infrastrukture za trajno hrambo podatkov bo Arnes tesneje sodeloval s Slovensko skupnostjo odprte znanosti in drugimi ključnimi deležniki na področju razvoja raziskovalne infrastrukture in storitev za odprto znanost ter repozitorijev in končnimi uporabniki slednjih. Sodelovanje bo potekalo na način, da bo delovanje storitev usklajeno s potrebami znanstveno-raziskovalne skupnosti. Pri tem bo ključna integracija rešitev za hrambo podatkov in ostalih servisov v EOSC. Arnes bo v dialogu z vsemi ključnimi deležniki upošteval obstoječe znanje, ki ga premore slovenski prostor, ob tem pa po zgledu iz tujine upošteval želje uporabnikov in primere dobrih praks odprtokodnih rešitev.

Ob upoštevanju Akcijskega načrta za odprto znanost bo Arnes v letu 2024 aktiven pri:

- vzpostavitvi sveta nacionalne infrastrukture odprte znanosti za podporo razvoju nacionalnega ekosistema infrastrukture odprte znanosti, ;
- razvoj, vzdrževanje in skrb za delovanje nacionalne infrastrukture odprte znanosti;
- vzpostavitvi politike odprtega dostopa raziskovalcev do raziskovalne e-infrastrukture financirane iz javnih finančnih sredstev;
- vzpostavitvi izobraževalnega spletišča kot storitev z uporabo Arnesove infrastrukture in podpore;
- izvajanju tečajev za raziskovalce na področju odprte kode;
- povezovanju slovenske raziskovalne skupnosti z Evropskim oblakom odprte znanosti – EOSC in zastopanje Slovenije znotraj EOSC-a.

Kot ena od pomembnejših nalog za leto 2024 se kaže vzpostavitev dveh ločenih podatkovnih centrov za dolgotrajno hrambo raziskovalnih podatkov, kar je podrobneje naslovljeno v poglavju 1.1.

Ob vzpostavljanju vozlišča EOSC (ang. *EOSC Node*) na evropski in nacionalni ravni bo Arnes v letu 2024 in v prihodnosti kot član GÉANT-a in vozlišča EOSC imel pomembno vlogo pri zagotavljanju storitev in komponent v zaupanja vrednem okolju za znanstveno-raziskovalno skupnost na način, da lahko ta svoje delo opravlja v skladu z načeli FAIR, ki zagotavljajo najdljivost, dostopnost, interoperabilnost ter vnovično uporabo odprtih raziskovalnih podatkov. Nacionalno vozlišče EOSC bo tako raziskovalcem zagotavljalo vire, ki so na voljo samo na nacionalni ravni, in bo povezovalni člen na mednarodni ravni ter dostopna točka za ustrezne tematske vire.

Portal Slovenske skupnosti odprte znanosti (SSOZ)

V letu 2024 bo Arnes skupaj z Univerzitetno knjižnico Maribor (UKM) na podlagi potreb SSOZ poskrbel za celovito vizualno in funkcionalno prenavo obstoječega portala, katerega skrbnika sta že zdaj. Na portal bo primerno umeščena slovenska dotična infrastruktura s primeri dobrih praks in z implementacijo EOSC povezovanja v ozadju. Predstavljal bo vstopno točko vsem znanstvenikom in raziskovalcem ter ustanovam in bo prispeval h krepitvi odprte znanosti v Sloveniji.

Nacionalna raziskovalna infrastruktura in repozitoriji za odprto znanost: stalno strokovno telo Slovenske skupnosti odprte znanosti (SSOZ)

Z namenom uresničitve razvoja nacionalnega ekosistema infrastrukture odprte znanosti (NEIOZ) po zgledu Evropskega oblaka odprte znanosti (EOSC) in Evropskega raziskovalnega prostora (European Research Area – ERA) ter v skladu z Resolucijo o znanstvenoraziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2030 (ReZrIS30), Zakonom o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (ZZrID), Uredbo o izvajanju znanstvenoraziskovalnega dela v skladu z načeli odprte znanosti in Akcijskim načrtom za odprto znanost za izvedbo ukrepa 6.2 ReZrIS30 ter Načrtom razvoja raziskovalne infrastrukture 2030 (NRRI 2030) bo ustanovljeno stalno strokovno telo Slovenske skupnosti odprte znanosti (SSOZ) ter Nacionalna raziskovalna infrastruktura (in repozitoriji) za odprto znanost. Strokovno telo bo določilo temeljne prioritete in cilje, ki bodo opredeljeni v namenskih delovnih svežnjih. V dialogu z vsemi pristojnimi deležniki bodo oblikovana tudi priporočila s primeri dobrih praks, ki bodo vodila k dejanski optimizaciji NEIOZ. O ustanovitvi strokovnega telesa bo odločil Svet Slovenske skupnosti odprte znanosti, koordinator strokovnega telesa pa bo predvidoma Arnes.

Arnes bo v zmožnih kapacitetah nudil podporo za delovanje tehnologij in infrastruktur tudi izven obstoječega kroga uporabnikov ter tako omogočil optimizacijo delovanja storitev za področje znanstvenoraziskovalnega dela. Kot potencialna partnerstva tako vidimo Center za jezikovne vire in tehnologijo ipd. Zaradi tega tudi obstaja možnost oblikovanja manjše raziskovalne skupine, ki bi lahko tudi raziskovalno naslavljala področja delovanja Arnesa, vse od odprte znanosti, repozitorijev, superračunalništva ter do raziskovanja uporabniške izkušnje itd.

Podpora kvantnim tehnologijam

Na ravni omrežja GÉANT se NREN usklajujejo glede možnosti podpore kvantnim tehnologijam, pri čemer so trenutno v fokusu izzivi vzpostavljanja omrežij za distribucijo kvantnih ključev (QKD). Arnes je pri načrtovanju in nadgradnji hrbtničnega omrežja že upošteval možnost podpore projektom QKD (pri nakupih opreme DWDM), v letu 2024 pa se bo aktivno vključil tudi v delo Quantum Strategy Coordination Group v okviru GÉANT. Na Arnes so se doslej že obrnili nekateri raziskovalci s prošnjo za nasvet, v prihodnje pa bo Arnes

navezal stike s slovensko skupnostjo za kvantne tehnologije (Qutes) in uporabnikom po potrebi svetoval oz. ponudil pomoč v okvirih Arnesovih storitev in razpoložljivih možnosti.

Redne dejavnosti

Vzdrževanje in nadzor obstoječih storitev:

- nadzor nad delovanjem strežnikov;
- nadzor nad porabo računskih in podatkovnih zmogljivosti;
- vzdrževanje osrednjih 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 sistemskih virov.

Razvojne aktivnosti

V letu 2024 se bo Arnes osredotočil predvsem na poenostavitev dostopa do računskih virov preko enotne prijave AAI in implementacije storitve GPE kot storitve. S tem bo raziskovalcem in študentom omogočen lažji dostop do računskih virov GPE za študijske projekte, kot tudi za enostavnejše raziskovalne projekte. Poudarek bo tudi na optimizaciji nastavitvev za boljšo izkoriščenost računskih virov. Arnes bo preučil možnosti za boljšo zaščito proti kibernetnim napadom in po zmožnostih te tudi implementiral.

Izboljšani bodo obstoječi, predvsem zaledni podsistemi Arnesove superračunalniške gruče. Uredilo se bo centralno upravljanje s konfiguracijami ter posodobilo in razširilo nadzorni sistem. Arnes bo poenostavil upravljanje s konfiguracijo superračunalniške infrastrukture in izboljšal njeno preglednost, posodobljen pa bo tudi sistem za obveščanje o napakah. S pomočjo strukturiranih podatkov iz dnevniških datotek bi Arnes rad olajšal diagnostiko in odpravo težav.

Arnes se bo posvetil tudi izboljšanju podpore uporabnikom, da bo uporaba superračunalnika uporabnikom enostavna in učinkovita. Nadaljevale se bodo aktivnosti na področju razvoja rešitev za dolgotrajno hrambo raziskovalnih podatkov, pri čemer ne bo poskrbljeno le za nadgradnjo in vzdrževanje obstoječe opreme in programskih rešitev, ki trenutno služijo

shranjevanju vseh podatkov repozitorijev slovenskih javnih univerz, temveč bodo nove rešitve predstavljale trajno in sistemsko rešitev na nacionalni ravni.

Projekti

Digitalizacija za odprto znanost

V okviru Načrta za okrevanje in odpornost (NOO) je financiran večji e-infrastrukturni projekt: Digitalizacija za odprto znanost – Vzpostavitev podatkovnih repozitorijev za odprto znanost (Podatkovni center), opisan v poglavju 1.1. V letu 2023 se je sicer zaključil projekt “Digitalizacija za odprto znanost – vzpostavitev hrbteničnega omrežja”, ki z nadgradnjo optične hrbtenice omrežja ARNES pomembno prispeva k razvoju sodobnega, dostopnega in konkurenčnega raziskovalnega in izobraževalnega okolja, na katerem bo temeljil napredek v znanosti kakor tudi povezovanje med raziskovalnimi institucijami. Z vzdrževanjem optične hrbtenice v letu 2024 bo Arnes omogočil temeljno infrastrukturo za stabilno delovanje optičnih povezav in tako neposredno podpiral in omogočal znanstvenoraziskovalno delo.

Izvedena posodobitev optične hrbtenice omrežja ARNES za javne organizacije v letu 2024 prinaša izjemen doprinos v obliki še bolj stabilnega delovanja medkrajevnih optičnih povezav ter višje stopnje zanesljivosti delovanja in je zdaj z dvovlakenskimi povezavami odlična podlaga za vzpostavljanje novih, bistveno hitrejših povezav med vozlišči omrežja ARNES s hitrostmi od 100 Gb/s do 400 Gb/s ter pripravljenostjo na nove tehnologije s hitrostmi do 800 Gb/s.

S sredstvi NOO je bilo vzpostavljenih 40 novih medkrajevnih povezav med vozlišči omrežja ARNES, ki so bile realizirane pri različnih ponudnikih optičnih vlaken. Vsa vozlišča so zdaj povezana v optične zanke, njihovo delovanje pa je bistveno bolj odporno na morebitne prekinitve posameznih medkrajevnih povezav. Za dejansko doseganje digitalizacije za odprto znanost bo v prihodnjih letih ključno vzdrževanje optične hrbtenice in razvoj naslednjih razvojnih projektov v dialogu z znanstvenoraziskovalno skupnostjo.

Digitalizacija za odprto znanost – Vzpostavitev podatkovnih repozitorijev za odprto znanost (Podatkovni center)

Zakon o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (ZZrID) v 41. členu znotraj poglavja Odprta znanost ter odprti dostop do znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov predvideva zahtevo financerja po objavi odprtih podatkov za raziskave, ki so financirane iz javnih virov v višini najmanj 50 %, zaradi česar bo preteku prehodnega obdobja narasla potreba po kapacitetah repozitorijev na nacionalni ravni, saj bodo raziskovalci iskali načine za objavo podatkov iz raziskav, kar jim obstoječa zastarela infrastruktura brez zmogljivosti obdelave podatkov zaradi tehnološke nedovršenosti ne bo omogočala. Predlagani projekt bo tako naslovil nove zahteve financerja znanosti v skladu s področno zakonodajo in tako omogočil nemoteno raziskovalno delo ter ravnanje z raziskovalnimi podatki in drugimi rezultati raziskav, ustvarjenimi v okviru javno sofinanciranih raziskav, v skladu z načeli *FAIR* in odprtim dostopom do raziskovalnih podatkov v digitalni obliki v skladu s 4. členom *Uredbe o izvajanju znanstvenoraziskovalnega dela v skladu z načeli odprte znanosti*.

Z izvedbo projekta bo Slovenija pridobila tudi sodobno in dostopno infrastrukturno rešitev za repozitorije, na podlagi česar bo slovenska znanost postala konkurenčna in bo lahko služila razvoju Slovenije v družbo znanja in inovacij, kar je v skladu z nameni in cilji iz Načrta razvoja raziskovalne infrastrukture 2030 (NRRI 2030) in bo na podlagi implementacije slednjega sovpadalo z nameni in cilji dotočnega projekta.

Projekt bo prek digitalizacije za odprto znanost prispeval k razvoju praks s področij visokozmogljivega računalništva in podatkovno intenzivnih znanstvenih disciplin. Ena od številnih koristi projekta se kaže v obliki zagotavljanja skladnosti rezultatov znanstvenih raziskav z načeli FAIR ter zagotovitev polne in takojšnje odprte dostopnosti ob upoštevanju upravičenih izjem, kot to predvideva Ukrep 6.2.3 iz poglavja 6.2. Odprta znanost za izboljšanje kakovosti, učinkovitosti in odzivnosti raziskav Resolucije o znanstvenoraziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2030 (ReZrIS30).

Pričujoči projekt predstavlja smiseln način za implantacijo raziskovalne infrastrukture, s pomočjo katere bo v skladu s strategijami Evropske komisije možno zagotavljati dolgoročno trajnost sistema digitalizacije za odprte znanosti. S tem bo nacionalna infrastruktura postala usklajena z infrastrukturo na evropski ravni kot to predvidevajo programi znotraj prihodnjega upravljanja evropskega raziskovalnega prostora (ERA).

Delovanje repozitориjskih storitev v navezavi na digitalizacijo za odprto znanost bo v največji možni meri potekalo ob usklajevanju s Slovensko skupnostjo odprte znanosti (SSOZ), ob upoštevanju strategij Evropskega strateškega foruma za raziskovalne infrastrukture (ESFRI) in ob upoštevanju smernic Konzorcija evropske raziskovalne infrastrukture (ERIC). Tako bodo doseženi nameni projekta, saj bo rešitev omogočala vrhunske raziskave in inovacije, ki temeljijo na odprti znanosti, krepitev izvajanj politik odprte znanosti kot tudi prispevek regionalnemu razvoju Slovenije in družbe kot celote.

Na drugi strani pa bo delovanje raziskovalne infrastrukture na način, kot to predvideva Vozlišče Evropskega oblaka odprte znanosti (EOSC Node), omogočilo širši dostop do raziskovalnih virov, kot so podatki, izvorna koda ali infrastruktura itn., prek različnih servisov. To bo tudi smiselno in glede na potrebe integrirano v dolgoročne načrte delovanja repozitориjskih rešitev. Pri tem bodo upoštevana tudi OpenAIRE navodila za izmenjavo vsebin z drugimi repozitориji ter izpolnjevanje določil Evropske komisije glede odprte dostopnosti raziskovalnih podatkov, kar bo omogočilo monitoring na področju odprte znanosti na nacionalni kot tudi ravni Evropske unije.

Ob izboljšanju infrastrukturnih zmogljivosti za uresničevanje zahtev v skladu z odprto znanostjo bodo v rešitev integrirani najmanj hramba v skladu z načrtom o ravnanju z raziskovalnimi podatki, možnosti pridobivanja podatkov za namen dolgoročne hrambe, možnosti obdelovanja podatkov, analiziranje podatkov na superračunalniku, deljenje podatkov, najdljivost podatkov in ponovna uporaba podatkov, sovpadajoče z načeli FAIR. S tem bo slovenska znanstvena skupnost lahko prišla do inovacij, ki temeljijo na odprtih podatkih, s katerimi bo možno reševati družbene in raziskovalne izzive, saj z digitalizacijo odprte znanosti preverjeno prihaja do pospeševanja procesov pri znanstveno-raziskovalnem delu. Ob tem pa bodo smiselno upoštevana tudi priporočila OECD o dostopu do raziskovalnih podatkov, ki med drugim naslavljajo upravljanje podatkov način, ki je zaupanja vreden, trajnostno infrastrukturo kot tudi mednarodno povezovanje za dostop do raziskovalnih podatkov.

Kot še eno korist projekta je treba izpostaviti, da bo končni rezultat ustvaril namenski vir za odprto znanost v skladu z evropskim raziskovalnim prostorom ERA, kar je v skladu s strateškim načrtom za trenutno časovno obdobje, kot na to gleda Evropska komisija v okviru področja Raziskovanje in inovacije. To pa v skladu z Evropsko digitalno agendo omogoča ustvarjanje dodane vrednosti ravno na podlagi digitalizacija odprte znanosti in tvorbo sistemskih rešitve za razvoj praks v skladu z Evropskim oblakom odprte znanosti EOSC kot tudi s povezanim Strateškim raziskovalnim in inovacijskim načrtom (SRIA).

Prototip za dolgoročno hrambo znanstvenih podatkov in razvoj in vzdrževanje programske opreme za klasifikacijo in dostop do znanstvenih podatkov

Arnes je že v letu 2022 preučeval možnosti vzpostavitve prve večje redundantne instance repozitorija dolgoročne hrambe znanstvenih podatkov. V letu 2023 je prek različnih kanalov izvedel raziskavo potreb znanstvenoraziskovalne skupnosti in preučil možne strojne in programske rešitve zalednih sistemov. Hkrati je skupaj z raziskovalno sfero zbral in preučil zahteve, ki bi jih lahko uporabil pri specifikaciji in razvoju programske opreme za klasifikacijo in dostop do znanstvenih podatkov. Če bo za izvedbo zagotovljenih dovolj investicijskih sredstev in človeških virov, bo v letu 2024 Arnes nadaljeval z aktivnostmi za izvedbo dokupa opreme in aktivnosti za izbiro ali razvoj ustrezne programske rešitve.

Z uporabo Arnesovih virov se bo vzpostavilo napredno infrastrukturo za shranjevanje raziskovalnih podatkov in omogočanje odprte znanosti. Ta infrastruktura bo skladna z zakonodajo, kot je Zakon o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (ZZrID), ter smernicami in načrti za odprto znanost, vključno z Uredbo o izvajanju znanstvenoraziskovalnega dela in Akcijskim načrtom za odprto znanost.

Glavni cilji te infrastrukture vključujejo ustrezno skladiščenje podatkov prek zagotavljanja shranjevanja podatkov v različnih oblikah in za različna obdobja, dolgoročno hrambo v obliki možnosti za trajno shranjevanje podatkov, predpripravo za obdelavo in poznejše deljenje podatkov, saj infrastruktura prispeva k procesom deljenja in najdljivosti podatkov, ponovno uporaba podatkov, saj bodo ti lahko shranjeni v skladu z načeli FAIR.

Z uvedbo te infrastrukture bodo znanstveno-raziskovalne inštitucije pridobile dostop do nacionalne infrastrukture za odprto znanost, kar je v skladu z Evropskim oblakom odprte znanosti. To bo prispevalo k večji dostopnosti in podpori razvoja znanstvenoraziskovalne dejavnosti. Poleg tega bodo na tej osnovi tekle tudi dodatne storitve, kot so objektivno shranjevanje podatkov, arhiviranje in infrastrukturna podpora nacionalnemu repozitoriju, prilagojenemu potrebam Slovenske skupnosti odprte znanosti in tematskim repozitorijem po meri njihovih skrbnikov.

Dostop do gruče z enotno prijavo AAI

V letu 2023 je Arnes preučeval, kako lahko uporabnikom poenostavi dostop do superračunalniških kapacitet, še posebej do uporabe grafičnih pospeševalnikov. Prišel je do zaključka, da bo v letu 2024 potrebno urediti dostop preko enotne prijave AAI. Na ta način bo predvsem študentom, pa tudi raziskovalcem, ki še nimajo izkušenj z uporabo superračunalnikov, omogočil enostavnejše spoznavanje s superračunalniško tehnologijo.

GPE kot storitev (GPUaaS)

Za lažji dostop do grafično-procesnih enot superračunalniške gruče bo Arnes implementiral programske rešitve, ki bodo preko enotne prijave AAI in programske opreme za rezervacijo virov omogočale dostop do računskih virov preko programske opreme Jupyter. Na ta način bo omogočil predvsem študentom in raziskovalcem, da lahko na enostaven način razvijajo programsko kodo za njihove raziskovalne oziroma študijske projekte. Programska koda se bo na ta način izvajala neposredno na Arnesovi superračunalniški gruči, uporabniki pa bodo že pri razvoju programske kode sami občutili prednosti izračunov na superračunalniku.

Povečana zaščita superračunalniške infrastrukture proti kibernetским napadom

V letu 2023 je Arnes zaradi zaznanih povečanih zlonamernih aktivnosti oziroma kibernetских napadov na evropsko superračunalniško infrastrukturo preučil možnosti zaščite Arnesove superračunalniške gruče. Ena od glavnih zaščit bo implementacija dvofaktorske avtentifikacije za dostop do prijavnih vozlišč. V letu 2024 bo Arnes preučil tudi druge možnosti zaščite in jih v okviru možnosti implemeniral

Konsolidacija programske kode za centralno upravljanje konfiguracije

Arnes mora urediti programsko kodo za centralno upravljanje konfiguracije Puppet. Popraviti je potrebno module, da bodo skladni z operacijskim sistemom Alma 9. Dokončati je potrebno modula za programsko opremo ARC in SLURM, ki se trenutno urejata ročno. Poenotiti je potrebno tudi manifeste Puppet za računski vozlišča in pobrisati kodo, ki ni več aktivna.

Vizualizacija dnevniških datotek

Zaradi velike količine dnevniških zapisov, ki vsebujejo za upravljanje gruče ogromno koristnih podatkov, načrtuje Arnes primerno obdelavo teh zapisov za grafični prikaz. Najprej je potrebno urediti filtre za ekstrakcijo oziroma označevanje ključnih podatkov v zapisih. S pripravljenimi filtri bo Arnes nato uredil vizualizacijo podatkov v programski opremi ElasticSearch oziroma po potrebi tudi v Grafani.

Prenova centralnega sistema CVMFS in modulov za programsko opremo

Centralni sistem CVMFS je postal eden od ključnih centralnih sistemov, saj je od njega odvisna uporaba modulov programske opreme na vseh gručah v okviru SLING. Posledično je neprekinjeno delovanje servisa zelo pomembno. To Arnesu narekuje spremembo arhitekture, ki bo omogočala nemoteno delovanje tudi v primeru odpovedi posameznih delov sistema, zato bo prevetrili nastavitve CVMFS na računskih voliščih ter za Arnesovo gručo dodal strežnik s celotno kopijo repozitorija (stratus 1), ki bo omogočala nemoteno izvajanje poslov na gruči v primeru izgube povezave s primarnimi strežniki CVMFS. Nadaljeval bo tudi posodobitve modulov programske opreme, ter dodal podporo za repozitorij EESSI.

Prenova sistema za obveščanje

Za zagotavljanje optimalnega delovanja gruče je zelo pomemben dober sistem za obveščanje o napakah. Pri prenovi bo Arnes v sistem dodal dodatne metrike, s pomočjo katerih bo lažje in hitreje zaznal težave v sistemu. Posodobil bo tudi obstoječe mejne vrednosti in način obveščanja. To bo omogočalo, da se bo Arnes hitreje odzival pri incidentih. Nekatere nepravilnosti v sistemu pa bo lahko odpravil, še preden bi lahko uporabniki to opazili.

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. V letu 2024 bo Arnes kot ključni deležnik v razvoju raziskovalne e-infrastrukture aktivno sodeloval v konzorciju SLING. 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-a zagotavlja članstvo Slovenije v različnih mednarodnih partnerstvih in organizacijah, kot sta npr. 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 centrov EuroHPC. Slovenija ima v projektu Leonardo posebno mesto kot eden od

ustanovitvenih članov konzorcija. Slovensko superračunalniško omrežje SLING je kot član konzorcija v obliki podpore uporabnikom v sistem Leonardo vložilo približno milijon evrov in s tem zagotovilo slovenskim raziskovalcem dostop do ustreznega dela virov na superračunalniku.

Ob vedno bolj tesnem sodelovanju Slovenije z Italijo na področju superračunalništva se je Slovenija z Italijo prijavila tudi na razpis za vzpostavitev kvantnega računalnika, ki bo deloval na kampusu v Bologni in bo povezan z Leonardom. Arnes bo tako v okviru konzorcija SLING sodeloval pri razvoju kvantnega računalništva v Evropi, s tem pa prišel v stik s tehnologijo in znanjem na področju, ki bo lahko v prihodnosti pomembno prispevalo k prebojem v znanosti.

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

Projekt »Nacionalni kompetenčni centri v okviru EuroHPC Faza 2« (EuroCC 2) predstavlja nadgradnjo projekta EuroCC, ki se je zaključil konec leta 2022, in se izvaja v okviru programa Evropske unije Digitalna Evropa. Nadaljuje z vzpostavljanjem mreže evropskih nacionalnih kompetenčnih centrov na najučinkovitejši način ter hkrati naslavlja razlike v zrelosti uporabe evropskih superračunalniških (ang. *HPC – High Performance Computing*) zmogljivosti. V ospredju projekta sta spremljanje napredka nacionalnih kompetenčnih centrov in podpora pri njihovem razvoju ter vzpostavljanju operativnih okvirov, pri čemer je treba dostopati do izkušenj in strokovnega znanja, ki so trenutno na voljo na nacionalni in evropski ravni, ter jih kar najbolje uporabiti. S tem namenom EuroCC 2 tesno sodeluje s projektom CASTIEL 2, ki je prilagojen potrebam nacionalnih kompetenčnih centrov in vključuje tudi centre odličnosti. Skupaj si prizadevata spodbujati sodelovanje, izmenjavo najboljših praks in znanj na evropski ravni ter pospešiti izboljšanje nacionalnih in s tem evropskih superračunalniških zmogljivosti ter njihove uporabe.

Nacionalni kompetenčni centri imajo ključno vlogo pri usklajevanju dejavnosti, ki so povezane z uporabo superračunalnikov na nacionalni ravni. So glavne kontaktne točke za uporabnike iz znanstvenega, akademskega in industrijskega področja, za strokovnjake s področja superračunalništva ter širšo javnost. V okviru kompetenčnih centrov potekajo številne aktivnosti, vključno z usposabljanjem in razvojem veščin, zagotavljanjem storitev za industrijo oz. gospodarstvo, akademsko sfero in javno upravo, sodelovanjem z drugimi pomembnimi deležniki na področju superračunalništva, upravljanjem seznama storitev in kompetenc, obveščanjem javnosti ter vodenjem projekta.

V projektu EuroCC 2, ki traja od 1. 1. 2023 do 31. 12. 2025, sodeluje 39 članov in pridruženih članov iz 33 držav, ki jih koordinira Univerza v Stuttgartu (HLRS). Nacionalni kompetenčni center Slovenija sestavlja konzorcij petih partnerjev SLING, ki ga vodi Arnes. V konzorciju sodelujejo še Arctur d. o. o., Institut »Jožef Stefan«, Univerza v Ljubljani in Univerza v Mariboru.

Projekt EuroCC 2 spodbuja inovacije, sodelovanja in uporabo superračunalniških zmogljivosti v korist evropske znanosti, industrije in celotne družbe.

Vloga Arnesa v projektu je poleg koordiniranja slovenskih partnerjev in vodenje slovenskega dela projekta ter poročanje glavnemu koordinatorju in sodelovanje pri vseh nalogah, s poudarkom na promociji in diseminaciji.

V letu 2024 bo Arnes sodeloval tudi v programskem odboru Avstrijsko-slovenske konference HPC, ki bo potekala v Avstriji v juniju 2024 v soorganizaciji nacionalnega kompetenčnega centra Avstrija in nacionalnega kompetenčnega centra Slovenija ter drugimi partnerji.

Arnesov vseslovenski hackathon

Z namenom promocije odprte znanosti in HPC je Arnes v sklopu konference Mreže znanja 2023 na Dnevu odprte znanosti razglasil prvi Arnesov vseslovenski hackathon. Na hackathonu bodo lahko v letu 2024 sodelovali študenti slovenskih univerz, ki bodo v multidisciplinarnih ekipah s pomočjo uporabe odprtih podatkov in HPC poskušali prispevati k razreševanju aktualnih družbenih problemov. Hackathon bo Arnes izvedel v sodelovanju s konzorcijem SLING in Slovenskim društvom Informatika, slovenskimi univerzami in raziskovalnimi inštitucijami, repozitoriji in predstavniki ministrstev kot tudi s predstavniki iz industrije in gospodarstva, ki za svoje delo uporabljajo odprte podatke oz. jih bodo za ta namen odprli. Zaradi zahtevnosti projekta so bili kot ustrezni soorganizatorji hackathona prepoznani sodelavci Ministrstva za digitalno preobrazbo in Ministrstva za javno upravo, ki so odgovorni za portal OPSI – Odprti podatki Slovenije.

Tveganja

Skrb za strežniško infrastrukturo za superračunalništvo in odprto znanost je kompleksna naloga, Arnes se sooča s pomanjkanjem izkušenih sistemskih inženirjev. Poleg osnovnega vzdrževanja, podpore uporabnikom in aktivnosti za poenotenje računalniških gruč v okviru SLING, se z razvojem potreb in projektne sodelovanja hitro povečujejo pričakovanja, zaradi tega Arnes nujno potrebuje kadrovske okrepitve, brez katerih ni možno učinkovito zagotavljati podpore znanosti, in razvoj ustreznega znanja. Arnes si bo prav tako prizadeval za zaposlitev novih kadrov zadolženih za vodenje zahtevnih projektov, komunikacijo in sodelovanje v skupnosti odprte znanosti in v projektu nacionalni kompetenčni center HPC.

Tveganje pri zagotavljanju izkušenega kadra se na omenjenih področjih 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 2023 tveganje ni bilo v celoti odpravljeno, se je možnost uresničitve v letu 2024 povečala.

Ocena potrebnega dela

Trenutno ima Arnes zagotovljenih 106 človek mesecev, kar ne zadostuje za sodelovanje v projektih, SLING in Slovenski skupnosti odprte znanosti, na področju infrastrukture in storitev pa za zagotavljanje vzdrževanja delovanja, s sorazmerno majhnim deležem razvoja. Za izvajanje vseh zgoraj opisanih nalog in razvojnih aktivnosti z novimi projekti, bi bilo v letu 2024 potrebno na vsakem področju zagotoviti vsaj enega dodatnega sodelavca.

E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost	čm
Projekt za izgradnjo podatkovnih centrov	30
Slovenska skupnost odprte znanosti in koordinacija z EOSC	19
Vzdrževanje in nadzor Arnesove gruče	4
Razvoj Arnesove gruče	8
Tehnična podpora administratorjem	1
Tehnična podpora uporabnikom	3
Vzdrževanje in nadzor centralnih servisov	4
Razvoj centralnih servisov	8
Diseminacijske, izobraževalne, komunikacijske in promocijske aktivnosti	14
Koordinacija projekta Kompetenčni center HPC	9
Podpora kvantnim tehnologijam	6
Skupaj	106

3.8 Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev

Podpora uporabnikom je ključna komponenta pri nudenju celovitih in kakovostnih storitev.

Arnesova pomoč je za uporabnike dosegljiva vsak delovnik, prejemnike uporabniške pomoči pa Arnes deli na dva tipa. Prvi je uporabniška podpora vodstvu in tehničnemu (IT) osebju pridruženih organizacij. To je osebje, ki skrbi za delovanje lokalnega omrežja, računalniške opreme in storitev IT na posamezni organizaciji (npr. na šoli). Izkaže se, da je tovrstno osebje velikokrat kadrovsko podhranjeno, preobremenjeno, ali pa poseduje premalo tehničnega znanja za ustrezno upravljanje z omrežjem, strežniki in pripadajočimi storitvami IT (spletna stran, videokonferenčni sistemi, digitalne identitete, e-izobraževalno okolje ...). Vloga Arnesove uporabniške podpore je v tem, da organizacijam pomaga pri vzpostavitvi in vzdrževanju ustreznega okolja IT, z nudenjem pomoči pa Arnes tudi zmanjšuje vrzel v znanju osebja in povečuje razpoložljivost storitev.

Drug 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 nudenje informacij in morebitno specializirano tehnično pomoč. Arnes tako nudi osnovno in tehnično pomoč. Osnovna pomoč zajema administrativne naloge, kot so administracija uporabniških računov, kreiranje elektronskih predalov, dodeljevanje virtualnih naslovov in registracije ter podaljševanje domen. Tehnična pomoč rešuje tehnične izzive in težave, s katerimi se uporabniki srečujejo pri uporabi storitev, hkrati pa je naloga tehnične podpore tudi priprava ustrezne dokumentacije, vodičev in navodil za uporabo storitev, ki so objavljena na spletišču Arnesa. Za določene naprednejše storitve so tekom leta pripravljene tudi tečaji in delavnice, ki uporabnike pomagajo seznaniti s pravilno uporabo.

Tehnično podporo nudi kader, ki je specializiran za naprednejšo podporo pri storitvah, kot so npr. virtualni strežniki, digitalna potrdila, distribucijski sezname in sistem za urejanje digitalnih identitet. Specializirana podpora je na voljo tudi na področju opravljanja kolesarskega izpita, spletne skupnosti skupnost.sio.si in pri nakupovanju šolske opreme IKT. 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 osebju IT 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 spletnih strani 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;
- podpora za digitalne identitete in administriranje sistema za upravljanje z e-identitetami;
- podpora pri uporabi videokonferenčnih sistemov.

Nove aktivnosti v letu 2024

Arnes v sklopu pomoči uporabnikom v letu 2024 načrtuje:

- zagotoviti podporo za vse obstoječe in tudi nove Arnesove storitve ter biti na voljo za vse vrste pomoči uporabnikom na vseh področjih delovanja Arnesa;
- predstaviti prenovljeno spletno stran za pomoč uporabnikom;
- razširiti ekipo, ki skrbi za nabor storitev SIO (skupnost, kolesar, vodiči, izobraževanja);
- pripraviti nove interaktivne uporabniške vodiče in navodila za uporabo storitev;
- implementirati nove funkcionalnosti v portalu za upravljanje z e-identitetami;
- razširiti podporo na področju izdaje digitalnih certifikatov;
- nuditi dodatno pomoč pri izvajanju spletnih izobraževanj (Digitrajni učitelj);
- potencialno ponovno sodelovati pri nakupovanju šolske opreme IKT.

Kot vedno bo primarna naloga skupine za pomoč uporabnikom, da zagotavlja podporo na vseh nivojih delovanja Arnesa in za vse Arnesove storitve. Aktivnosti se bodo izvajale v obsegu in zaporedju, ki jih bosta določala razvoj novih storitev in izvajanje novih projektov na Arnesu. Med potencialne nove projekte sodita nakupovanje opreme IKT za VIZ in aktivnejše ter redno pripravljane izobraževanje v okviru projekta Digitrajni učitelj. Pri prvem Arnes sodeluje s pripravo tehničnih specifikacij in vzdrževanjem portala za izmenjavo dokumentov, pri drugem pa s pripravo spletnih učilnic, v katerih se izvajajo izobraževanja, moderiranjem, podeljevanjem priznanj o zaključku in s splošno uporabniško podporo, ki jo potrebujejo udeleženci.

Ob rednem in projektne delu se načrtuje še dodatne aktivnosti. Predvidoma bo v prvem četrtletju javnosti na voljo nova spletna stran za pomoč uporabnikom, ki jo je Arnes pripravil v prejšnjem letu. Ta vsebuje v celoti prenovljena in ažurirana navodila ter vodiče za uporabo Arnesovih storitev, lažjo navigacijo in sodobno vizualno podobo. Hkrati bodo v sistem za upravljanje digitalnih identitet implementirani želeni dodatki in nove funkcionalnosti, ki jih je prek komunikacije z uporabniki Arnes prepoznal v preteklem letu.

Ker se z vpeljevanjem avtomatizacije spreminja trend naročanja digitalnih certifikatov, bo veliko pozornosti usmerjene v storitev TCS. S koncem leta 2024 namreč ročno naročanje certifikatov ne bo več učinkovito, saj bo najdaljša možna veljavnost posameznega certifikata omejena na 30 dni, kar pomeni, da bi bilo postopek potrebno ponavljati mesečno. Arnes bo s pripravo ustreznega okolja in dodatnih navodil poskrbel, da bodo organizacije lažje pristopile k avtomatizaciji naročanja certifikatov, proti kateri zaradi večje varnosti stremijo izdajatelji digitalnih potrdil.

Zaradi znatno povečanih potreb v zadnjih letih bo Arnes skušal več virov nameniti področju podpore storitev SIO, med katere najbolj bistveno sodijo izobraževanja, virtualno okolje za opravljanje kolesarskih izpitov, interaktivni vodiči in upravljanje portala skupnost.sio.si. Predvsem nadaljevanje projekta Digitrajni učitelj prinaša obilico novih zadolžitev z izvajanjem izobraževanj, ki jih trenutni zaposleni sam ne more izvajati, zato bo Arnes poskusil z reorganizacijo zadolžitev, optimalna pa je temu namenjena dodatna zaposlitev.

Tveganja in ukrepi za obvladovanje tveganj

Poglaviten faktor tveganja predstavlja pomanjkanje rednih zaposlitev v kontaktnem centru, kjer trenutno večino dela opravljajo študenti, njihova prisotnost na delu pa je zaradi študijskih obveznosti nezanesljiva. Zaradi nepredvidljivih urnikov se tako lahko zgodi, da je v izmeni prisotnih premalo agentov, s tem pa je težko zagotoviti optimalen delovni proces in hitre odzivne čase pri odpravljanju težav, ki se z večanjem nabora storitev pojavljajo vedno pogosteje. Dodatno težavo študentskih zaposlitev predstavlja kratkoročnost, saj se le redko zgodi, da študent na tovrstnem položaju ostane več let. Ker se agenti pogosto menjajo, je potrebno skrbeti za stalen in ustrezen prenos znanja, kar občutno niža učinkovitost delovanja podpore. Narašča tudi potreba po napredni oz. specializirani podpori za posamezne storitve, ki jo študenti težje opravljajo.

Arnes si bo prizadeval del študentskih zaposlitev v klicnem centru nadomestiti z rednimi zaposlitvami, kar bo omogočalo kontinuiteto delovnega procesa in višjo kakovosti podpore. Arnes bo stremel k temu, da bodo študentske zaposlitve predstavljale pomoč in ne glavno delovno silo v kontaktnem centru.

Kot že omenjeno, se dodatno tveganje pojavlja na področju nujenja podpore za storitve SIO, kjer je kvantiteta dela presegla obstoječ 1 FTE, gotovo pa bo zaradi sodelovanja v projektu Digitrajni učitelj v letu 2024 tovrstnega dela občutno več. Zaposlena na delovnem mestu je dve leti oddaljena od upokojitve, kar predstavlja veliko dolgoročno tveganje za izgubo znanja. Optimalno je, da se dodatne potrebe v letu 2024 razbremenijo z dodatno (projektno) zaposlitvijo, ki bi sčasoma nadomestila trenutno redno zaposleno za podporo SIO, kar bi omogočilo lažjo tranzicijo.

Ocena potrebnega dela

Trenutno ima Arnes za pomoč zunanjim uporabnikom zagotovljenih 66 ČM rednih zaposlitev in študentsko pomoč ocenjeno na 72 ČM, kar zadostuje za zagotavljanje predvidenih in večine planiranih aktivnosti. Za dolgotrajnejše in redno izvajanje projekta izobraževanja učiteljev Arnes za delovanje potrebuje dodatnih 12 ČM.

Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev	ČM
Tehnična podpora – kontaktni center	12
Specializirana tehnična podpora	42
<ul style="list-style-type: none"> • MDM – portal za upravljanje digitalnih identitet 	12
<ul style="list-style-type: none"> • Napredne storitve – shramba, virtualni strežniki, digitalna potrdila... 	18
<ul style="list-style-type: none"> • SIO storitve 	12
Nabava opreme IKT za vzgojno-izobraževalne zavode	12
Skupaj	66

3.9 Sodelovanje v skupnosti in izobraževanje uporabnikov

Arnes je, podobno kot drugi NREN-i, nastal in deluje kot integralni del raziskovalno-izobraževalne skupnosti in ne nastopa kot klasični ponudnik storitev. Naloge Arnesa, ki segajo od zagotavljanja infrastrukture in storitev za skupnost, do sodelovanja v domačih in mednarodnih združenjih, izobraževanja in ozaveščanja, se oblikujejo v skladu z nacionalno strategijo oz. akcijskimi načrti, pa tudi skozi potrebe skupnosti. Zato je za Arnes izjemno pomembno, da vse svoje aktivnosti načrtuje in izvaja v tesnem dialogu s skupnostjo in njenimi končnimi uporabniki.

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

- raziskovalne in izobraževalne organizacije (univerze, inštituti, vzgojno-izobraževalni zavodi – VIZ ...);
- ministrstva, službe in drugi deležniki, pristojni za uresničevanje strategije digitalizacije na ustreznih področjih;
- predstavniki ter interesna združenja raziskovalnih dejavnosti, ki so močno vezane na uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije ter (zahtevne) obdelave podatkov (Slovensko nacionalno superračunalniško omrežje – SLING, Slovenska skupnost odprte znanosti – SSOZ).
- projekti in partnerske institucije, ki uresničujejo programe digitalizacije na področju znanosti in izobraževanja;
- nosilci informatizacije v kulturnem sektorju;
- partnerji doma in v tujini, ki 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 naprednih digitalnih rešitev v raziskovanju, izobraževanju 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

Znanstvenoraziskovalna skupnost je prioriteta ciljna skupina komuniciranja Arnesa, saj kot javni infrastrukturni zavod skrbi za brezhrebno delovanje infrastrukture, ki je nujno potrebna za raziskovanje in znanost ter v skladu s pričakovanji skupnosti razvija nove storitve, aplikacije in rešitve. Osrednji medij komuniciranja ostaja spletna stran Arnesa in povezana družbena omrežja. Prav tako komunikacija poteka prek souredništva portala odprteznanost.si in širše prek družbenih kanalov Evropskega oblaka odprte znanosti (EOSC) ter neposredno z novinarji s področja znanosti. V letu 2024 bo Arnes nadgradil pilotno večkanalno komuniciranje z znanstvenoraziskovalno skupnostjo, s katerim je izjemno uspešno začel v letu 2023. S tem bo Arnes okrepil pojavnost v znanstvenoraziskovalni skupnosti, obenem pa prek neposrednih

obiskov laboratorijev, kateder, inštitutov, univerz oz. raziskovalnih ali pedagoških organizacij dobil vpogled v dinamiko dela ter znal v širši mreži deležnikov, kot je npr. Slovenska skupnost odprte znanosti (SSOZ), preveriti dejanske infrastrukturne potrebe in zahteve uporabnikov. Ob tovrstni komunikaciji bo organiziral izobraževanja s področja odprte znanosti in superračunalništva in v skladu z Akcijskim načrtom za odprto znanost nastopil v sklopu podobnih dogodkov, kot je npr. projekt SPOZNAJ. Zaradi celovitega pristopa h komunikaciji bo celotno delovanje zavoda še bolj strateško in učinkovito, pri čemer bo Arnes diseminacijo rezultatov aktivnosti, projektov in ostalo informiranje izvajal po družbenih omrežjih ali na konferencah, kot so Mreža znanja, Dan odprte znanosti, Dan superračunalništva ipd.

Arnesove storitve so namenjene organizacijam v raziskovalno-izobraževalni 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 ter podpora pri uporabi le-te (slovensko superračunalniško omrežje SLING in Nacionalni kompetenčni center HPC) in infrastruktura za odprto znanost, ki vključuje umeščanje 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 predvsem na manjših organizacijah upravljajo informatiki-računalnikarji, ki predstavljajo prvo pomembno ciljno skupino v komunikaciji, saj je od sodelovanja z njimi odvisna uspešnost zagotavljanja vseh storitev IKT za končne uporabnike na organizacijah. Pri večjih in zlasti raziskovalnih organizacijah pa Arnes z uporabniki komunicira na več ravneh: na strateško-tehnični ravni so sogovorniki računski centri oz. službe IT, na nivoju posameznih storitev (HPC, IaaS) pa tudi samostojne raziskovalne enote oz. projekti, kar se odraža tudi v sodelovanju v okviru SLING in SSOZ (gl. poglavje 3.7.).

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.

Pooblaščen skrbnik 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. Tako je ažuriranje kontaktov pooblaščenih oseb za Arnes prioriteta za vzdrževanje komunikacije s članicami.

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.

Po redni reviziji skladnosti Arnesovih storitev in postopkov z varovanjem osebnih podatkov (GDPR, ZVOP-2) v letu 2023 bo Arnes nekoliko posodobil Splošne pogoje uporabe storitev. Obenem je Arnes v letu 2023 pripravil natančnejšo opredelitev pogojev uporabe tistih storitev Arnesa, ki uporabnikom omogočajo objavljanje vsebin – predvsem z namenom, da uporabnikom pomaga pri odgovornem ravnanju z vsebinami v skladu z razvijajočo se zakonodajo. Ti posebni pogoji uporabe storitev bodo objavljeni kot dopolnilo obstoječim Splošnim pogojem, o vseh naštetih spremembah pa bo Arnes posebej obvestil vse odgovorne in pooblaščen osebe članic. Ob tem pričakujemo nekaj dodatne komunikacije z uporabniki oz. pooblaščenimi osebami, ki naj bi uporabnikom pomagala pri razumevanju in postopkih upravljanja z vsebinami. Hkrati ta komunikacija služi tudi promociji storitev in zbiranju povratnih informacij.

Za manjše organizacije vstop v federacijo ponudnikov in uporabnikov storitev predstavlja veliko spremembo, saj z upravljanjem identitet svojih uporabnikov prevzemajo aktivno vlogo tudi pri zagotavljanju dostopa do storitev in njihovi promociji. Ključno vlogo imajo pri tem pooblaščen skrbniki storitev.

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 Informatorja, preko javnih kanalov distribucije ali pa posredno preko prve ciljne skupine, informatikov in delno tudi vodstva na organizacijah.

Novi Zakon o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (ZOFVI) Arnesu nalaga, da za vse udeležence v izobraževanju, predvsem gre za osnovne in srednje šole, kreira in vzdržuje AAI-račune kot digitalno identiteto za dostop do e-storitev na področju izobraževanja. V fazah postopne implementacije zakona bo Arnes svoje delovanje usklajeval z ministrstvom, pristojnim za izobraževanje, saj je njihov informacijski sistem predviden kot zanesljiv vir podatkov; pri načrtovanju toka podatkov bo treba upoštevati tudi varstvo osebnih podatkov. Na strani VIZ kot upravljavcem (ali soupravljalcem) teh identitet bo treba prav tako usklajevati faze implementacije in podporo s strani zavodov, spremembe pa ustrezno komunicirati tudi vodstvom zavodov in končnim uporabnikom.

Interesne skupine

Prečno segmentacijo ciljnih skupin uporabnikov predstavljajo posebne interesne skupine, ki se v skupnosti Arnes oblikujejo na univerzah in v raziskovalnih organizacijah. Med vidnejše interese spadajo uveljavljanje načel odprte znanosti, vključitev v Evropski oblak odprte znanosti (EOSC), med vidnejše potrebe pa visoka zmogljivost pri prenosu podatkov, računska moč in multimedijske storitve, uporaba mednarodno porazdeljenih virov – superračunalniško omrežje. Hkrati se pojavljajo potrebe po rešitvah za trajno hrambo podatkov v namenskih repozitorijih na eni strani in shranjevanju ter deljenju delovnih podatkov in dokumentov z možnostjo hkratnega urejanja in spreminjanja na drugi. Slednji želi Arnes ugoditi čim prej v obliki načrtovane storitve Arnes Mapa. Prav tako so posebne interesne skupine tudi na področju šolstva (uvajanje IKT v izobraževanje) in kulture (organiziranje in hranjenje digitalne kulturne dediščine). V prihodnjem obdobju z namenom optimizacije storitev za odprto znanost Arnes načrtuje okrepitev povezav z evropskimi NREN-i, npr. z nizozemskim SURF-om, s katerim se bo povezal na temo podatkovnih centrov, in z ostalimi deležniki iz mednarodne in slovenske znanstvenoraziskovalne skupnosti.

Tem izjemno raznolikim 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 osebno komunikacijo, kar je časovno zahteven proces. Zaradi tega si bo Arnes prizadeval za zaposlitev novih sodelavcev.

Informiranje, izobraževanje in ozaveščanje uporabnikov

Učinkovita in smotrna uporaba digitalnih storitev je odvisna od razumevanja in usposobljenosti uporabnikov. Hkrati povečana uporaba storitev IKT in odvisnost družbe od njih izpostavlja ključno potrebo uporabnikov, da se dodana vrednost storitve meri predvsem v sposobnosti prilagajanja potrebam uporabnika in zagotavljanju ustrezne podpore, vključno z različnimi oblikami usposabljanj za uporabo teh storitev. Zato Arnes kot integralni del zagotavljanja storitev in svoje družbene vloge vidi tudi informiranje o novih tehnologijah in storitvah, spodbujanje njihove uporabe in izobraževanje, usposabljanje ter ozaveščanje uporabnikov.

V ta namen Arnes s povezovanjem znanja skrbnikov storitev, pedagogov, zunanjih ekspertov in usposobljenih izvajalcev izobraževanj ustvarja informativne in izobraževalne vsebine, ki služijo tako podpori uporabnikom pri uporabi posameznih storitev kot širšemu usposabljanju za smotno, učinkovito, pa tudi varno uporabo e-storitev. Pri tem se močno opira tudi na skupnost uporabnikov in na dobre prakse, ki nastajajo v njej.

Usposabljanje uporabnikov za varno in učinkovito uporabo e-storitev

Kot odgovor na zaznane potrebe uporabnikov je Arnes, precej tudi s podporo namenskih projektov, razvil razmeroma bogat in obsežen, na terenu preizkušen sistem usposabljanj, ki obsega žive ali hibridne izvedbe delavnic, množičnih odprtih spletnih tečajev (MOST) in fokusnih interaktivnih predstavitev/predavanj v živi ali spletni obliki (webinarjev). Pri tem je vzpostavil široko mrežo sodelovanja s partnerskimi institucijami (fakultete, inštituti, ZRSS, posamezne institucije oz. zavodi z razvito kulturo uporabe IKT) in strokovnjaki-eksperti na posameznih področjih (tudi področje varstva podatkov in avtorskega prava v digitalnem svetu). Pri tem posebno mesto zavzema sodelovanje v okviru SLING oz. kompetenčnega centra za HPC, nakazuje pa se tudi razvoj programov ozaveščanja in usposabljanja v sklopu Slovenske skupnosti odprte znanosti in v okviru projekta SPOZNAJ – Podpora pri uvajanju načel odprte znanosti v Sloveniji ter v skladu z Akcijskim načrtom za odprto znanost (gl. poglavje 3.7 *E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost*).

Arnes si bo v letu 2024 prizadeval utrjevati in širiti mrežo sodelovanja, hkrati pa trajnostno zagotoviti ustrezne kadre in aktivnosti, ki bodo povečevali praktično uporabnost Arnesovih storitev, obenem pa prispevali k dvigu digitalne pismenosti in usposobljenosti uporabnikov digitalnih tehnologij. V letu 2024 si bo Arnes za ta namen prizadeval zaposliti sodelavce s pedagoškimi kompetencami, ki bi obenem še vedno delovali v svojem matičnem okolju (npr. pedagoška fakulteta ali VIZ), kar že zdaj omogoča zelo dobro navezavo omenjenih usposabljanj s prakso.

V letu 2024 bo Arnes nadaljeval z razvojem in izvajanjem usposabljanj ter programi ozaveščanja skozi svoje redne aktivnosti in specifične projekte na nacionalni ravni (Digitrajni učitelj, EuroCC 2, koordinacija Slovenske skupnosti odprte znanosti (SSOZ), pri tem pa vseskozi iskal sinergijo s partnerskimi institucijami in projekti.

Aktivnosti informiranja, izobraževanja in ozaveščanja

Ciljne publike Arnes dosega z naslednjimi aktivnostmi:

- 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 Informatorja);
- tiskanje in distribucija publikacij ter promocijskih materialov;
- predavanja, delavnice ali predstavitve za ciljne skupine na informativno-izobraževalnih dogodkih;
- redno izvajanje delavnic, spletnih tečajev in webinarjev za uporabnike Arnesovih storitev;
- Arnesova konferenca Mreža znanja in partnerstvo ter sodelovanje Arnesa na konferencah posebnih ciljnih skupin;
- redno objavljane poljudnih informativnih in strokovnih člankov ter kolumn v medijih;
- hitra odzivnost na vprašanja novinarjev, ki se obračajo na nas;
- prisotnost Arnesa na štirih ključnih družbenih omrežjih (X / Twitter, Facebook, LinkedIn, Instagram).

Usmeritve v letu 2024

Izjemno povečanje uporabe e-storitev v preteklih letih, nagla rast uporabe zmogljivega računanja, zlasti v raziskovalnem sektorju, zahteve odprte znanosti in izobraževanje na daljavo so prinesli vrsto izzivov in želja po razširitvi e-raziskovalne infrastrukture ter inovativni uporabi tehnologije – tako pri delu, raziskovanju in izobraževanju (na daljavo), kot tudi pri ponujanju kulturnih vsebin in 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. V teh primerih je potrebna koordinacija več ustanov, v večji meri s pristojnimi ministrstvi in eksperti posameznih področij.

Povezovanje in komunikacija z raziskovalno skupnostjo

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.

Arnes kot nosilec pomembnega dela raziskovalne e-infrastrukture deluje tudi kot povezovalni člen v skupnosti, kar uresničuje skozi svojo vlogo v SLING in Slovenski skupnosti odprte znanosti ter s povezovanjem mednarodnih e-infrastruktur za raziskovanje.

Medtem ko Arnes načrtuje gradnjo podatkovnih centrov, v katerih bo rasla e-infrastruktura predvsem za potrebe (odprte) znanosti, npr. HPC, dolgotrajna hramba raziskovalnih podatkov, kolokacija informacijskih sistemov in podatkovnih skladišč, posebno pozornost usmerja v intenzivno komunikacijo z raziskovalnim sektorjem, da bi pravočasno zaznal potrebe na področjih, na katerih bi Arnes lahko ponudil pomoč in podporo, pa tudi izmenjavo izkušenj in promocijo skupnih naporov različnih partnerjev.

V letu 2024 namerava Arnes okrepiti in navezati nove neposredne povezave z raziskovalci in znanstveniki ter predstavniki raziskovalnih in izobraževalnih institucij z namenom širjenja poznavanja in uporabe Arnesovih storitev ter promocije superračunalništva in odprte znanosti.

Na ta način želi Arnes vzpostaviti tesne in dolgotrajne vezi z znanstveno skupnostjo, spoznati njihove potrebe ter izboljšati uporabniško izkušnjo. Promocija bo potekala tako z neposredno komunikacijo in s sodelovanjem na konferencah in drugih dogodkih. Arnes bo nadaljeval z vzpostavljanjem stikov s prodekani za raziskovalno delo oz. pristojnimi osebami, obiskovanjem raziskovalnih laboratorijev ter izvajanjem predstavitev na internih raziskovalnih oziroma pedagoških srečanjih zaposlenih. Na podlagi izkušenj bo Arnes razvil smernice za vzpostavitev tesnejšega sodelovanja z drugimi institucijami.

Usposabljanje uporabnikov in dvig digitalnih kompetenc

Aktivnosti se načrtujejo na več ravneh, Arnes pa je s svojo vlogo naravni partner v mnogih programih oz. projektih, ki naslavljajo različne skupine v skupnosti, ki jo pokrivajo aktivnosti in storitve Arnesa.

Arnes bo v teh programih tudi na ravni načrtovanja ponudil svoje znanje in izkušnje, seveda pa tudi konkretne aktivnosti priprave in izvajanja različnih usposabljanj na več ravneh. Že pripravljenim delavnicam in tečajem je s stalnim spremljanjem potreb na terenu in z razvojem storitev potrebno dodajati nove in tako Arnes razvija nove oblike spletnih in hibridnih usposabljanj. V letu 2024 si bo Arnes prizadeval, predvsem v okviru projekta Digitrajni učitelj, za razvoj razširjenih specializiranih usposabljanj glede na izražene potrebe stroke in uporabnikov. Mednje sodijo posamezna področja varovanja zasebnosti ali spletne varnosti, ki so v določenem obsegu že del obstoječih izobraževanj. Prav tako uporabniki izražajo potrebe po specifičnih tematikah, kot so avtorsko pravo v spletnih storitvah, prepoznavanje kredibilnih virov informacij oz. medijska pismenost, itn.

Arnes bo s Službo za digitalizacijo izobraževanja na MVI in partnerskimi institucijami sodeloval tudi pri aktivnostih NOO na področju usposabljanja učiteljev. Kot pomemben konzorcijski partner sodeluje od leta 2023 v projektu Digitrajni učitelj, ki je opisan v poglavju 1.1.

Ozaveščanje uporabnikov o odgovornosti glede na zakonske obveze (ZASP, ADS, ZVOP-2)

Uporabniki so se že doslej obračali na Arnes z raznimi vprašanji, povezanimi z obdelavo in varovanjem podatkov, avtorskimi pravicami na spletu in podobno. Z uveljavitvijo novih zakonov (ZVOP-2, prihajajoči ZASP) in Akta o digitalnih storitvah, ki na novo definira odgovornosti pri ponujanju oz. uporabi spletnih storitev, bo moral Arnes, poleg rednega preverjanja skladnosti svojih storitev z zakonskimi obvezami, nameniti posebno pozornost tudi informiranju in ozaveščanju uporabnikov. V ta namen je Arnes v letu 2023 zaposlil novo sodelavko v pravni službi, ki bo lahko strokovno podprla ustrezno komunikacijo z uporabniki.

Digitalne identitete za vse šolajoče

Novi Zakon o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (ZOFVI) Arnesu nalaga, da za vse udeležence v izobraževanju (predvsem osnovne in srednje šole) kreira in vzdržuje AAI-račune kot digitalne identitete za dostop do e-storitev v izobraževanju.

Arnes je že doslej posvečal posebno pozornost podpori pri pravilnem upravljanju digitalnih identitet, s katerimi uporabniki dostopajo do storitev. Vse šole so že vključene v federacijo ArnesAAI. Identitete uporabljajo za različne storitve, kot so Arnes Učilnice, Arnes Splet, videokonferenčne storitve in Oblak365, te pa predpostavljajo, da so podatki ažurni in pravilni. Mnogo vprašanj si zaposleni v vzgoji in izobraževanju še vedno postavljajo glede uporabe e-poštnih naslovov učencev za potrebe pouka, začevši s pravnimi podlagami.

Novi ZOFVI naj bi te nedorečenosti odpravil, saj predvideva, da se bodo osebni podatki šolajočih stekali v centralni informacijski sistem Ministrstva za vzgojo in izobraževanje, na njihovi podlagi pa naj bi Arnes vsem uporabnikom v šolstvu zagotavljal ustrezne digitalne identitete oz. AAI-račune. Pri tem bo v pomoč tudi funkcionalnost storitve Arnes IdM (ang. *identity manager*), kjer lahko VIZ na enostaven način ustvarijo šolske e-poštne naslove za učence in učitelje, vendar bo treba to storitev za potrebo implementacije zakona bistveno posodobiti.

Dolgoročno Arnes pričakuje, da bo takšna ureditev šolam in njihovim uporabnikom v veliko pomoč pri bolj enovitem načinu uporabe storitev. V pripravljalnem obdobju, ki v letu 2024 še vedno poteka, bo treba veliko usklajevanja z Ministrstvom za vzgojo in izobraževanje in drugimi partnerji ter samimi VIZ, na katerih je stopnja zrelosti upravljanja z digitalnimi identitetami na različnih ravneh. Treba se bo opreti na prakso in izkušnje na strani VIZ in Arnesa ter med drugim skrbeti za trajnost obstoječih digitalnih identitet in mehki prehod, kjer bo potrebno.

Na tem področju Arnes pričakuje intenzivno komunikacijo. Treba bo načrtovati ustrezno informiranje in usposabljanje uporabnikov, hkrati pa zagotoviti zadostno podporo za vprašanja in izzive.

Komunikacijski kanali

Stik z uporabniki je Arnes v preteklih letih sistematično gradil s strokovnimi srečanji, spletnimi tečaji, delavnicami in konferenco Mreža znanja.

V letu 2024 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 Arnes v letu 2024 oblikovno prenovil, vsak mesec pa bo dosegel več kot 13.700 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 2024 še naprej krepil.

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 izpolnjeval še naprej, da zagotovi kontinuiteto celovitega razvoja večplastnega procesa informatizacije.

Arnes ima vzpostavljeno stalno strokovno sodelovanje s Službo za digitalizacijo izobraževanja (SDI) na MVI. Sodelovanje s SDI bo Arnes še krepil skozi konkretne naloge in projekte, kot sta upravljanje in posodobitev portala SIO (Slovensko izobraževalno omrežje), ki predstavlja osrednjo točko informacij, vsebin, projektov in storitev na področju digitalizacije izobraževanja, ter projekt Digitrajni učitelj, ki je opisan v poglavju 1.1. Arnes strokovno sodeluje pri načrtovanju uvajanja e-storitev in s tem povezanih projektov ter pri zagotavljanju infrastrukture, storitev, usposabljanja in podpore uporabnikom, pa tudi ozaveščanju o varni rabi digitalnih tehnologij. Arnes na teh področjih že več let razvija vsebine in ima obsežne izkušnje, ki pomembno prispevajo k uspešnim procesom usposabljanja.

Na področju krepitve digitalnih kompetenc in s tem povezanim usposabljanjem Arnes stalno krepi sodelovanje predvsem z Zavodom Republike Slovenije za šolstvo in z univerzami, še

posebej s fakultetami, ki izvajajo pedagoške programe. Arnes si bo v letu 2024 prizadeval okrepiti komunikacijo med univerzami, Arnesom in obema ministrstvom – MVZI in MVI – z namenom, da bi v procesu digitalizacije univerz v celoti izkoristili potenciale Arnesa, pa tudi povezali napore na področju digitalizacije izobraževanja na univerzah s sorodnimi projekti v srednjih in osnovnih vzgojno-izobraževalnih zavodih.

Promocijski videoposnetki za Arnesove storitve in dogodke

Arnes bo nadaljeval z ustvarjanjem promocijskih posnetkov in v ustvarjanje vključil ali se povezal z zunanjimi izvajalci, s katerimi je v preteklosti že sodeloval. S tem načinom promocije uspešno predstavlja uporabnost novih ali obstoječih Arnesovih storitev na javnosti zanimiv način. Arnes bo ustvarjal tudi posnetke, ki bodo služili kot interaktivna vabila na izobraževanja, dogodke in za promocijo predavanj. Vsi posnetki bodo med drugim objavljeni tudi na portalu Arnes Video.

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 mnoge postajajo vse bolj zanimive kulturnim institucijam, se tudi med njimi povečuje interes za vstop v federacijo ArnesAAI, za Arnes pa to pomeni prilagoditev komuniciranja ciljni skupini. V letu 2024 Arnes načrtuje predstavitev Arnesovih storitev na regijskih srečanjih Slovenskega muzejskega društva.

Komunikacija z mediji

Arnes je v preteklih letih 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 2023 je bilo sodelovanje dodatno poglobljeno predvsem na področjih odprte znanosti in superračunalništva, hkrati pa je Arnes odprl nove kanale sodelovanja.

V zadnjih letih se je odvilo nekaj odmevnejših dogodkov ter sprememb na področju znanstvenoraziskovalne dejavnosti, o katerih je Arnes medije obveščal s pomočjo komunikacijskih kanalov Slovenske skupnosti odprte znanosti ter Slovenskega superračunalniškega omrežja SLING in Nacionalnega kompetenčnega centra za superračunalništvo. Redno sodelovanje z mediji pomaga pri prepoznavnosti Arnesa kot enega vodilnih strokovnjakov v znanstvenoraziskovalni skupnosti, zato si bo Arnes v letu 2024 prizadeval takšno sodelovanje izdatno vsebinsko in kadrovske okrepiti, predvsem na izjemno izpostavljenih področjih odprte znanosti, uporabe superračunalništva in 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 je pomembna vzpostavitev odnosov, ki bodo v medijih spodbujali mišljenje, da se lahko s strokovnimi vprašanji na raznolikih omenjenih področjih za pomoč in odgovore obrnejo na strokovnjake na Arnesu. 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. Dodatno prepoznavnost pa Arnesu omogoča tudi sodelovanje v projektu SAFE.SI in izvajanje odprtih množičnih tečajev o varni rabi interneta MOST-V in MOST-VO, v pripravi pa je tudi MOST-

VS, ki bo zaključen v letu 2024). S tem je Arnes pripoznan kot glavni akter na področju znanj o internetni varnosti in o varni uporabi interneta, saj pokriva vse starostne skupine in vse specifične publike, ki se tako ali drugače srečujejo z izzivi uporabe interneta.

Raziskovanje uporabe storitev in merjenje zadovoljstva uporabnikov

Arnes bo v letu 2024 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 in predvsem 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.

Spletno uredništvo in optimizacija uporabniške izkušnje storitev Arnesa

Pomembno vlogo pri obveščanju Arnesove javnosti predstavljajo spletišče Arnesa, portal Slovenske skupnosti odprte znanosti, spletna stran in novičnik Slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja, pa tudi portal SIO in spletne skupnosti SIO, predvsem spletna foruma ravnateljev in vodij informacijskih dejavnosti.

Spletišči Arnes in pomoč uporabnikom

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 2023 je Arnes prenovljeni spletni strani predstavil javnosti na konferenci Mreža znanja. Spletišči, ki sta oblikovno in vsebinsko prenovljeni bosta v letu 2024 dostopni uporabnikom. Ključni cilj prenove je bil večja vsebinska poenostavitev in predvsem omogočanje boljše uporabniške izkušnje na portalih 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 pa je pomembna vsebina razložena uporabnikom bolj razumljivo in strukturirano ter bolj prijazno. Novi rešitvi sta tehnološko še vedno postavljeni na najpopularnejši spletni platformi Arnes Splet, oziroma WordPress in vsebujeta vse napredne elemente sodobnih spletnih mest, kot je na primer odzivno spletno oblikovanje. Velik poudarek je tudi na zagotavljanju dostopnosti in prijaznosti uporabnikom z različnimi oblikami oviranosti.

Z 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.

Spletišče SLING

V okviru projekta EuroCC (Nacionalni kompetenčni centri v okviru EuroHPC) je bila v letu 2023 dokončana prenova spletnega mesta SLING (www.sling.si). V letu 2024 se nadaljuje obsežnejša vsebinska prenova spletne strani, ki bo zagotovila lažjo dostopnost relevantnih vsebin različnim ciljnim skupinam (akademska sfera, industrija, študenti itd.), prav tako se bo na spletni strani ustvaril portal za prijavo za dostop in rabo HPC virov. S portalom želimo doseči enovit dostop do obrazcev in navodil, uporabniški podpori SLING pa omogočiti boljšo

preglednost in učinkovitost potrjevanja prijav ter spremljanja oddaje poročil izvedenih projektov. Omenjeno bo pripomoglo k ažurnosti ter natančnosti pri dokumentiranju porabe HPC virov v Sloveniji, s tem pa bomo zagotovili lažje spremljanje trendov rabe HPC v znanstvenoraziskovalni skupnosti, gospodarstvu in javni upravi. Pričakujemo, da bodo takšne informacije v veliko pomoč tudi pri zastavljanju prvih ciljev v prihodnjih sodelovanjih na projektih, ki se ukvarjajo s kvantnimi tehnologijami.

Spletišče Odprte znanosti

Del aktivnosti sodelovanja v Slovenski skupnosti odprte znanosti je upravljanje in uredništvo spletnega mesta Slovenske skupnosti odprte znanosti, ki je dostopna na naslovu www.odprtazanost.si, kjer bo na voljo zemljevid storitev, repozitorijev in drugih virov. Ti bodo na voljo slovenski znanosti po načelih FAIR – *findable* (indeksiranost podatkov, da jih lahko najdemo), *accessible* (dostopnost podatkov), *interoperable* (interoperabilnost) in *reusable* (ponovna uporaba). Gre za štiri zahteve, ki jih morajo podatki izpolnjevati, da bi bili splošno in dolgotrajno uporabni. Za podrobnejše načrte v zvezi s portalom gl. 3.7.

Portal SIO

V pandemskem 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. Vloga portala se krepi tudi v projektu Digitrajni učitelj. Sedanje Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje (MVI) je znotraj Službe za digitalizacijo izobraževanja vzpostavilo projektno ekipo, ki načrtuje razvoj portala SIO in opravlja tudi uredniško vlogo na področjih, ki jih pokrivajo različne dejavnosti MVI. Ta ekipa je vzpostavila sodelovanje z Arnesom pri skupnem načrtovanju razvoja portala. Nekatere aktivnosti se bodo odvijale že v letu 2024 v okviru projektov.

Spletišče konference Mreža znanja

Arnes bo v letu 2024 začel izvajati prilagoditev spletišča konference Mreža znanja, s katero bo izboljšal uporabniško izkušnjo udeležencev konference in prenovil podobo spletišča. Hkrati si bo prizadeval prilagoditi prijavni obrazec, ki v trenutni obliki ni dovolj intuitiven za uporabnike.

Optimizacija uporabniške izkušnje Arnesovih storitev

Arnes nudi izjemno raznolike storitve široki skupini uporabnikov. V letu 2024 si bo še naprej prizadeval za optimizacijo uporabniške izkušnje portala Moj Arnes in pomembnejših, tudi povsem novih storitev (Arnes Mapa), ki bodo sledile funkcionalnostim posameznih spletnih aplikacij, globalnim trendom in ciljnim skupinam. Za optimizacijo je potrebno razumeti uporabnike in zagotoviti, da storitev deluje tako, kot uporabnik pričakuje. Gre za obsežen dolgoročni projekt, kjer bo treba izpeljati številne aktivnosti, vključno s prepoznavanjem dejanskih potreb končnih uporabnikov in prilagajanjem storitev na način, da bodo uporabniku prijazne in bodo pripomogle k optimizaciji delovnih procesov slednjih. Zaznan manjko oz. želje po novih storitvah ali funkcijah bo Arnes lahko pravočasno odkril le v stiku z uporabniki, zato je o optimizaciji končne izkušnje potrebno razmišljati že med raziskovanjem trga in razvojem storitev, da bodo te res oblikovane in razvite na način, da bo delo z njimi prijazno in da bo njihova funkcionalnost optimizirana. Na podlagi znanstvenoraziskovalne metode že poteka transformacija portala Arnes Video, ki je podrobneje opisana v poglavju 3.7 *Multimedijske storitve*.

Izobraževalni dogodki v 2024

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

Arnes v letu 2024 načrtuje organizacijo in izvedbo več strokovno-izobraževalnih dogodkov: predavanja, strokovne delavnice, spletni tečajji in webinarji.

Mreža znanja bo v letu 2024 znova izvedena v živo oz. v hibridni različici, kar bo okrepilo sodelovanje v različnih skupnostih uporabnikov. Čez leta je tradicionalna konferenca postala osrednji dogodek na treh različnih področjih: odprta znanost, superračunalništvo in digitalizacija vzgoje in izobraževanja. Na Mreži znanja se z novostmi spoznavajo predvsem napredni uporabniki, v vse večji meri tudi številni končni uporabniki storitev, obenem pa eni in drugi na konferenci skupnosti predstavljajo uspešne primere dobre prakse.

V sklopu konference Mreža znanja 2024 je predvidena delitev dogodka na tri področja. Arnes bo organiziral tretji Dan odprte znanosti, kjer bodo tekoče aktivnosti, ob spremembi zakonodaje in uveljavitvi novih praks z vidika rešitev v smeri krepitev odprte znanosti in njenega vrednotenja, predstavili deležniki s pristojnega ministrstva, direktorata in raziskovalne agencije kot tudi predstavniki SSOZ, EOSC, repozitorijev in posamezni raziskovalci iz različnih znanstvenih disciplin. V predstavitve in panele bodo vključeni mlajši predstavniki in že uveljavljeni strokovnjaki. Glede na zainteresiranost registriranih udeležencev bo Arnes pripravil tudi predstavitve primerov dobrih praks in delavnice na temo odprte znanosti.

V letu 2024 Arnes v sklopu Mreže znanja načrtuje vnovično izvedbo dogodka Dan slovenskega superračunalniškega omrežja, na katerem bo predstavil aktivnosti Nacionalnega kompetenčnega centra HPC.

Tretji sklop Mreže znanja bo predstavljal dogodek Mreža izobraževanja, ki bo namenjen področju digitalizacije vzgoje in izobraževanja.

Pomemben vidik Mreže znanja in srečanj v živo je tudi bogat in raznolik program delavnic, ki udeležencem predstavlja možnost utrjevanja pridobljenega znanja, izmenjavo dobrih praks in njihovo implementacijo.

Arnes si bo prizadeval tudi za sodelovanje na drugih pomembnejših izobraževalnih dogodkih. Na podlagi sodelovanja s Šolo za ravnatelje, ki deluje v sklopu ZRSSŠ, bo Arnes posebej načrtoval svojo vlogo pri dogodkih, namenjenih ravnateljem. Tako bo Arnes storitve, aktivnosti in najnovejše informacije predstavil na strokovnih srečanjih ravnateljic in ravnateljev vrtcev, osnovnih in srednjih šol.

Arnes bo nadaljeval aktivnosti načrtovanja in izvajanja delavnic in spletnih tečajev, s katerimi skuša čim bolj približati storitve uporabnikom. Prav tako bo nadaljeval z izvajanjem že obstoječih webinarjev in pripravil ter izvedel nekaj novih z aktualno tematiko, ki bodo naslavljali potrebe Arnesovih uporabnikov.

V letu 2023 je Arnes izvedel 47 izvedb 17 različnih množičnih odprtih spletnih tečajev, z več kot 25.000 udeleženci. Arnes je izvedel tudi 63 delavnic v živo, s 676 udeleženci. Arnes načrtuje nadaljevanje izvajanja delavnic v celotnem letu 2024 in množičnih odprtih spletnih tečajev v pomladni in jesenski izvedbi. V primeru dodatnih sredstev in na podlagi potreb, izraženih s strani uporabnikov, bo Arnes v letu 2024 po potrebi razvijal dodatne spletne tečaje, vzporedno pa posodabljal in nadgrajeval obstoječe spletne tečaje in delavnice, da bodo skladni z

Evropskim okvirom digitalnih kompetenc izobraževalcev, DigCompEdu, prav tako pa skladni tudi z razvojem Arnesovih storitev, digitalizacijo izobraževanja in hibridnim načinom izvedbe izobraževanj, ter v skladu smernicami projektov Digitrajni učitelj in NOO. Izobraževanja bo Arnes v letu 2024 izvajal tudi v skladu s planom in potrebami projekta Digitrajni učitelj.

Arnes bo 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 pripravil in izvedel množico predavanj za študente. Predavanja bodo podrobneje predstavila storitve, ki jih osnovnim in srednjim šolam, univerzam in knjižnicam zagotavlja Arnes.

V sodelovanju s Pedagoško fakulteto Arnes izvaja projekt, namenjen zbiranju kakovostnih OER ali prosto dostopnih izobraževalnih video gradiv ter spremnih izobraževalnih gradiv, ki bi bila sistematično razvrščena na portalu SIO. Ustvarja se spletna zbirka gradiv OER, ki bodo ustrezno kategorizirana glede na učni načrt posameznega predmeta. Gradiva bodo avtorsko delo učiteljev ali študentov, ki so jih že ali jih še bodo ustvarili. Za učitelje, ki še niso večji ustvarjanja video gradiv, je Arnes pripravil nov množični spletni tečaj (MOST), na katerem bodo lahko pridobili te veščine. Pri vrednotenju ustreznosti nastalih gradiv so poleg Pedagoške fakultete sodelovali tudi svetovalci Zavoda RS za šolstvo in Oddelek za geografijo (Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani).

Poleg tega bo, tako kot v preteklosti, Arnes v sodelovanju s partnerskimi institucijami pomagal pri soorganizaciji nekaterih pomembnih strokovnih in izobraževalnih dogodkov, kot so letna konferenca novega projekta Digitrajni učitelj in razna srečanja posebnih strokovnih interesnih skupin na področjih, povezanih z nalogami Arnesa.

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 vertikalni izobraževanja, zaposlenim v raziskovalni dejavnosti, zaposlenim v kulturi, študentom, staršem in zainteresirani javnosti. V dveh rednih izvedbah v letu 2023 se je tečaja udeležilo 933 udeležencev, poleg tega pa je Arnes v jeseni 2023 izvedel še tri izredne izvedbe tečaja, ki so potekale v okviru projekta Digitrajni učitelj. Teh se je skupaj udeležilo 4.045 ljudi. V letu 2024 je predvideno mesečno izvajanje izrednih izvedb tečaja. Pred pandemijo so se delavnice ob zaključku spletnega dela tečaja načrtno izvajale brez pomoči tehnologije. Te delavnice so dale udeležencem, v kombinaciji s spletnim tečajem, ključne veščine za spopadanje z izzivi rabe sodobnih tehnologij. Med pandemijo je Arnes vsem udeležencem omogočal, 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. Ta pristop Arnes s pridom uporablja tudi v izvedbah za potrebe projekta Digitrajni učitelj, tudi po zgledu, ki je bil uporabljen v projektu Dvig digitalne kompetentnosti. Posebno pozornost Arnes nameni pomoči posameznikom pri težavah med opravljanjem dela v spletni delavnici. Na ta način Arnes poskrbi, da vsak, ki to želi, nalogo in tudi izobraževanje uspešno zaključi.

Tudi v letu 2024 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. Spletni tečaj bo tudi v letu 2024 odlična platforma za promocijo Arnesovih storitev, saj udeleženci koristnost le-teh spoznavajo neposredno in posredno. Hkrati udeleženci spoznajo, da so storitve Arnesa pomembne, saj v veliko pogledih zagotavljajo večjo varnost in zaščito zasebnosti kot nekatere komercialne rešitve.

Redne izvedbe tečaja tečejo na spletnih skupnostih, ki jih vzdržuje Arnes, ključna video gradiva pa so objavljena na prenovljenem portalu Arnes Video. Izvedbe, ki so namenjene potrebam projekta Digitrajni učitelj, potekajo v okolju Arnes Učilnice.

Ob dnevu varne rabe interneta leta 2020 je Arnes odprl tečaj varne rabe interneta za otroke druge in tretje triade OŠ. Tečaj je orodje za učitelje in v 81 do sedaj ustvarjenih skupinah se je vanj vključilo približno 2.750 učencev. Arnes zaznava porast zanimanja za tečaj po konferenci Mreža znanja in po zaključku tečaja za odrasle MOST-V in v letu 2024 pričakuje povečano uporabo orodja.

V pripravi je novi tečaj o varni rabi interneta, ki bo namenjen srednješolcem (MOST-VS). 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. Potrebna bo še evalvacija tečaja v sodelovanju s pedagoškimi fakultetami in ZRSS.

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, Zveza prijateljev mladine Slovenije in MISSS, sofinancirata pa ga agencija HADEA pri Evropski komisiji in Ministrstvo za digitalno preobrazbo.

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

- nacionalno točko osveščanja o varnejši rabi 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.

Mednarodno sodelovanje poteka skozi omrežje INSAFE, ki povezuje nacionalne centre osveščanja. V letu 2024 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, staršev in strokovnih delavcev ter z uvajanjem tematike varnejšega interneta v šole.

V letu 2024 bo Arnes nadaljeval sodelovanje z medresorsko strokovno skupino, ki je pripravila smernice za uporabo zaslonov pri otrocih in mladostnikih. Ob vseh večjih zaznanih novostih bodo smernice potrebovale nadgradnjo.

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.

V letu 2024 bo Arnes izvajal naslednje aktivnosti:

- sodelovanje v izvedbi dogodkov Dan varne rabe interneta 2024 (Safer Internet Day 2024) in februar – mesec varne rabe interneta;
- sodelovanje s kampanjo osveščanja o informacijski varnosti, ki jo vodi SI-CERT;
- izobraževanje učiteljev, staršev, učencev, študentov in drugih ciljnih skupin:
 - izvedba regionalnih izobraževanj za starše;
 - delavnice in predavanja za osnovnošolce in dijake;
 - predavanja za študente;
 - predavanja za ravnatelje, vključno z nekaj spletnimi tečaji;
 - izobraževanja učiteljev, vključno z delavnicami in spletnimi tečaji;
 - priprava izobraževalnih vsebin in tečajev/seminarjev (vsaj en seminar za tehnično varnost učiteljev, vsaj en tečaj za starše);
 - predavanja za različne publike (andragogi, socialni delavci, knjižničarji ...);
 - izobraževanje dodatnih predavateljev in partnerjev v projektu;
 - priprava vsaj 25 tematskih člankov za različne publike – za otroke, starše, učitelje, za strokovnjake in za splošno javnost.

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. Kot taka teče na Arnesovi infrastrukturi (<https://1ka.arnes.si>) in je na voljo le uporabnikom članic omrežja ARNES.

Zaradi velikega zanimanja uporabnikov želi Arnes zagotoviti uporabo storitve tudi v prihodnje, zato bo Arnes v letu 2024 sklenil pogodbo za zagotavljanje zanesljivega in varnega delovanja storitve ter njeno podporo, pri čemer bo skrb za infrastrukturo ostala na strani Arnesa. Tako bo storitev IKA še naprej brezplačno dostopna uporabnikom omrežja Arnes oz. federacije ArnesAAI.

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 (ang. *task forces*) združenja GÉANT in nekaterih projektih. Arnes bo v letu 2024 nadaljeval sodelovanje pri usmerjanju aktivnosti skupine TF-EDU, ki se posveča različnim vidikom in vlogi NREN v digitalizaciji izobraževanja. Na področju komunikacije z uporabniki in v preteklih letih izpostavljenega kriznega komuniciranja, pa tudi – glede na odziv in potrebe uporabnikov – strateškega načrtovanja storitev in podpore, Arnes sodeluje na strokovnem izobraževanju CLAW, v interesnih delovnih skupinah SIG-Marcomms in SIG-MSP, kjer bo v letu 2024 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 oblčnih storitev. Na ta način evropski NREN-i zagotavljajo skupnosti uporabnikov v izobraževanju in raziskovanju boljše pogoje pri uporabi storitev.

Marca 2024 bo Arnes gostil srečanje delovne skupine SIG-Marcomms, kjer bomo med drugim osvetlili področje komuniciranja znanosti ter predstavljanja storitev, ki jih ponujamo za znanstvenoraziskovalno skupnost.

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 nacionalne infrastrukture odprte znanosti v evropski oblak odprte znanosti (EOSC). Poseben poudarek bo na sodelovanju pri rešitvah za odprto znanost, ki jih razvijajo ostali NREN-i, kot je npr. SURF. Z neposrednim sodelovanjem v okviru evropske superračunalniške infrastrukture (EuroHPC, kompetenčni centri HPC, EGI, PRACE) pa Arnes na več ravneh prispeva k povezovanju v celovito evropsko raziskovalno e-infrastrukturo.

Ključni letni dogodek v sodelovanju evropskih NREN-ov in njihovih globalnih partnerjev je konferenca TNC²⁴, največja in najbolj prestižna evropska konferenca o omrežnih tehnologijah, ki bo v letu 2024 potekala v mestu Rennes v Franciji.

Global PR Network

Tudi v letu 2024 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.

²⁴ <https://tnc24.geant.org/>

Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog s področja načrtovanja in promocije storitev, sodelovanja na projektih, organizacije dogodkov, spletnega uredništva in sodelovanja s ključnimi partnerji ter skupinami uporabnikov se v letu 2024 načrtuje delo v višini 74 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.

Sodelovanje v skupnosti in izobraževanje uporabnikov	čm
Spletno uredništvo, objava vsebin in druga spletna komunikacija	14
Projekt: prenova spletnega mesta	4
Uredništvo Arnes Informatorja	3
Ciljna komunikacija z uporabniki in svetovanje	4
Delo s komisijo za odločanje o upravičenosti dostopa	2
Potrebe univerz in raziskovalnih enot, znanosti, SLING s projekti Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in inovacije	12
IKT v šolstvu in sodelovanje s projekti Ministrstva za vzgojo in izobraževanje	12
Sodelovanje z MK, knjižnicami, muzeji, arhivi in drugimi kulturnimi institucijami	2
Mreža znanja in drugi izobraževalni dogodki	5
Koordinacija, projektno vodenje, publikacije in promocija	4
Nacionalni center za varnejši internet	12
Skupaj	74

Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 12 čm študentskega dela.

3.10 SI-CERT, Nacionalni odzivni center za kibernetško varnost

Zakonske obveznosti

Uporabljene okrajšave:

NIS2§a.b.c = Člen a, točka b, alinea c NIS2 direktive

NIS2.UDn = uvodna določba št. n NIS2 direktive

ZInfV§a.b.c = Člen a, odstavek b, alinea c Zakona o informacijski varnosti

Nacionalni odzivni center za kibernetško varnost SI-CERT (Slovenian Computer Emergency Response Team) opravlja koordinacijo razreševanja incidentov, tehnično svetovanje ob vdorih, računalniških okužbah in drugih zlorabah ter izdaja opozorila za upravitelje omrežij in širšo javnost o trenutnih grožnjah na elektronskih omrežjih. SI-CERT izvaja nacionalni program ozaveščanja Varni na internetu in sodeluje v projektu SAFE-SI. Delovanje centra SI-CERT je opredeljeno v 28. členu Zakona o informacijski varnosti (ZInfV§28). SI-CERT delovanje pokriva vsa področja, določena v FIRST CSIRT Services Framework.²⁵ Zagotavljanje zakonsko določenih nalog je možno ob ustrezni tehnični infrastrukturi in s strokovno usposobljenimi kadri.

Republika Slovenija mora do oktobra 2024 v zakonodaji implementirati Direktivo EU 2022/2555 o ukrepih za visoko skupno raven kibernetške varnosti v Uniji (nadalje: NIS2). Ta določa številne nove naloge, ki jih bo moral prevzeti SI-CERT kot nacionalna CSIRT skupina, zato je potrebno izvesti aktivnosti, ki bodo podlaga za učinkovito izvajanje nalog. NIS2§11 določa »Zahteve, tehnične zmogljivosti in naloge skupin CSIRT«, med katerimi je v letu 2024 nujno nasloviti naslednje točke (SI-CERT meni, da ostale zahteve člena že sedaj izpolnjuje):

- zadostno število osebja za zagotavljanje neprekinjene razpoložljivosti storitev, pri čemer se zagotovi, da je to osebje ustrezno usposobljeno (NIS2§11.1.e);
- zagotavljanje potrebnih tehničnih zmogljivosti za izvajanje nalog, kot tudi zadostna sredstva za zagotavljanje ustreznega števila osebja, ki omogoča razvoj tehničnih zmogljivosti (NIS2§11.2);
- pripravo rešitev za opravljanje proaktivnega pregleda omrežnih in informacijskih sistemov zadevnega subjekta, da se odkrijejo ranljivosti, ki bi lahko imele pomemben vpliv (NIS2§11.3.e);
- prevzem vloge koordinatorja za namene postopka usklajenega razkrivanja ranljivosti (NIS2§11.3.g).

Opomba: SI-CERT je od samega začetka leta 1995 deloval kot de-facto nacionalna CSIRT skupina, kar je že takoj na začetku takrat pristojno ministrstvo implicitno prepoznalo z dovoljenjem za uporabo oznak države v imenu skupine (SI-CERT pa je tudi registrirana blagovna znamka v lasti javnega zavoda Arnes, katerega del je SI-CERT). Kasneje je bil ta status potrjen v Zakonu o elektronskih komunikacij (81. člen ZEKom-1, Uradni list RS št. 109/2012)²⁶, pri sprejetju Strategije informacijske družbe 2020²⁷ leta 2016, v Strategiji kibernetške varnosti Republike Slovenije (2016), kot tudi v Sporazumu o sodelovanju na

²⁵ https://www.first.org/standards/frameworks/csirts/csirt_services_framework_v2.1

²⁶ <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2012-01-4315?sop=2012-01-4315>

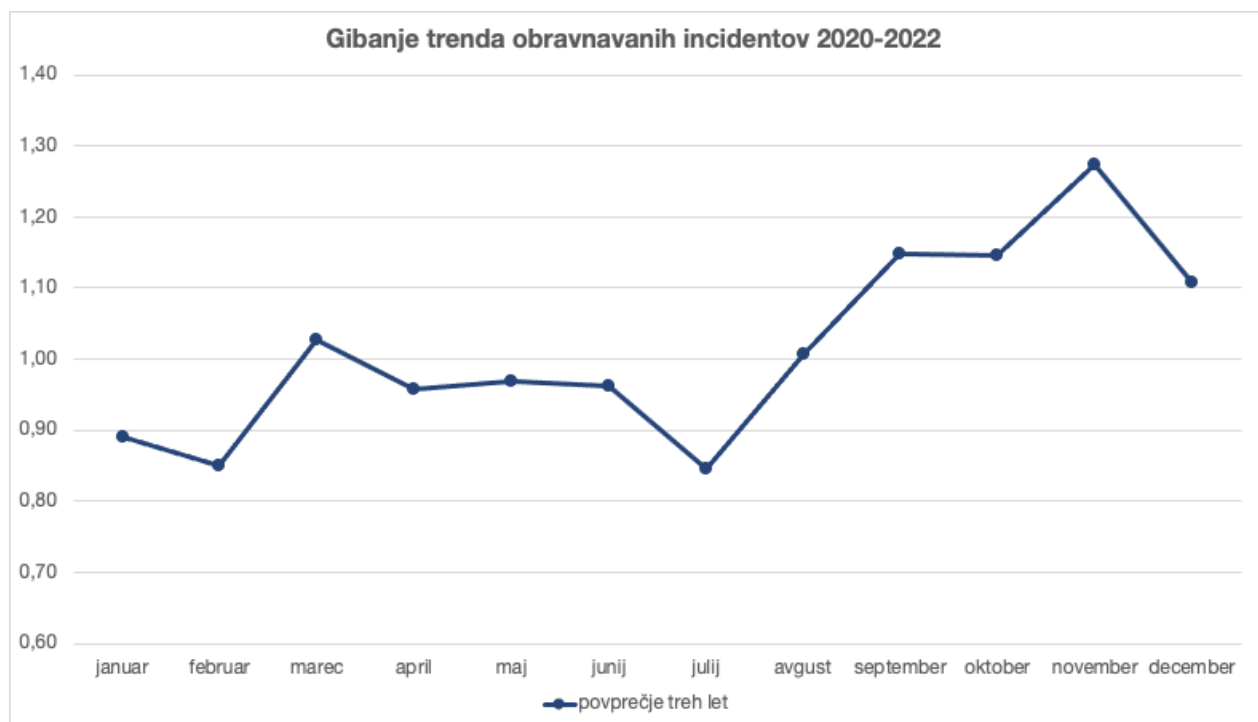
²⁷ <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MDP/DID/Strategija-razvoja-informacijske-druzbe-2020.pdf>

področju obravnave varnostnih incidentov na področju obravnave varnostnih incidentov v sistemih javne uprave (SIGOV-CERT) med Ministrstvom za javno upravo in javnim zavodom Arnes, ki je bil v veljavi od maja 2010 do izteka leta 2015.

Obravnava incidentov

SI-CERT je v letu 2022 obravnaval 4.123 incidentov (30 % porast glede na 2021, od tega jih je 635 prevzela nova prvolinijska pomoč, ki je pričela z delom septembra 2022 in obsega le 1 FTE). Projekcija trenda mesečnega gibanja skozi leto v razmerju do celotnega letnega povprečja kaže, da lahko SI-CERT v letu 2023 pričakuje okoli 4.200 obravnavanih incidentov (medtem ko linearna projekcija brez upoštevanja omenjenega trenda da številko bližje 3.900). Večina priglašeni incidentov je po pričakovanju prostovoljna in ne prihaja s strani zavezancev, kar pomeni pomembno prednost pri vzpostavljanju zavedanja o stanju na področju kibernetike varnosti v obsegu delovanja SI-CERT. To dejstvo je prepoznano tudi v NIS2§30.1, ki nalaga, da se poleg obveznih priglasitev »skupinam CSIRT predložijo tudi prostovoljne priglasitve.«

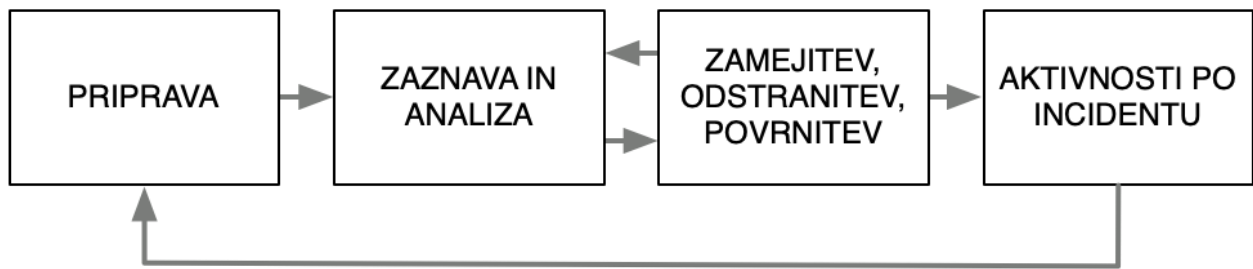
Spodnji graf kaže izračunani trend povprečja zadnjih treh let, uporabljen v projekciji. Vrednost grafa pomeni, da je tisti mesec bilo obravnavanih točno povprečno mesečno število incidentov tekočega leta. Projekcija obsega zadnje štiri mesece leta, od septembra do decembra 2023.



Slika 5: Mesečni trend obravnavanih incidentov

Življenjski cikel incidenta

Osnovna naloga vsake skupine CSIRT je obravnava incidentov (ZInfV to opredeljuje kot metodološko podporo, pomoč in sodelovanje ob pojavitvi incidenta zavezancem, kot tudi vsem ostalim, ki prostovoljno priglasijo incident). Življenjski cikel obravnave incidenta (povzeto po NIST SP 800-61 rev. 2, Computer Security Incident Handling Guide) vsebuje štiri faze.



Slika 6: Faze obravnave incidenta

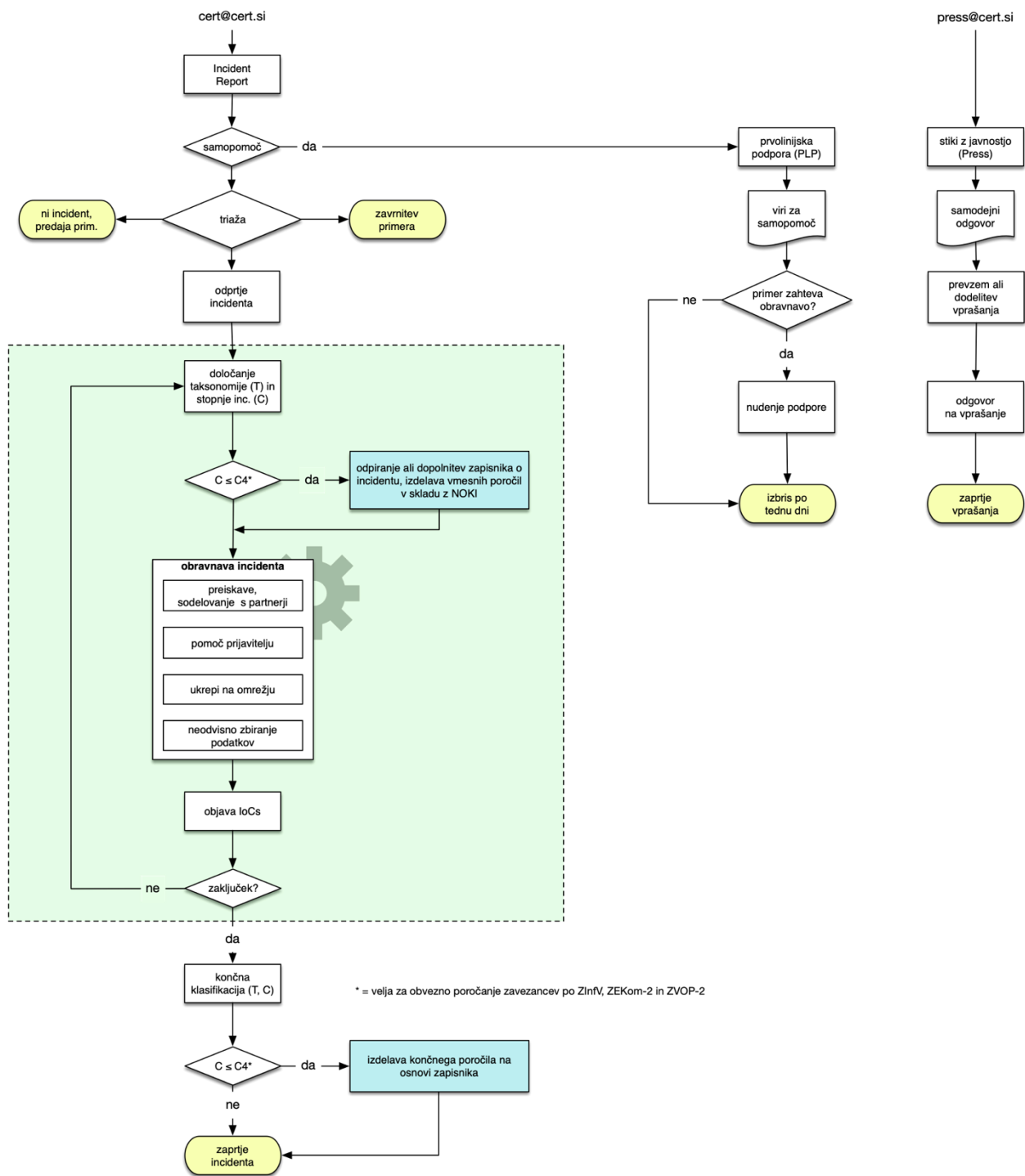
Priprava predvideva, da je skupina CSIRT polno delujoča, ima ustrezno usposobljeno osebje, infrastrukturo, ki je primerno zaščitena, in orodja. V fazo priprave so vključene tudi preventivne aktivnosti, kot je pravočasno obveščanje o novoodkritih ranljivostih in tveganjih, ter program ozaveščanja in izobraževanja. Določeni morajo biti postopki, ki se uporabljajo za obravnavo posameznih vrst incidentov, ustrezna taksonomija in stopnjevanje incidentov.

Med stalne naloge SI-CERT v tej fazi spada:

- vzdrževanje omrežne in strežniške infrastrukture (na primarni in sekundarni lokaciji), sistema za vodenje incidentov, laboratorija za preiskavo zlonamerne kode, omrežja za izmenjavo indikatorjev zlorab in vseh drugih podpornih orodij;
- spremljanje novih tveganj in ranljivosti, obveščanje zavezancev ter strokovne in splošne javnosti;
- izobraževanje in usposabljanje kadrov;
- sodelovanje v mednarodni skupnosti CSIRT;
- sodelovanje z deležniki v Republiki Sloveniji;
- izvajanje aktivnosti na programu ozaveščanja.

Ker SI-CERT ne nadzoruje neposredno omrežij zavezancev, sta glavna prožilca za analizo in ukrepanje pri incidentu prigrasitev s strani zavezanca ali pa zaznana ranljivost na enem od njihovih sistemov (bodisi konkretno ali skozi širše razkritje ranljivosti v skupnosti). V obeh primerih se opravi triaža, kjer se oceni vrsto in stopnjo incidenta, nato pa se pristopi k sami analizi. Na njeni podlagi se odloči za izvedbo ustreznih ukrepov in nasvetov za ukrepanje samim zavezancem. Ta presoja je naloga tehničnega tima SI-CERT, saj zahteva ustrezne izkušnje in podrobno strokovno znanje.

Aktivnosti po incidentu so namenjene oceni primernosti ukrepanja in uporabljenih postopkov, po potrebi pa tudi obveščanju javnosti in dodatnim nalogam na programu ozaveščanja.



Slika 7: Shema obravnave prispelih prijav incidentov in medijskih vprašanj

SI-CERT spremlja razvoj delovanja skupin CSIRT z dobro vpetostjo v mednarodno skupnost, ki traja takorekoč od začetka obstoja skupine. Glede implementacije direktive NIS2 aktivno sodeluje v Mreži CSIRT, že desetletja pa je član širše evropske skupine TF-CSIRT in globalnega združenja FIRST. To omogoča izmenjavo izkušenj in prilagajanja postopkov pri obravnavi incidentov, ki so v skladu z dobrimi praksami v skupnosti.

Osnovna delovna oprema

Za delo vsak zaposleni na SI-CERT potrebuje osnovno delovno opremo. Sem spada:

- pisarniška oprema;
- računalnik, zasloni in dodatna računalniška oprema (tipkovnice, miške, postaje docking, zunanji diski ipd.);
- dostop VPN s potrjevanjem MFA za delo na daljavo;
- mobilni telefon z naročnino (zaposleni je upravičen do njega po letu dni zaposlitve ali ob začetku pripravljenosti na domu);
- licence za Microsoft Windows, pisarniški paket Microsoft Office, protivirusne programe, licence za oblikovalske programe in drugo potrebno opremo.

Vodenje evidenc priglašanih incidentov

SI-CERT za evidenčno vodenje prijav uporablja sistem RTIR (Request Tracker for Incident Response), ki je najbolj razširjeno orodje v skupnosti EU CSIRT. V letu 2024 bo nujna nadgradnja iz različice 4 na 5 zaradi prehoda na GPG 2.0. Sedanja namestitvev namreč ne podpira novejših šifrirnih algoritmov, gre pa za širši nabor funkcionalnosti sistema, ki bo omogočil bolj učinkovito obravnavo incidentov. Ob tem se bo izvedlo še prilagoditve postopkov in sistema poročanja na URSIV, kjer je evidenca RTIR obravnavanih primerov in incidentov glavni vir za poročila. Spremembe bodo potrebne zaradi posledic uvajanja prvolinijske pomoči (PLP) in ločene obravnave prijav phishing napadov. Samodejno tedensko, kvartalno in polletno poročanje na URSIV se opravlja s programsko opremo, ki je razvita znotraj SI-CERT in črpa podatke iz orodij RTIR in TheHive. Slednje se uporablja za vodenje preiskav zlonamerne kode in drugih omrežnih incidentov.

Virtualni sistemi za preiskovanje in podporna orodja

Preiskovanje artefaktov incidenta mora potekati v nadzorovanem okolju. Pri tem SI-CERT uporablja virtualne sisteme (na osnovi virtualizacijskega okolja VMware) z različnimi operacijskimi sistemi (predvsem Windows in Linux). Ti so locirani na ločenem segmentu omrežja, pri zbiranju podatkov med preiskavo, ki zahteva interakcijo s tujo infrastrukturo (postavljena spletna mesta, strežniki C2, hekerski forumi na temnem spletu) je nujna uporaba komercialne storitve VPN za zakrivanje izvora pregledovanja. Virtualne sisteme se uporablja tudi za pregledovanje (»skeniranje«) potencialno ranljivih sistemov v območju delovanja SI-CERT (vsa omrežja v Sloveniji razen infrastrukture organov državne uprave, ki so v pristojnosti SIGOV-CERT). Pri tem je poskrbljeno, da je jasno vidno, da gre za pregledovanje s strani SI-CERT.

Interno se za izdelavo zapisnikov o pomembnih incidentih uporablja platforma Confluence Wiki. Razvoj programskih rešitev je podprt s platformo GitLab. Za koordinacijo v timu na daljavo se uporablja sistem Mattermost. Vse tri naštete vzdržuje oddelek za sistemsko-aplikativno podporo javnega zavoda Arnes, enako velja za izdelovanje varnostnih kopij produkcijskih računalniških sistemov SI-CERT.

Analiza zlonamerne kode

Za analizo škodljive ali zlonamerne kode se na SI-CERT pri izvajanju dinamične analize uporablja odprtokodni peskovnik Cuckoo v lokalni namestitvi na SI-CERT, uporablja pa se tudi licenco komercialnega ponudnika AnyRun. Peskovniki omogočajo hitro prvo analizo in vpogled v osnovne značilnosti zlonamerne kode. Še posebej je pomembno vzdrževanje lokalnega peskovnika, saj ta omogoča analizo na lastni opremi, ki ne bo vidna tujemu komercialnemu ponudniku ali celo drugim uporabnikom iste platforme. S tem se zagotovi skrb

za zaščito rezultatov analize. Dinamično analizo se lahko dopolni z zagonom kode v nadzorovanem zaprtem okolju in ob uporabi ustreznih orodij za sledenje izvedbi kode. Za posebej trdovratne vzorce, ki zaznajo takšno nadzorovano okolje se na koncu uporabi zagon na posebej za to namenjenih fizičnih sistemih (t. i. »burner laptop«).

Statična analiza poda bolj podroben vpogled v delovanje same kode in pomeni analizo binarnih izvršljivih datotek, kode skriptnih jezikov (pogosto JavaScript in Powershell), mobilnih aplikacij APK ali datotek PDF. Zlonamerna koda je običajno spremenjena na način, ki otežuje zaznavo in preiskovanje (ang. *obfuscated code*), kar v takšnih primerih zahteva solidno poznavanje programskih jezikov. Binarne datoteke se analizira z orodji za rekonstrukcijo kode v zbirni jezik (ang. *disassembler*) in višjenivojski jezik (ang. *decompiler*). Ta analiza zahteva zelo specialistično znanje programskih jezikov, operacijskih sistemov in podpornih knjižnic. SI-CERT pri tem uporablja orodji Ghidra in IDA Pro.

Izmenjava indikatorjev zlorab

MISP (Malware Information Sharing Platform) je odprtokodna platforma za izmenjavo informacij o kibernetičnih grožnjah. Prek nje partnerji izmenjujejo informacije o indikatorjih zlorab (ang. *indicators of compromise, IoC*), pridobljenih z analizo škodljive kode ali zajemom in analizo sumljive omrežne dejavnosti (peskovnik Cuckoo omogoča neposreden izvoz zaznanih IoC v MISP). Tako pridobljeni indikatorji so ključnega pomena pri pravočasnem odkrivanju in proaktivni zaježitvi omrežnih zlorab ter tudi za povezovanje posameznih, z analizo pridobljenih indikatorjev z že znanimi omrežnimi zlorabami in okužbami. SI-CERT se je globalni skupnosti MISP aktivno pridružil pred desetimi leti. SI-CERT skrbi za vpeljavo platforme MISP v lokalni skupnosti in pri širitvi platforme MISP v druge države bližnje regije, kjer predstavlja stičišče za izmenjavo s skupinami CSIRT na območju Zahodnega Balkana.

Preko vzpostavljenih partnerskih povezav navzven z evropsko skupnostjo CSIRT, globalno mrežo FIRST, agencijami EU in posameznimi tujimi skupinami CSIRT na podlagi medsebojnih sporazumov ima SI-CERT možnost pridobivanja kakovostnih virov informacij o grožnjah kot tudi dostop do široke mednarodne skupnosti MISP. Vsem izvajalcem bistvenih storitev SI-CERT omogoča brezplačen priklop v skupnost MISP in s tem dostop do regionalnih dogodkov ter tistih, ki jih zaznajo tuji partnerji. S priklopom pridobijo brezplačen dostop do širokega nabora indikatorjev zlorab, ki jih lahko uporabijo za iskanje korelacij znotraj sistema SIEM ali pa zgolj kot dodatna pravila na požarni pregradi ali obogatitev filtrov poštnega strežnika.

Zbirka podatkov o izpostavljenih sistemih v slovenskih omrežjih

SI-CERT od partnerskih organizacij prejema podatke o izpostavljenih, okuženih in ranljivih sistemih v slovenskih omrežjih. Glavne vire predstavljajo podatki Shadowserver Foundation, programa Microsoft Cyber-Threat Intelligence Program (CTIP), Shodan, itd. Za hrambo podatkov se uporablja sklad ELK (Elasticsearch, Logstash, Kibana), ta platforma pa je tudi osnova za zajem podatkov v sistem IntelMQ, s katerim želi SI-CERT vzpostaviti samodejno sporočanje opaženih ranljivosti izvajalcem bistvenih storitev in drugim organizacijam. Sistem bi SI-CERT rad nadgradil s platformo za obravnavo kibernetičnih groženj (CTI, Cyber-Threat Intelligence), pri čemer bo verjetno poskusil z uporabo odprtokodne platforme OpenCTI, saj ne pričakuje zadostnih sredstev za nakup ene od komercialnih rešitev.

Sekundarna lokacija

Evropski projekt CEF 2017-SI-IA-0124 je v obdobju njegovega izvajanja (oktober 2018 – avgust 2020) omogočil vzpostavitev sekundarne lokacije SI-CERT in s tem zadostil pogojem,

ki jih opredeljuje direktiva NIS in posledično ZInfV§28. Nameščena je bila ustrezna strojna in programska oprema, ki omogoča prenos funkcij SI-CERT na sekundarno lokacijo. NIS2§11.f pa ne zahteva samo redundantnih sistemov, ampak tudi nadomestni delovni prostor za zaposlene na SI-CERT. To pomeni investicijo v ustrezne delovne prostore in vsaj osnovno opremo za delo na sekundarni lokaciji.

Program ozaveščanja

Izvajanje nacionalnega programa ozaveščanja Varni na internetu je še ena od zakonsko predpisanih nalog, ki jih izvaja odzivni center SI-CERT. Ozaveščanje javnosti na področju informacijske varnosti je opredeljeno v ZInfV§28.2.5 in izpolnjuje zahteve NIS2§7.1.h, NIS2§7.2.f in NIS2§7.2.i. SI-CERT naloge izpolnjuje s številnimi komunikacijskimi aktivnostmi programa.

Program Varni na internetu je bil zasnovan že leta 2011 z namenom ozaveščanja in izobraževanja odraslih spletnih uporabnikov o varni uporabi interneta in prepoznavanju tveganj. Program pokriva aktualne problematike: okužbe z zlonamerno kodo, vdore v uporabniške račune, lažne spletne trgovine, različne oblike spletnih goljufij, kraje gesel phishing itd. Zaupanje v programske rešitve pred takšnimi zlorabami ne obvaruje – edina rešitev je kontinuirano izobraževanje spletnih uporabnikov. Program naslavljamo zlasti uporabnike, starejše od 25 let, saj ta populacija že uporablja storitve spletnega bančništva in tudi opravi največji delež spletnih nakupov. Druga ciljna skupina so zaposleni, vodstva podjetij in IT-kader, ki potrebujejo specifične napotke in priporočila. Dosedanje delo je prineslo številna priznanja in nagrade, kot tudi pohvale strokovne javnosti iz tujine in priznanja Evropske agencije za kibernetsko varnost Enisa.

Strokovni sodelavci morajo pri pripravi komunikacijske strategije slediti dvema ključnima zahtevama, ki pomembno oblikujeta vse končne aktivnosti:

- Doseg sporočil mora pokriti nacionalno raven, saj se naslavlja izjemno široko, razpršeno in raznoliko ciljno skupino odraslih spletnih uporabnikov. Primarna ciljna javnost je že sama po sebi tako številčna, da je uspešno doseganje s ciljnim sporočili možno le z izborom komunikacijskih kanalov, ki omogočajo širok doseg - predvsem TV-oglaševanje, prisotnost in oglaševanje na družbenih omrežjih, ter oglaševanje na spletnih iskalnikih. Proračun v višini 94.000 €, namenjen programu ozaveščanja, ostaja nespremenjen od leta 2011, med tem pa so se cene medijskega oglasnega prostora in digitalnih formatov drastično zvišale. Za primerjavo je podatek iz leta 2013, ko je program kampanji Evropski mesec kibervarnosti namenil sredstva za medijski zakup v višini 23.000 €. S tem medijskim proračunom je program dosegel predvajanje 12-sekundnega spota na šestih televizijah z nacionalnim dosegom (med drugim POP TV, RTV SLO, Kanal A), v populaciji 24-54 let in hkrati tritedensko oglaševanje na najbolj obiskanih slovenskih novičarskih portalih po meritvah MOSS. V letu 2018 je podoben obseg oglaševanja (TV + splet) že znašal 32.000 €. V letu 2023 s proračunom 36.000 € po raziskavi trga program ni mogel doseči primerljivega medijskega plana na TV postajah (zgolj oglase na RTV SLO, 2. program). Če bo program želel uspešno nagovarjati ciljno publiko in izobraževati o kibernetski zaščiti, bo moral več sredstev nameniti zagotavljanju vidnosti, dosegu sporočil in tudi (plačljivim) aktivnostim odnosov z javnostmi. Podobno je tudi z digitalnim oglaševanjem, kjer program druga podjetja, ki zakupujejo ključne besede, bistveno povezano s področjem delovanja, silijo v oglaševanje na iskalnikih. Vse to ni možno brez dodatnih vlaganj v oglaševanje in aktivnosti odnosov z javnostmi. V nasprotnem bodo omejen medijski in digitalni prostor,

ki je na voljo, zasedla druga podjetja in organizacije s področja kibernetične varnosti, katerih primarni interes je komercialni in ne ozaveščanje in opolnomočenje spletnih uporabnikov.

Za primerjavo je razpis Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano za izvedbo nacionalne kampanje²⁸ shem kakovosti za ekološko hrano v letih 2022 in 2023 v vrednosti 344.262,30 € (brez DDV) zgolj za medijski zakup. Ministrstvo za digitalno preobrazbo pa kampanji »Medvrstniško nasilje in sovražni govor na spletu« namenja razpis v vrednosti 98.104,00 € (brez DDV) zgolj za produkcijo TV in radijskih spotov²⁹. Nespremenjeni obseg financiranja programa ozaveščanja Varni na internetu programu ne bo omogočal izpolnjevanja zakonskih obveznosti, saj v okviru razpoložljivih sredstev ne more dosegati ciljne publike na nacionalni ravni.

- V sklopu programa ozaveščanja je program vzpostavil številne nove kanale in platforme, ki terjajo vzdrževanje in nadgradnjo. Poleg vzdrževanja dveh spletnih portalov, ki obsega tudi grafične in arhitekturne posodobitve, se je vzpostavila povsem nova platforma, spletni tečaj www.varnivpisarni.si, ki obsega tudi plačljive vtičnike in licence. Za namen obveščanja splošne in strokovne javnosti se najema platformo za email marketing, uporablja plačljiva spletna orodja za grafično oblikovanje, najema storitve spremljanja medijskih objav. Prav tako Zakon o dostopnosti spletišč in mobilnih aplikacij terja dodatne stroške podnaslavljanja vseh videov, ki jih program objavi na portalu. Na tem mestu SI-CERT ponovno izpostavlja, da proračun v višini 94.000 €, namenjen programu ozaveščanja, ostaja nespremenjen od leta 2011, nabor komunikacijskih aktivnosti pa se več čas širi.

Pomembno je tudi zavedanje, da je bilo v letu 2023 za program ozaveščanja na voljo zgolj 78.000 €, zaradi nujne prerazporeditve sredstev in pokrivanja stroškov na drugih postavkah (zaradi nezadostnih sredstev, namenjenih SI-CERT, kar se je izpostavilo pri podpisu pogodbe za leto 2023 šele avgusta tega leta). Posledično niso bile izpeljane aktivnosti produkcije videa o phishing prevarah pod krinko dostavnih podjetij, zakupa TV oglasov za kampanjo Evropski mesec kibervarnosti in obsežnejše promocije platforme Varni v pisarni.

Izobraževanje in usposabljanje

Stalno izobraževanje in usposabljanje je ključnega pomena za učinkovito obravnavo priglašanih incidentov, preiskovanje ranljivosti in strokovno obveščanje javnosti. SI-CERT navkljub svoji majhnosti zaenkrat ustrezno strokovno raven tudi vzdržuje. Pomembna komponenta pri tem je nedvomno stabilno financiranje pridobivanja specialističnih znanj, ki jih je težko najti izven skupnosti CSIRT (kot je recimo preiskovanje zlonamerne kode ali koordinirano razkrivanje ranljivosti). Možnost strokovnega razvoja kadra je tudi ena od redkih prednosti, ki jih lahko SI-CERT ponudi kandidatom za zaposlitev (v primerjavi z zasebnim sektorjem), kar je potrjeno v praksi. Zagotavljanje strokovnega nivoja osebja SI-CERT je nujno tudi za kompetentno sodelovanje v Mreži CSIRT in je opredeljeno v **NIS2§11.1.e**. Prav tako Enisin zrelostni okvir za skupine CSIRT (CSIRT Maturity Framework³⁰) jasno izpostavlja usposobljenost kadra kot pomemben parameter oz. kazalec zmogljivosti in zrelosti skupine CSIRT. Celo več, zrelostni model SIM3 usposobljenost kadra postavlja v ospredje, ki pa terja tako krepitev tehničnega znanja kot drugih kompetenc, npr. komunikacija, krizno upravljanje

²⁸ https://www.enarocanje.si/Obrazci/?id_obrazec=478533

²⁹ https://www.enarocanje.si/Obrazci/?id_obrazec=494707

³⁰ <https://www.enisa.europa.eu/publications/enisa-csirt-maturity-framework>

in odzivanje, timsko delo ipd. (o.p. »SIM3v2i clarifies that Technical Training is a specific, crucial part of the staff development programme, requiring hard budgets and prioritisation«).

Obveščanje partnerjev in javnosti

Varnostna obvestila

Z varnostnimi obvestili SI-CERT naslavlja predvsem strokovno javnost. Ob novi ranljivosti ali širšem incidentu se na SI-CERT opravi ustrezna tehnična ocena s potrditvijo ogroženosti za sisteme v državi, pripravi se ustrezna priporočila za skrbnike sistemov, ter poskrbi za javno objavo. Po potrebi se opravi tudi neposredno obveščanje zavezancev po ZInfV in drugih prizadetih subjektov. Varnostna obvestila so na voljo na spletni strani SI-CERT³¹.

Obveščanje širše javnosti

Poleg strokovne javnosti SI-CERT opravlja tudi obveščanje splošne javnosti skozi program ozaveščanja, ki cilja predvsem na mala in srednja podjetja in individualne uporabnike. Pri obveščanju se uporabljajo tudi elektronski novice in družbena omrežja. Sodelavci SI-CERT opravijo tudi med 30 in 40 predavanj letno na dogodkih, namenjenih različnim publikam. Redno so gosti medijev in letno odgovorijo na 150 – 200 vprašanj, ki se nanašajo na kibernetško varnost.

Statistični podatki in trendi

SI-CERT je s svojimi objavljenimi statističnimi podatki glavni vir podatkov o stanju kibernetške varnosti v državi. Statistika se objavlja na spletnih straneh SI-CERT, bolj obširno pa se skupaj z opisi pomembnih incidentov in trendov obrazloži v letnih poročilih o kibernetški varnosti. Podatki so podlaga podjetjem za prilagoditve internih postopkov zaščite, medijem za obveščanje javnosti, URSIV pa lahko na njihovi osnovi prilagaja strateške ukrepe.

Sprotno poročanje URSIV

Kot eden od pomembnih deležnikov, ki prispeva k oblikovanju zavedanja o stanju kibernetške varnosti v državi (ang. *situational awareness*), SI-CERT redno obvešča URSIV o obravnavanih incidentih pri zavezancih po zakonu in z agregiranimi podatki prostovoljnih prijav vseh drugih subjektov. Poročanje temelji na obdelavi podatkov iz sistema za vodenje evidenc incidentov RTIR in je plod lastnega razvoja programske opreme, saj bi ročno poročanje pomenilo veliko obremenitev za zaposlene na SI-CERT. Zaradi dinamike preoblikovanja različnih vidikov kibernetškega prostora v Sloveniji SI-CERT pričakuje stalno prilagajanje in dopolnjevanje poročanja v letu 2024.

Sodelovanje z deležniki v Republiki Sloveniji

SI-CERT od nekdanj skrbi za sodelovanje z različnimi deležniki v Sloveniji, od policije pri pregonu kibernetške kriminalitete (prvi večji incident je SI-CERT skupaj s policijo obravnaval že leta 1998), Agencije za komunikacijska omrežja in storitve, Agencijo za energijo, Ministrstvom za obrambo, različnimi inšpektorati in ministrstvi, Zvezo potrošnikov Slovenije, Inštitutom za korporativno-varnostne študije in Združenjem bank Slovenije. SI-CERT je tudi član koordinacijske skupine za kibernetško varnost pri Uradu Vlade RS za informacijsko varnost.

³¹ <https://www.cert.si/category/varnostna-obvestila/>

Kolegom iz drugih organizacij SI-CERT predaja znanje in izkušnje. Tak primer je tudi tečaj uporabe MISP za člane omenjene koordinacije, ki predvidoma tudi ni zadnji. Vedno več izvajalcev bistvenih storitev ravno tako omenja MISP kot eno od orodij za učinkovito izmenjavo informacij, zato bo potrebno vlagati tudi v prilagoditev postopkov in delavnice s primeri dobrih praks. Za vse zavezanca, ki poročajo o incidentih na podlagi enega od relevantnih zakonov, se načrtuje postopno uvedbo rednega obveščanja o opaženih ranljivostih na njihovih omrežjih (v primeru operaterjev elektronskih komunikacij pa se to nanaša večinoma na njihove naročnike).

Mednarodno sodelovanje

SI-CERT je član Mreže CSIRT, ki je bila ustanovljena z direktivo NIS (in je opredeljena v NIS2§15), vodja SI-CERT je predstavnik Republike Slovenije v Mreži CSIRT. Sodelavci SI-CERT sodelujejo v delovnih skupinah za enotno delovno platformo (WG Tooling), koordinirano razkrivanje ranljivosti (WG CVD) in oblikovanje internih pravil (WG SOP). Z dvotedenskim poročanje v Mreži CSIRT SI-CERT podaja trenutno stanje glede opaženih incidentov v državi.

SI-CERT je od leta 2000 član stanovskega združenja evropskih CSIRT-skupin TF-CSIRT, od leta 2001 dalje je akreditiran v programu *Trusted Introducer* in je od takrat tudi član globalnega združenja FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams). V letu 2023 je bil SI-CERT povabljen v združenje *Global Cyber Alliance* in je po odločitvi upravnega odbora združenja tudi uradno postal član. Vsa omenjena združenja temeljijo na sodelovalnem modelu, kjer se od članov pričakuje aktivna udeležba v delovnih skupinah in sodelovanje na strokovnih srečanjih.

Od leta 2011 naprej SI-CERT svetuje pri ustanavljanju skupin CSIRT v državah Zahodnega Balkana in je v tem času uspešno mentoriral številne novonastale skupine ter jih uvedel v mednarodno skupnost CSIRT. Sodelavci SI-CERT so tudi člani delovnih skupin učnega centra WB3C (Western Balkans Cyber Capacity Centre), ki sta ga ustanovila Republika Slovenija in Republika Francija in ima sedež v Podgorici, Črna gora. SI-CERT pričakuje, da bo sodelovanje v delovnih skupinah potekalo tudi v letu 2024 in da bodo sodelavci SI-CERT udeleženi na dogodkih, ki bodo organizirani v centru.

Vaje kibernetске varnosti

SI-CERT od leta 2012 redno sodeluje na vajah iz kibernetске varnosti, med katerimi so:

- Cyber Europe v organizaciji Evropske agencije za kibernetско varnost Enisa;
- Cyber Coalition v organizaciji zveze NATO;
- Locked Shields (strateška skupina), tudi v organizaciji zveze NATO;
- nacionalna vaja KIVA Uprave RS za jedrsko varnost.

Za leto 2024 ni potrjena le zadnja, za ostale vaje organizatorji pričakujejo udeležbo SI-CERT.

Načrtovani projekti

Zrelostni model SIM3

NIS2§19 predvideva od začetka leta 2025 medsebojne strokovne preglede držav članic, kar

vsebuje tudi presojo o operativnih zmogljivostih skupin CSIRT (NIS2§19.1.c). Postopki za samooceno CSIRT skupin in medsebojne preglede (»peer review«) so že sedaj del poslovnika mreže skupin CSIRT, ki so zavezujoči za vse člane. Načrtovano je, da bo ta postopek zadostil tudi zahtevam NIS2§19.5. SI-CERT je na podlagi sprejete metodologije SIM3 in Enisinega zrelostnega okvira za skupine CSIRT (CSIRT Maturity Framework - glej sprotno opombo št. 30) že opravil samooceno in pregled s strani tuje skupine CSIRT leta 2021. V letu 2024 mora SI-CERT obvezno napraviti novo samooceno in se udeležiti medsebojnega pregleda. Uporaba zrelostne samoocene je pomemben korak za zagotavljanje faze 1 življenjskega cikla incidenta. Zrelostni model želi SI-CERT dopolniti tudi s pripravami na uporabo relevantnih standardov ISO (predvsem 27001 in 27035).

Vpeljava platforme za oceno tveganj (CTI)

Za analizo groženj je nujno povezovanje podatkov iz različnih virov. To je običajno naloga platforme CTI (Cyber Threat Intelligence). V letu 2024 bo opravljen pregled trga ponudnikov komercialnih rešitev CTI, opravil pa se bo tudi preizkus odprtokodnega orodja OpenCTI.

Zadržalni seznam nevarnih spletnih mest

Phishing napadi so pomembno orodje za storilce iz področja kibernetске kriminalitete (s ciljem oškodovanja fizičnih in pravnih oseb) in tudi pri državno podprtih akterjih kot prvi korak za pridobivanje dostopa do pomembnih omrežnih virov. SI-CERT JE zadnji dve leti opazoval 30-odstotni porast deleža prijav phishinga na letni ravni, zato se je lotil načrta preureditve obravnave prijav phishinga (nenazadnje tudi zaradi omejenih človeških virov na SI-CERT). V letu 2024 želi v delovni proces uvesti orodja, ki bodo omogočila hitrejšo prepoznavo indikatorjev zlorab (IoC, Indicators of Compromise) in zmanjšati čas od prijave do uvrstitve na seznam zlonamernih spletnih mest. Ta seznam bo javno objavljen in bo dopolnjen s prečiščenimi podatki zbirke DomainTrust združenja Global Cyber Alliance. Na podlagi deljenja podatkov v MISP bodo lahko blokade izvedli v mrežo povezani zavezanci, operaterji elektronskih komunikacij pa bodo lahko to uporabili za vpeljavo seznama DNS Response Policy Zone.

Obveščanje zavezancev o zaznanih tveganjih

SI-CERT kot nacionalni CSIRT prejema iz različnih virov obvestila o opaženih ranljivostih in izpostavljenosti sistemov v državi. Podlaga za to so podatki Shadowserver Foundation, programa MS CTIP in podatkov ob zaseženih nadzornih strežnikih za upravljanje botnetov in omrežja zlorabljenih sistemov (ang. *sinkhole*). Na podlagi teh podatkov lahko SI-CERT po potrebi izvaja širše obveščanje skrbnikov prizadetih sistemov. V letu 2024 želi SI-CERT uvesti redno obveščanje zavezancev o opaženih anomalijah in ranljivostih z uporabo orodja IntelMQ.

Širitev prvolinijske pomoči

SI-CERT se je v letu 2022 odločil za uvedbo prvolinijske pomoči (PLP), kamor usmeri vsa vprašanja in prijave, ki nimajo zahtevnejše tehnične komponente. S to preusmeritvijo lahko razbremenijo specializiran kader, analitike, ki se bodo lahko vedno bolj posvečali naprednejšim kibernetским napadom in obravnavi ranljivosti. Pričakovati je, da bo kader za prvolinijsko pomoč lažje najti, prvi razgovori s kandidati pa so pokazali, da predstavlja zaposlitev na PLP tudi dobro možnost za nadgradnjo znanja in dobro izhodišče za karierno pot na področju obravnave kibernetских incidentov. Prvolinijsko pomoč je SI-CERT uvedel s septembrom 2022. V letu 2024 bo moral prilagoditi sisteme za izdelavo statistik obravnavanih incidentov, ki bodo upoštevali procesne spremembe.

Projekt EU CyberSEAS

Evropski projekt CyberSEAS, kjer SI-CERT nastopa kot partner, naslavlja kibernetško varnost znotraj kritične infrastrukture, natančneje v elektroenergetskih omrežjih. Cilj projekta je razvoj orodji za zaščito pred kibernetškimi napadi in zaščito osebnih podatkov uporabnikov teh sistemov, vključno s ponudniki, distributerji ter proizvajalci-odjemalci in končnimi uporabniki. Glavni strateški cilji projekta so: preprečitev kibernetških tveganj povezanih z najvišjo stopnjo napadov na kritično infrastrukturo, zaščita uporabnikov pred kibernetškimi napadi in vdori v njihove osebne podatke, zvišanje varnosti Evropskega energetskega skupnega podatkovnega prostora (Common Energy Data Space).

Projekt se je začel oktobra 2021 in traja do konca septembra 2024. Na projektu sodeluje 26 partnerjev iz osmih evropskih držav. Poleg aktivnosti SI-CERT na osmih delovnih paketih znotraj projekta, tesneje sodeluje s slovensko-hrvaško sekcijo, kjer se izvaja pilotni projekt v sodelovanju z Eles in njihovo hčerinsko start-up ekipo Operato, Petrolom, Informatiko ter ICS – Inštitutom za korporativne varnostne študije. Pilot je čezmejni, v sodelovanju s hrvaškimi partnerji HOPS.

Evropski projekt ob strateškem povezovanju s pomembnimi deležniki na področju elektroenergetskih omrežij v Sloveniji in ključnih IBS-ov pri nas, omogoča tudi čezmejno sodelovanje in povezovanje ter izmenjavo znanj in izkušenj. Strokovni doprinos k projektu je prepoznan kot visoko kvaliteten in ključen pri razvoju orodji, ki jih razvijajo industrijski partnerji projekta. Kot nacionalni CERT ima SI-CERT tudi priložnost vpogleda in boljšega razumevanja delovanja sektorja, ki pred projektom ni bil znan v tolikšni meri.

Skladnost z NIS2 - nove storitve

Znatni porast števila zavezancev

Število zavezancev iz naslova izvajalcev bistvenih storitev naj bi se povečalo za okoli trikrat. Poleg tega bodo zavezanci postali tudi pomembni subjekti (NIS2§3.2), že leta 2023 pa je postalo poročanje o incidentih obvezno tudi za zavezance po ZEKom-2 in ZVOP-2. Pričakovati je porast priglašeni incidentov, ne gre pa zanemariti tudi povezanih aktivnosti, kot so sodelovanje na srečanjih zavezancev, izvedba spletnih seminarjev, povezovanje v mrežo za deljenje indikatorjev zlorabe (MISP »onboarding«). Te dodatne obremenitve bo treba ustrezno nasloviti s kadrovskim razvojem SI-CERT.

Pregledi omrežij zavezancev

Poleg običajnih nalog CSIRT skupin NIS2§11.3.e sedaj določa, da je ena od nalog tudi: »opravljanje, na zahtevo bistvenega ali pomembnega subjekta, proaktivnega pregleda omrežnih in informacijskih sistemov zadevnega subjekta, da se odkrijejo ranljivosti, ki bi lahko imele pomemben vpliv.« To do sedaj ni bila dejavnost SI-CERT (kot tudi ne drugih nacionalnih CSIRT skupin po državah članicah EU), kar pomeni, da bo potreben načrt vzpostavitve te storitve, skupaj s potrebnimi kadri za njeno zagotavljanje in nakupom ustreznih orodij, ki so potrebna za opravljanje pregledov omrežij in sistemov zavezancev.

Usklajeno razkrivanje ranljivosti (CVD)

Usklajeno razkrivanje ranljivosti (prej znano kot odgovorno razkrivanje ranljivosti) je bilo med predlogi³², ki jih je dal SI-CERT ob medresorskem usklajevanju prvotnega Zakona o informacijski varnosti. Že pred tem je SI-CERT opravljal vlogo koordinatorja v sistemu razkrivanja (glej primer AJPES³³), kar je v skladu z vlogo nacionalne skupine CSIRT. Sedaj usklajeno razkrivanje ureja NIS2§12, ki med drugim pravi: »Vsaka država članica eno od svojih skupin CSIRT imenuje za koordinatorja za usklajeno razkrivanje ranljivosti.« Glede na ta pogoj in ob upoštevanju, da ima SI-CERT edini izkušnje s postopki razkrivanja ranljivosti³⁴, se pričakuje, da bo ta člen direktive udejanjen tako, da bo za to vlogo imenovan SI-CERT. V skladu s tem bo lahko prispeval pri oblikovanju nacionalne politike usklajenega razkrivanja ranljivosti (NIS2.UD60).

Kadrovski načrt

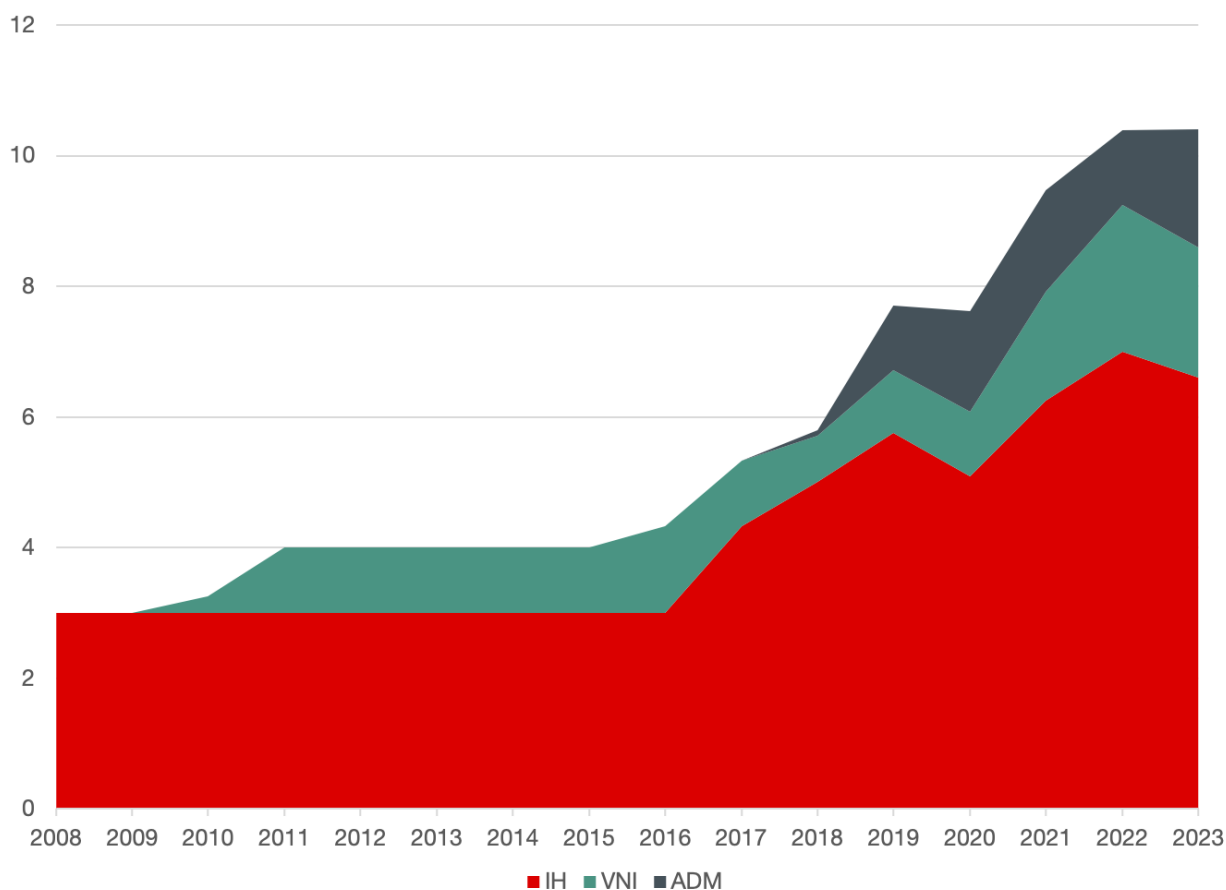
Zaposlitve na SI-CERT v preteklosti

Za izvajanje vseh predvidenih nalog v prejšnjih letih je imel SI-CERT na voljo, v primerjavi s sorodnimi skupinami v tujini, izredno skromno kadrovske zasedenost. Do sredine leta 2017 so namreč tehnično osebje (IH, Incident Handlers) predstavljali zgolj trije zaposleni (vključno z vodjo SI-CERT). Konec leta 2010 so se začele priprave na vzpostavitev programa ozaveščanja, kar je pripeljalo do ene dodatne zaposlitve (VNI, Varni na internetu), po desetletju delovanja je bila potrebna še dodatna zaposlitev na programu. Konec leta 2018 je bila potrebna dodatna zaposlitev za programsko vodenje projekta EU CEF, v sredini leta 2020 je bilo nujno poskrbeti za ustrezno finančno načrtovanje na SI-CERT in opravljanje računovodsko-administrativnih nalog (zaposlitev v obsegu 0,8 FTE). Slika strukture zaposlitev skozi leta kaže obseg zaposlitev na SI-CERT (s projekcijo do konca leta 2023).

³² <https://www.cert.si/zakon-o-informacijski-varnosti-brez-glasu-proti/>

³³ <https://www.cert.si/si-cert-2017-01/>

³⁴ <https://www.cert.si/koordinirano-razkrivanje-ranljivosti/>



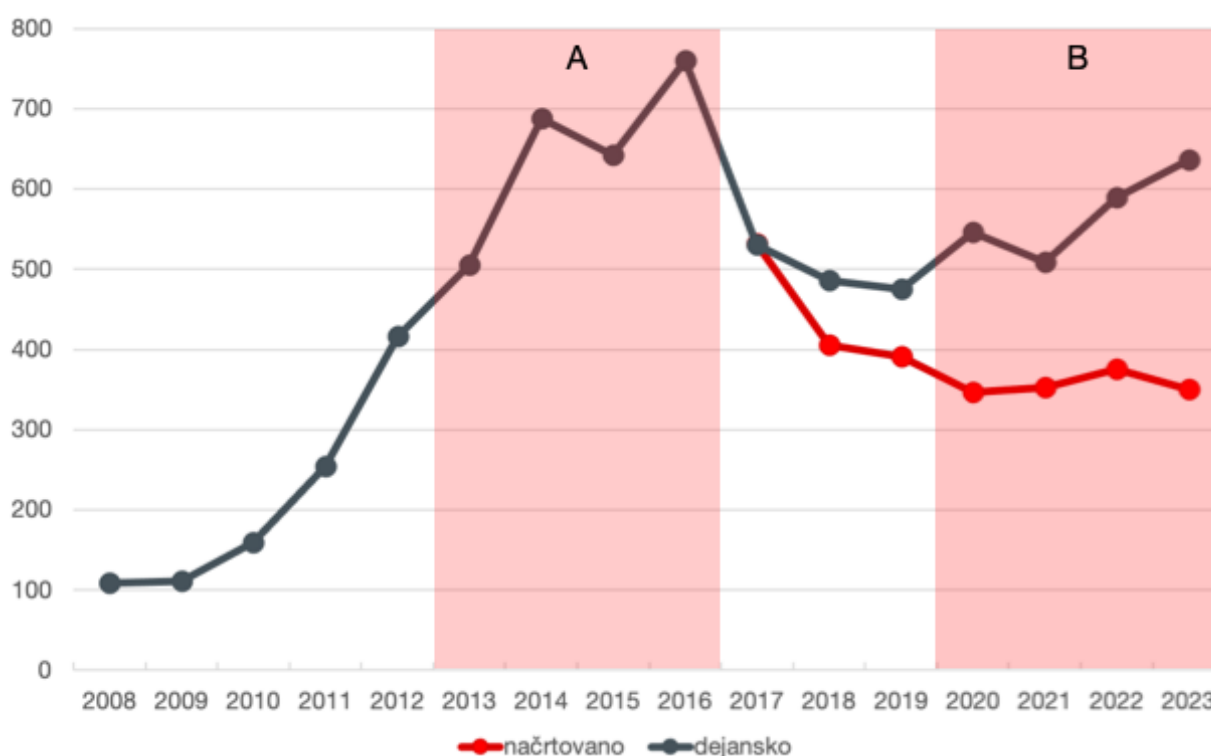
Slika 8: Struktura zaposlitev na SI-CERT po letih

Med glavne ovire pri organski rasti SI-CERT in sledenju trendom rasti prijavljenih incidentov lahko štejemo Zakon o uravnoteženju javnih financ (ZUJF), ki je sicer predvideval izjeme ob povečanem obsegu dela. Ta je bil nedvomno izražen na podlagi podatkov o porastu obremenitev SI-CERT, vendar na dopise z utemeljitvami in pozivi za odobritve dodatnih zaposlitev pristojna ministrstva preprosto niso odgovarjala. Leto 2016 je predstavljalo vrhunec, ki je skoraj vodil v razpad ekipe in s tem v izgubo pridobljenega znanja, izkušenj in mednarodne povezanosti. Splet okoliščin (in ne sistemska rešitev) je privedel do dovoljenja in zadostnih sredstev za dve novi zaposlitvi v letu 2017, kar je trend obremenitev tehničnega osebja na SI-CERT obrnilo navzdol. Žal pa se je trend začel zaustavljati kmalu zatem in se zopet obrnil že v letu 2020. ZInfV je sicer v obrazložitvi ob sprejemu zakona predvidel tudi finančne posledice, ki pa so bile opredeljene samo za nekaj naslednjih let. Da bi uspešno lahko nadaljevali razvoj kapacitet na področju odzivanja na kibernetične incidente v skladu s Strategijo kibernetične varnosti Republike Slovenije iz leta 2016 in strategijo Digitalna Slovenija 2030 (tudi ta konkretno omenja »*krepitev odzivnih centrov za kibernetično varnost*«) ob upoštevanju realnih možnosti zaposlovanja tovrstnih kadrov, bi za vsaj umiritev obremenitev SI-CERT morali slediti načrtu zaposlitve približno enega ali dveh zaposlenih vsako leto. V primerjavi z drugimi skupinami CSIRT je tudi to izredno skromen razvoj.

Leto	2018	2019	2020	2021	2022	2023
načrtovano zaposlitev IH	6	7	8	9	11	12
dejanska realizacija (FTE)	5,00	5,75	5,08	6,25	7,00	6,60

Tabela 1: Razkorak med načrtovanimi in dejanskimi zaposlitvami IH

Če se izračuna število incidentov, ki jih je na leto v povprečju obravnaval posamezni IH, je razkorak med dejanskim stanjem in načrti, ki bi umirili trende, jasno viden.



Slika 9: Obremenitev tehničnega kadra SI-CERT (število povprečno obravnavanih incidentov na zaposlenega na leto)

Razvoj SI-CERT v letu 2024

Izvajanje nalog iz programa dela SI-CERT v letu 2024 bodo zahtevale ustrezno povečanje finančnih sredstev, ki bodo omogočila predvsem kadrovske krepitev. NIS2§11.2 navaja: »Države članice zagotovijo, da se njihovim skupinam CSIRT dodelijo zadostna sredstva za zagotovitev ustreznega števila osebja, ki skupinam CSIRT omogoča razvoj njihovih tehničnih zmogljivosti.« (glej tudi NIS2.UD46). Pri tem je treba upoštevati, da se sredstva, ki se prihranijo ob uporabi odprtokodnih rešitev (tam, kjer bi bil utemeljen tudi nakup komercialnega produkta), nujno preslikajo v dodatno delo, ki je potrebno za seznanjanje s produktom, pripravo infrastrukture za namestitve, vzpostavitev rešitve in vpenjanje v delovne tokove na SI-CERT, ter neizogibno vzdrževanje, ki ga mora opraviti bodisi zaposleni na SI-CERT ali pa zunanji izvajalec po pogodbi.

Če se upoštevata dve novi zaposlitvi na PLP (ena marca, druga maja) in prenos 1 FTE ob končanem projektu CyberSEAS (oktober 2024) na redno dejavnost, osnutek kadrovskega načrta pokaže, da bi v letu 2024 SI-CERT porabil 13,30 FTE (povečanje za 14 % glede na leto 2023, vendar 0,83 FTE pomeni črpanje sredstev EU), upošteva se tudi (sicer dokaj majhno) rast plač v 2024 (malo čez 3 %). V strošku plač in prispevkov so zajete tudi pripravljenost na domu in intervencije ob obravnavi incidentov izven delovnega časa (NIS§11.1.e).

SI-CERT predlaga tudi prilagoditev financiranja Varni na internetu, ki bo sledilo predvidenemu načrtu stroškov za kampanjo ozaveščanja. Oprema laboratorija za analizo škodljive kode, sekundarne lokacije in vzpostavitev enotne platforme MeliCERTes 2.0 po načrtih Mreže CSIRT se naslanja na evropska sredstva projekta CEF v letih 2018 – 2020. Nujno bo treba upoštevati amortizacijo opreme, vzdrževanje in ustrezno zamenjavo ter nadgradnjo. SI-CERT predlaga, da se tako za kadre, kot za ostali razvoj kapacitet SI-CERT izdelata večletni okvirni načrt.

Finančni plan

Predlog finančnega plana SI-CERT za leto 2024

Predlog finančnega plana za SI-CERT je v poglavju 8. Ta trenutno ne vsebuje stroškov, ki bi bili povezani z izpolnjevanjem NIS2§11.f (zagotavljanje rezervnih delovnih prostorov) ali nakupa komercialnega produkta za spremljanje kibernetских groženj (CTI, Cyber-Threat Intelligence).

Priporočila agencije Enisa

Evropska agencija za kibernetično varnost Enisa je objavila okvire za financiranje skupin CSIRT v vodiču za vzpostavljane skupin CSIRT in VOC (How to set up CSIRT and SOC³⁵). V njem razčleni stroške in uporablja razpon sredstev, ki je seveda odvisen od finančnega stanja v državi članici (razdelek 2.2.4, »High-level roadmap and budget«). Če se upošteva, da je na SI-CERT za leto 2024 načrtovano 13,30 FTE, se dobi naslednjo primerjalno tabelo, kaj po Enisinih priporočilih predstavlja ustrezen razpon sredstev za delovanje SI-CERT.

	min	max	item min	item max
Staff member costs	40.000 €	60.000 €	532.000 €	798.000 €
Office rental per staff member	3.000 €	4.000 €	39.900 €	53.200 €
Training per staff member	3.000 €	10.000 €	39.900 €	133.000 €
Technology	100.000 €	300.000 €	100.000 €	300.000 €
Software	50.000 €	70.000 €	50.000 €	70.000 €
Total			761.800 €	1.354.200 €

Tabela 2: Razpon financiranja skupine CSIRT (ENISA)

Čeprav so priporočila Enise iz decembra 2020 in še ne upoštevajo razširjenih nalog skupin CSIRT zaradi NIS2, se lahko vzame podatke kot izhodišče. Ti so seveda narejeni z upoštevanjem različnih finančnih razmer v posameznih državah članicah in zato vsebujejo obseg med minimalno zagotovljenimi sredstvi in najvišjimi postavkami v bolj razvitih državah.

³⁵ <https://www.enisa.europa.eu/publications/how-to-set-up-csirt-and-soc>

Prve tri postavke se nanašajo na posameznega zaposlenega (zato se upošteva količino FTE v letu 2024), ostali dve vrednosti pa veljata za celotno skupino. Vidi se, da je za leto 2024 s postavko plač in prispevki SI-CERT na spodnjem robu glede na priporočila. Tudi na ostalih postavkah ni mogoče trditi, da se lovi povprečje, ki bi bilo skladno z razmerjem slovenskega BDP v primerjavi s povprečjem EU (enako velja za višino plač). Pri seštevku se mora upoštevati, da v Enisini tabeli niso predvideni stroški za izvedbo programa ozaveščanja, saj ta ni povsod del aktivnosti skupin CSIRT. Načrt financiranja tudi ne upošteva priporočil Enisa glede sredstev, ki naj bi jih skupina CSIRT vlagala v napredovanje po zrelostnem modelu SIM3. Skladno z omenjenim vodičem so pričakovana sredstva, ki naj bi jih skupina CSIRT vlagala v izboljšanje ravni zrelosti kar 15 % letnega proračuna (če se govori o napredovanju iz začetnega na nadaljevalni nivo, je ta delež še višji).

Črpanje sredstev EU

Projekti, sofinancirani iz EU sredstev, so financirani po deležu, ki je odvisen od mehanizma financiranja, gibljejo pa sem med 30 % in 100 %. Sicer se ob spremljanju razpisov vidi veliko predvidenih sredstev za področje kibernetne varnosti, vendar je bila na primer v letu 2023 stopnja sofinanciranja najbolj pogosto 60 %, kar omogoča prijavo le v primeru, ko je možno financiranje ostalega dela z domačimi viri. Takšen primer je bil recimo omenjeni projekt CEF, ki je sploh omogočil, da je SI-CERT realizirali zahteve direktive NIS. Sodelovanje v evropskih projektih omogočajo mednarodno sodelovanje z drugimi skupinami CSIRT, zasebnim sektorjem in izobraževalno skupnostjo, kar bogati nabor veščin in znanja.

Program Digital Europe med drugim predvideva sredstva v višini 1,6 milijarde € na področju kibernetne varnosti, med drugim tudi na sklopih:

- strengthening cybersecurity coordination between Member States tools and data infrastructures;
- support the wide deployment of the cybersecurity capacities across the economy.

Vir: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/get-funding-digital>

SI-CERT priporoča, da se predvidi del sredstev, s katerimi bi se lahko zagotovilo lokalno financiranje morebitnega novega črpanja sredstev EU.

Tveganja za izpolnitev programa

Osutek programa dela SI-CERT za 2024 opisuje predvidene aktivnosti, ki bodo lahko opravljene ob izpolnjenih predpogojih in ob odsotnosti tveganj, ki se jih lahko popiše ob oblikovanju programa dela. Posamezno tveganje ima lahko posledice na izpolnjevanje posamezne točke programa, ali pa celo na resne težave pri izpolnjevanju glavnih ciljev načrtovanih aktivnosti.

Nezadostno financiranje SI-CERT

Nedvomno je glavno tveganje morebitno nezadostno financiranje SI-CERT v letu 2024 in kasneje. To bi povzročilo neizpolnjevanje nalog direktive NIS2 in zastoj v razvoju odzivnih kapacitet, ki bi bil v neskladju z različnimi strategijami Republike Slovenije in zavezami znotraj EU. Vedno znova se pokaže, da je glavni gradnik dobro uglašene sistema za odzivanje na incidente stabilno okolje, v katerem lahko delujejo skupine CSIRT, to namreč omogoča gradnjo izkušenj in kompetenc na daljši rok. Znano je namreč, da čez noč ni mogoče nadomestiti zaostanka, ki bi nastal zaradi stagniranja ali drugih motenj, katerih vir je upad financiranja. Vse

to prepoznava direktiva NIS2, ki predvideva tudi ocene sposobnosti držav članic od leta 2025 dalje. Neustrezen kadrovski razvoj bi tudi negativno vplival na vzdrževanje infrastrukture storitev SI-CERT, kar je nujno za samo delovanje nacionalne skupine CSIRT in omogoča povezanost drugih deležnikov v sisteme za deljenje informacij (kot je denimo omrežje MISP).

Zakasnitve pri zagotavljanju sredstev

Višina sredstev za SI-CERT v letu 2023 ni bila znana vse do avgusta leta 2023, kar je povzročilo veliko negotovosti pri finančnem načrtu SI-CERT. Neustrezno je, da se več kot pol leta ne more opredeliti sredstev, potrebnih za delovanje nacionalne skupine CSIRT. Zakasnitve in naknadne spremembe povzročijo prelaganje sredstev med različnimi postavkami in okrnjenje programa. Zahtevajo tudi dodatno delo na strani SI-CERT, ki bi lahko bilo usmerjeno v strokovne izzive.

Težave pri pridobivanju kadra

Izkušnje doma in v tujini jasno kažejo, da je težko pridobiti ustrezno usposobljen kader za delo na področju kibernetike varnosti. To vodi v bolj dolgotrajne procese od predvidenih, težave glede tega pa se naslavlja z različnimi ukrepi na SI-CERT. Vseeno je pravočasno načrtovanje ključno, da se pripravi na zadostno širitev ekipe, ki bo lahko izvajala naloge direktive NIS2 ob pričakovanem porastu priglašeni incidentov (kot je razvidno iz letnih poročil SI-CERT). Pomemben dejavnik pri motiviranju zaposlenih v javnem sektorju predstavlja možnost strokovne rasti skozi izobraževanja in usposabljanja.

Tveganja, povezana s spremembo zakonodaje

Če predlog novega ZInfV, ki bo implementiral NIS2, ne bo ustrezno opredelil finančnih posledic, potem bo to resno tveganje za skladnost z direktivo. V preteklosti je bilo opazno, kako se je zaradi časovne stiske in v želji po čim hitrejšem sprejetju zakona zmanjševalo ali celo izničilo pripadajoče finančne posledice, kar se vedno vrne kot bumerang (ZInfV sicer ni bil tak primer, težave pa so nastale z neizpolnjevanjem zavez o finančnih posledicah). Tveganju se lahko izogne s primernim načrtovanjem sredstev za naslednjih nekaj let.

Pri večjih spremembah zakonodaje je nujno, da je SI-CERT z njimi pravočasno seznanjen, saj vpeljava novih storitev nujno traja določen čas, zahteva kadrovske vire in ima finančne posledice. Te je treba pravočasno opredeliti in zagotoviti ustrezna sredstva. Kadar imajo spremembe zakonodaje vpliv na strukturo odzivnih kapacitet, lahko to povzroči neposredne ali stranske učinke, ki vplivajo na stabilnost delovanja in lahko v najhujših primerih celo povzročijo resno nazadovanje kapacitet ali celo razpad delujočih sistemov.

Ocena potrebnega dela

SI-CERT	čm
Skupaj	120

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

3.11 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 10: 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, 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 za .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.

Družbeno odgovorno in trajnostno poslovanje

- Register 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. Register upravlja vrhnji strežnik za domeno .si, torej je dostopnost celotnega slovenskega domenskega prostora in s tem tudi večji del interneta v Sloveniji odvisna od registrovega vrhnjega strežnika DNS.

Glede na podatke v letu 2023 in predvidene trende rasti Register ocenjuje, da bodo v letu 2024 strežniki DNS za .si v eni sekundi v povprečju odgovorili na približno 4.500 pa vse do 7.500 zahtevkov.

Redne aktivnosti upravljanja vrhnjega strežnika DNS 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, PCH, ICom, CIRA so obstoječi ponudniki);
- nadzor dosegljivosti in odzivnosti domenskih strežnikov za .si (RIPE DNSMON, RIPE ATLAS);
- generiranje in podpisovanje DNSSEC zone .si;
- preverjanje in vnos strežnikov DNS za sekundarne domene pod .si;
- vzdrževanje sekundarnih strežnikov za .si;
- zbiranje in obdelava podatkov ter izdelava statistik za .si.

V začetku leta 2021 je Register za zagotavljanje neprekinjenega podpisovanja DNSSEC domene .si zgeneriral ključe 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 bivše 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 prek sistema RIPE ATLAS in podatkov na portalih ponudnikov anycast.

Z nadgradnjo strojne in programske opreme dosega Register 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, 24/7/365.

Register je 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 novosti, udeležujejo se tudi strokovnih srečanj. Novosti, razvoj in problematiko povezano s storitvijo DNS poskuša Register v čim večji meri posredovati registrarjem in upravljalcem strežnikov DNS.

Register je tudi član skupnosti TLD-OPS (<https://ccnso.icann.org/en/resources/tld-ops-secure-communication.htm>), ki je bila vzpostavljena v okviru ICANN. Cilj TLD-OPS je obveščanje vseh ccTLD operaterjev o zaznavi in reševanju kibernetičnih incidentov, ki bi lahko vplivali na varnost in stabilnost registrov po svetu, kot npr. napadi DDoS, malware, phishing ipd.

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 pod .si (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 pod .si;
- sklepanje pogodb z registrarji, redna komunikacija z njimi;
- spremljanje razvoja in novosti na področju registracije domen, vključno s poznavanjem tehničnih standardov tega področja;
- implementacija standardov (RDAP, epp ...);
- administracija postopka administrativnega reševanja domenskih sporov pod .si (postopek ARDS).

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

Število registriranih domen pod .si stalno narašča, čeprav je v zadnjih letih rast nižja kot v preteklosti. Ob upoštevanju rasti v preteklih letih, trendov rasti primerljivih nacionalnih registrov, deleža podaljšanih domen za leto 2023 in ocene števila novih registracij v 2024, Register ocenjuje, da bo rast med 1 % in 2,5 %, torej bo konec leta 2024 pod .si registriranih med 156.500 in 158.800 domen.

Aktivnosti zagotavljanja kvalitetnih podatkov v bazi Registra za .si

Baza Registra je izredno velika (trenutno zajema 130 milijonov zapisov). Register z različnimi ukrepi skuša zagotoviti, da so podatki v bazi točni, pravilni in ažurni.

Redne aktivnosti čiščenja baze:

- naključni pregledi 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;
- avtomatizirani postopki za ocenjevanje ustreznosti podatkov nosilcev po ključnih besedah.

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 2024.

Točni, pravilni in ažurni podatki nosilcev so, skupaj z nekaterimi drugimi aktivnostmi, ki jih izvaja Register, kot na primer tesno sodelovanje z nacionalnim odzivnim centrom za kibernetško varnost SI-CERT (zlasti glede phishinga, malwara in lažnih spletnih trgovin), ozaveščanje in vzpostavljanje dobrih odnosov z zakonodajalci in pristojnimi državnimi institucijami ter opozarjanje končnih uporabnikov pred spletnimi kriminalnimi dejavnostmi preko svojih komunikacijskih kanalov, ključni tudi v boju proti zlorabam sistema DNS. Zato bo Register v letu 2024 pripravil strategijo in morebitne nove ukrepe, ki bodo pripomogli k še večji učinkovitosti preverjanja podatkov.

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

Zagotavljanje visoke stopnje informacijske varnosti

Zanesljivo, stabilno in varno delovanje domene .si in vrhnjega DNS-a je nacionalnega pomena, zato Register posveča veliko pozornost zagotavljanju večje varnosti delovanja in obvladovanju tveganj. Gre za številne dejavnosti, ki obsegajo tehnične, administrativne, organizacijske in finančne ukrepe.

V letu 2021 je Register izvedel presojo in uspešno pridobil certifikat ISO 27001, ki je med najbolj prepoznavnimi standardi na področju varovanja informacij. Certifikat dokazuje, da je Register učinkovit pri zaščiti uporabniških podatkov, zmanjšanju izpostavljenosti tveganjem in spodbujanju kulture informacijske varnosti. Z odliko je prestal tudi obdobjno presojo po standardu konec leta 2023.

Podrobnejši plan aktivnosti s področja informacijske varnosti za leto 2024:

- notranja presoja sistema upravljanja informacijske varnosti in sistema neprekinjenega poslovanja s strani internih presojevalcev (Q2/24);
- zunanja presoja ISO/IEC 27001:2022 (oktober 2024) po novi verziji standarda;
- preizkušanje ranljivosti sistemov (skeniranje ranljivosti, pregledi tehnične skladnosti ...);
- analiza in odprava vrzeli;
- table-top vaja s področja neprekinjenega poslovanja (testiranje planov neprekinjenega poslovanja) in testiranje načrtov obnove po nesreči;
- izobraževanja in ozaveščanja zaposlenih o informacijski varnosti;
- vzpostavitev rezervne lokacije v Mariboru.

Sodelovanje z registrarji

Registracija domen pod .si poteka prek 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 prek strežnika za registracijo domen.

Število registrarjev se od same uvedbe sistema registrarjev aprila 2005 ni bistveno spreminjalo, njihovo število se je gibalo med 90 in 105. V letu 2024 bo v veljavo stopil novi Zakon o informacijski varnosti, ki bo registrarjem naložil številne nove obveznosti na področju kibernetične varnosti, zato Register pričakuje, da se bo do konca leta število Registrarjev precej zmanjšalo, saj manjši Registrarji teh obveznosti ne bodo mogli izpolnjevati.

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 upravlja približno 65 % vseh domen .si. Ta delež se je v zadnjih treh letih precej povečal, glede na pričakovano zmanjšanje števila registrarjev pa se pričakuje še večjo koncentracijo nekaj velikih registrarjev, kar bo močno vplivalo na trg domen pod .si.

Večina registrarjev so slovenska podjetja, postopoma pa narašča tudi število tujih registrarjev in se tako bliža 20 %. 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, kot so tehnična navodila, pravni dokumenti, promocijski material in drugo, je izjemno obsežna, dokumenti in obvestila nastajajo dnevno in dvojezičnost celotne komunikacije povečuje obseg dela.

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. Tudi v letu 2024 načrtuje tako spletna srečanja in tematske spletne delavnice za registrarje, kakor tudi dve srečanja 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, kakor po telefonu, predvsem pa preko portala za registrarje, kjer se redno objavljajo obvestila, novice in zanimivosti, namenjene registrarjem.

Register registrarjem nudi možnost svetovanja preko videokonference z enim od sodelavcev, strokovnjakom na določenem področju. Na ta način registrarji pridobijo informacije individualno in hitreje. Svetovanje poteka ob dogovorjenem terminu preko aplikacije Zoom.

Konec leta 2023 je Register registrarjem predstavil nov predlog pogodbe za registrarje, katere namen bo doseganje skladnosti pogodbenih razmerij z nacionalno in zakonodajo EU na področju varstva osebnih podatkov in informacijske varnosti. 10. januarja 2024 se je iztekel rok, v katerem se registrarji lahko podali pripombe in predloge, na osnovi katerih bo pripravljena končna oblika pogodbe. V prvem četrtletju leta 2024 Register čaka zahteven projekt, saj bodo morali vsi registrarji podpisati novo pogodbo, oziroma predati svoje domene v upravljanje drugemu registrarju. Projekt bo zahteven tudi logistično, v kratkem časovnem obdobju bo treba zagotoviti podpis pogodbe skoraj 100 registrarjev, obenem pa poskrbeti, da nosilci domen .si tudi v primeru, da kateri od registrarjev nove pogodbe ne bo želel podpisati, ne bodo oškodovani.

Komunikacija z javnostjo in povezovanje z lokalno internet skupnostjo

Ena od pomembnejših nalog nacionalnega registra je skrb za ozaveščanje slovenske javnosti o nacionalni domeni .si. Register je v letu 2018 dopolnil spletno strategijo komuniciranja, s katero to nalogo opravlja bolj celovito kot prej. Preko določenih komunikacijskih kanalov z izbranimi

vsebinami nagovarja 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.

GZS in Register že od leta 2017 sodelujeta pri izvedbi natečaja »netko«, ki podeljuje nagrade za najboljše spletne strani v Sloveniji pod različnimi kategorijami. Natečaj je zelo uspešen in se bo v letu 2024 ponovil, saj vsako leto pritegne vedno več pozornosti in pripomore k razširjanju kakovostnih spletnih projektov in vsebin pod .si, obenem pa krepi ugled .si. Več informacij je dostopnih na spletišču <https://www.netko.si>, kjer je bil že decembra 2023 objavljen razpis za tekmovanje.

Register za .si od samega začetka sodeluje v aktivnostih upravljanja z internetom. K sodelovanju želi pritegniti čim širši krog deležnikov iz različnih sektorjev, zlasti iz javnega, nevladnega, akademskega in zasebnega.

V letu 2024 Register na področju komunikacije z javnostjo načrtuje:

- videoprodukcijo in pisne prispevke;
- prenovo spletnega mesta imej.si;
- izobraževalne videoposnetke na temo Registrovih področij delovanja;
- organizacijo in/ali sodelovanje na različnih dogodkih s predstavitvami različnih področij dela Registra;
- zaključno prireditev tekmovanja netko 2024 in pripravo novega natečaja;
- pripravo izobraževalnih podcastov s sodelavci Registra z namenom ozaveščanja javnosti o pomenu digitalne prisotnosti, zakonskih omejitev deležnikov na spletu in tehničnih zakonitostih;
- 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 domen .si 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). Posamezni postopek traja približno 60 dni. Register ne nudi podpore pri vsebinskem reševanju domenskih sporov, to je v pristojnosti razsodnikov. Odločitve razsodišča so javno objavljene na uradni spletni strani Registra, kjer so za zainteresirano javnost dostopne tudi izčrpne informacije, povezane s postopkom ARDS (pogoji za sprožitev spora, 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 povrne polovico stroškov pristojbine tistim pritožnikom, ki jim razsodišče v postopku ugodí.

Število sporov, ki jih letno obravnavajo razsodniki, je težko predvideti, a od uvedbe postopka ARDS to število niha od dveh do dvanajstih sporov na leto. Glede na letno statistiko sporov Register ne načrtuje povečanja števila razsodnikov, ki odločajo v postopku ARDS.

Naloge Registra s področja ARDS v letu 2023:

- administracija ARDS;
- izvedba letnega sestanka z razsodniki in obravnava novosti na področju ARDS prakse ter predlogov in pripomb razsodnikov.

Zagotavljanje skladnosti z zakonodajo

Informacijska in kibernetska 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 omejena na storitev registra domenskih imen najvišje ravni – t.i. TLD.

14. 12. 2022 je bila sprejeta Direktiva o ukrepih za visoko skupno raven kibernetske varnosti v Uniji, spremembi Uredbe (EU) št. 910/2014 in Direktive (EU) 2018/1972 ter razveljavitvi Direktive (EU) 2016/1148 (direktiva NIS2). Ta v 28. členu predvideva nove obveznosti za registre vrhnjih domen in registrarje. V bistvenem določba zahteva, da ti subjekti zbirajo ter vzdržujejo točne in popolne podatke o registraciji domenskih imen in jih na zahtevo upravičenih oseb tudi posredujejo. Direktiva NIS2 Registru nalaga tudi dodatne obveznosti v zvezi z verificiranjem podatkov nosilcev domen .si, vsaj glede enega kontaktnega podatka nosilca domene. Ker direktiva zahteva implementacijo na nacionalni ravni do 17. 10. 2024, bo v letu 2024 Register vnaprej preučil in pripravil tehnično izvedljive možnosti zbiranja in verifikacije podatkov o nosilcih, ki jih bo v procesu implementacije direktive predstavil zakonodajalcu. S tem bo Register izboljšal možnosti, da bo sprejeta zakonodaja na nacionalni ravni bolje prilagojena na potrebe in možnosti Registra pri verifikaciji podatkov o nosilcih.

Dodatno direktiva NIS2 določa, da izpolnjevanje obveznosti po tej direktivi ne sme povzročiti podvajanja zbiranja podatkov o registraciji domen. Z namenom uresničitve tega cilja se je v okviru CENTR izoblikovala tehnična delovna skupina, ki bo pripravila možne enotne sisteme za verifikacijo podatkov. Register bo delo in usmeritve te skupine še naprej aktivno spremljal.

Ker Direktiva NIS 2 številne nove obveznosti prinaša tudi registrarjem, jih bo Register po objavi osnutka Zakona o informacijski varnosti obveščal o novostih.

Varstvo osebnih podatkov

Področje varstva osebnih podatkov je za Register kot upravljavca osebnih podatkov izjemno pomembno. V letu 2022 je bil sprejet Zakon o varstvu osebnih podatkov (ZVOP-2), ki je začel veljati 26. 1. 2023, zato bo v letu 2024 zaključil projekt priprave in podpisa nove pogodbe za registrarje, ki je pripravljena skladno z novostmi zakonodaje in smernicami pristojnih organov za varstvo osebnih podatkov, zlasti smernicam Informacijskega pooblaščenca RS, kot tudi Evropskega odbora za varstvo osebnih podatkov (EDPB).

Odgovornost za spletne vsebine

Z Aktom o digitalnih storitvah (DSA), ki je bil sprejet 19. 10. 2022 in bo začel veljati 17. 2. 2024, se v bistvenem posodablja sistem odgovornosti ponudnikov spletnih storitev za vsebine na internetu, kot je bil vzpostavljen z Direktivo o elektronskem poslovanju (Direktiva E-Commerce). DSA ohranja že vzpostavljena pravila o izključitvi odgovornosti (»varni pristani«) iz členov 12 do 14 Direktive E-Commerce in prepoved obveznosti splošnega monitoringa vsebin iz člena 15 Direktive E-Commerce. DSA uvaja lestvico stopnjevanje odgovornosti in obveznosti različnih ponudnikov storitev – večji kot je njihov vpliv na spletno vsebino, večje so njihove obveznosti in odgovornosti. Registri vrhnjih domen sodijo v kategorijo ponudnikov z najnižjimi obveznostmi in se njihov položaj v bistvenem enači s ponudniki dostopa do interneta.

DSA bo odgovornosti prinesel zlasti ponudnikom gostovanja. Mnogi registrarji ponujajo tudi storitve gostovanja in so se v preteklosti že obrnili na Register z vprašanji, ki zadevajo njihovo odgovornost za nezakonite vsebine. Register namerava v prvi polovici leta 2024 izvesti webinar za registrarje, na katerem bi podrobneje pojasnili nove obveznosti po DSA.

Register je aktivno sodeloval pri pripravi Zakona o izvedbi DSA, ki do konca leta 2023 še ni bil sprejet.

Intelektualna lastnina

Evropska komisija je v začetku leta 2022 objavila dva predloga uredb, ki se nanašata na okrepljeno varstvo geografskih označb v EU, in sicer Uredbo o geografskih označbah Evropske unije za vino, žgane pijače in kmetijske proizvode, shemah kakovosti za kmetijske proizvode, spremembi uredb (EU) št. 1308/2013, (EU) 2017/1001 in (EU) 2019/787 ter razveljavitvi Uredbe (EU) št. 1151/2012 in Uredbo o zaščiti geografskih označb za obrtne in industrijske izdelke ter spremembi uredb (EU) 2017/1001 in (EU) 2019/1753 Evropskega parlamenta in Sveta ter Sklepa Sveta (EU) 2019/1754. Obe uredbi vsebujeta tudi določbe, ki vzpostavljajo nove obveznosti za registre domen, zlasti problematični sta predvideni obveznosti registrov, da na zahtevo imetnikov geografskih označb prekličijo, prenesejo ali preprečijo registracijo domen, ki posegajo v njihovo geografsko označbo ter obveznost, da registri Uradu EU za intelektualno lastnino zagotavljajo podatke o registracijah domen, ki so enake ali podobne registriranim geografskim označbam (t. i. DIAS). CENTR je v odziv na predloga objavil javni dokument, v katerem argumentirano nasprotuje novim obveznostim, zlasti z argumentom, da so mehanizmi za zaščito geografskih označb na ravni registrov večinoma že vzpostavljeni (preko postopkov ARDS) ter da ni dokazov o razširjenosti kršitev geografskih označb v EU, pri čemer je Register v postopku oblikovanja stališč Sveta EU in Evropskega parlamenta do obeh uredb odlično sodeloval z nacionalnimi organi, ki sodelujejo v zakonodajnem postopku obeh uredb na ravni Sveta EU (URSIL in Ministrstvo za kmetijstvo). Nova Uredba o zaščiti geografskih označb za obrtne in industrijske izdelke je bila sprejeta 18. 10. 2023 in je upoštevala priporočila CENTR-a. Uporabljala se bo od 1. 12. 2025, do 2. 6. 2026 pa mora Komisija EU pripraviti oceno izvedljivosti sistema obveščanja. Končni tekst Uredbe o geografskih označbah

Evropske unije za vino, žgane pijače in kmetijske proizvode pa do konca leta še ni bil sprejet in se pričakuje v letu 2024.

Sodelovanje z URSIL in Ministrstvom za kmetijstvo bo pomembno tudi v fazi implementacije obeh uredb na nacionalni ravni, če/ko bodo predvideni izvedbeni zakoni.

Arhiviranje podatkov Registra .si

Register je v septembru 2021 izvedel sestanek z Andrejem Tomšičem, namestnikom Informacijske pooblaščenke, v zvezi z nekaterimi odprtimi vprašanji varstva osebnih podatkov na Registru. V zvezi z rokom hrambe zgodovinskih podatkov o nosilcih domen je namestnik IPRS predlagal, da Register v zvezi s trajanjem in načinom hrambe zgodovinskih podatkov pridobi mnenje Arhiva RS, ki ga bo za potrebe presoje zakonitosti hrambe teh podatkov upošteval tudi IPRS.

Register je na podlagi predloga IPRS kontaktiral Arhiv RS. Po dogovoru med Registrom in pravno službo Arnesa je Arnes Arhivu RS predložil predlog za dopolnitev klasifikacijskega načrta dokumentarnega gradiva Arnesa na način, da se v klasifikacijski načrt umesti tudi Registrova baza domen .si. V decembru 2022 je Arhiv RS izdal Dodatna pisna strokovna navodila, v katerih je bazo domen .si umestil med arhivsko gradivo, ki nastaja na Arnesu (kategorija 308).

V letu 2024 bo Register v sodelovanju s pravno službo Arnesa in Arhivom RS izdelal dodatno dokumentacijo k Notranjim pravilom Arnesa glede ravnanja z arhivskim gradivom in pridobil Dodatna strokovno-tehnična navodila s strani Arhiva RS, ki bodo določala, na kakšen način mora Register ravnati z arhivskim gradivom.

Predpisi v postopku sprejemanja na ravni EU

Na ravni EU so v postopku priprave in sprejemanja številni pravni akti, ki bodo potencialno vplivali na delovanje Registra, saj je v obstoječem tekstu predvideno ukrepanje registrov v določenih primerih, med drugim:

- FIDA – Regulation on a Framework for Financial Data Access;
- Insolvency Harmonisation Directive;
- Product Liability Directive;
- e-Evidence Regulation & Directive (sprejeta 23. 6. 2023);
- Revision of CPC Regulation;
- eIDAS 2.0;
- EU AI Act.

Naloge Registra pri zagotavljanju skladnosti z zakonodajo v letu 2024:

- 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. 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 na Registru bodo v letu 2024 aktivno sodelovali in se udeleževali strokovnih delavnic CENTR s tehničnega, administrativnega, varnostnega, marketinškega in pravnega področja. Marca 2024 se bo Barbari Povše iztekel drugi dvoletni mandat, v katerem je opravljala funkcijo predsednice upravnega odbora CENTR-a.

V letu 2023 je CENTR ustanovil European TLD ISAC (<https://www.tld-isac.eu/>) in s tem izpolnil eno od zahtev Direktive NIS 2. Namen so zbiranje, analiza in medsebojno deljenje informacij o kibernetičnih grožnjah ter izmenjava znanj in izkušenj s področja kibernetične varnosti z namenom ublažitve tveganj ter povečanjem odpornosti evropskih nacionalnih registrov. EUR TLD ISAC je ustanovilo deset registrov, med katerimi je tudi slovenski, Barbara Povše je članica Usmerjevalnega odbora (ang. *Steering Committee*).

V okviru članstva v ccNSO bo Register sodeloval v delovnih skupinah ICANN. Vodja Registra aktivno sodeluje v programskem odboru ccNSO (Meeting Program Committee – MPC) in v Strategic Operating Program Committee, Maša Drofénik je aktivna v delovni skupini za upravljanje z internetom v ICANN (IGLC).

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.

Register bo v letu 2024 vzdrževal po en sekundarni strežnik za vrhnji domeni .eu in .mk (Makedonija), dve kopiji strežnika root DNS in strežnik za CommunityDNS (anycast) in strežnik RCODEZero (anycast).

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

Tveganja

Register za .si 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 upravlja z vrhno strežniško infrastrukturo (DNS) za .si. Tako v funkciji Registra Arnes upravlja s pomembno nacionalno infrastrukturo. Zapisi o .si so shranjeni v zoni root, ki jo upravlja ICANN oz. IANA. Ker enako velja za vse vrhnje 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 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 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 2022 dvanajst zaposlenih, konec leta 2023 pa le še 10 zaposlenih, saj sta dve sodelavki zaradi prenizkih plač Register zapustili. Podatki CENTR kažejo, da je število zaposlenih bistveno manjše, kot v primerljivih evropskih nacionalnih registrih, saj je povprečno število zaposlenih v registrih z do 500.000 domenami 15 do 20.

Primanjkljaj redno zaposlenih Register rešuje s študentskim delom, kar je glede na naravo dela in veliko specializiranost dodatno breme za redno zaposlene, ki morajo ob rednem delu skrbeti za izobraževanje in napredek študentov.

V naslednjih dveh letih Register načrtuje postopno povečanje števila zaposlenih na od 13 do 14, če bo ustrezne kadre sploh lahko dobil. Tako bo zmanjševal zgoraj naštetá 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 24/7/365;
- na osnovi standarda ISO 27001 je Register vzpostavil sistem informacijske varnosti, s katerim bo tudi v bodoče ustrezno obvladoval naštetá 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 DNS strežnika za .si, tehnična pomoč registrarjem	18
Redno delo v vlogi registra	40
Administracija ARDS postopka	3
Sistemska administracija, podpora in vzdrževanje platforme za registracijo domen	42
Mednarodno sodelovanje (CENTR, ICANN, DNSSEC ...)	7
Zagotavljanje skladnosti z zakonodajo	16
Zagotavljanje informacijske varnosti	16
Skupaj	142

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

3.12 Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih

Izjemno povečana uporaba storitev IKT v izobraževalni in raziskovalni sferi ter nove storitve oz. projekti zahtevajo vedno več dela na strani Arnesa. Za izpolnjevanje načrtovanih nalog si zato Arnes stalno prizadeva zaposliti dodatne strokovnjake.

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 2024 v čm	Plan 2024 v FTE
Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	80	6,7
SIX	18	1,5
Povezovanje lokalnih omrežij v omrežje ARNES	98	8,2
eduroam	14	1,2
Uporabniške storitve	152	12,7
Multimedijske storitve	48	4
E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost	106	8,8
Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev	66	5,5
Sodelovanje v skupnosti in izobraževanje uporabnikov	74	6,2
SI-CERT, Varni na internetu	120	10
Dejavnost Registra za .si	142	11,8
Interna podpora IT	36	3
Skupne službe in posebne naloge	147	12,3
Projektna pisarna za večje projekte EU	48	4,0
Novi projekti	60	5,0
Skupaj	947	100,9

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). Na začetku leta 2022 je stopil v veljavo Zakon o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (Uradni list RS, št. 186/21), ki je Arnes opredelil kot javni infrastrukturni zavod. Sledil je sprejem Sklepa o preoblikovanju javnega zavoda Akademska in raziskovalna mreža Slovenije v javni infrastrukturni zavod (Uradni list RS, št. 7/23, 124/2023) in Statuta javnega infrastrukturnega zavoda Akademska in raziskovalna mreža Slovenije, ki je stopil v veljavo 28.9.2023.

Arnes v okviru registrirane dejavnosti opravlja naslednje naloge:

1. načrtuje, organizira, vzpostavlja in upravlja zaprto enotno omrežje elektronskih komunikacij ter povezave za znanstvenoraziskovalno, izobraževalno in kulturno področje in druge upravičene organizacije, ki so uporabniki storitev zavoda, ter povezave z drugimi omrežji v Republiki Sloveniji in tujini;
2. načrtuje, organizira, vzpostavlja in upravlja podatkovne centre z ustrezno opremo in storitvami za raziskovalno, izobraževalno in kulturno področje in druge upravičene organizacije, ki so uporabniki storitev zavoda, ter povezovanje s sorodnimi infrastrukturami v Republiki Sloveniji in tujini;
3. razvija, organizira, vzpostavlja in opravlja storitve za znanstvenoraziskovalno, 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 ministrstev, pristojnih za znanost, visoko šolstvo in izobraževanje, o uvajanju informacijske tehnologije v izobraževalne in javne raziskovalne organizacije, izvaja programe informatizacije (kot na primer nabava IKT-odjemalcev, strežnikov, omrežne opreme, vzpostavitev brezžičnih omrežij, razvoj e-storitev, e-vsebin) in z njimi povezane javne razpise;
4. načrtuje, razvija, vzpostavlja in upravlja infrastrukturo za avtentikacijo in avtorizacijo, za podporo dostopu do e-storitev in e-vsebin z digitalno identiteto, za znanstvenoraziskovalno, izobraževalno in kulturno področje in druge upravičene uporabnike storitev zavoda, ter jo mednarodno povezuje;
5. za potrebe izobraževanja v digitalnem učnem okolju v skladu z zakonodajo oblikuje digitalno identiteto udeleženca izobraževanja in digitalno identiteto zaposlenega na področju vzgoje in izobraževanja, na podlagi podatkov iz informacijskega sistema ministrstva, pristojnega za izobraževanje;
6. izvaja storitve s področja visoko zmogljivega računalništva, povezuje slovensko skupnost za visoko zmogljivo računalništvo in jo mednarodno zastopa;
7. povezuje slovensko skupnost odprte znanosti in jo mednarodno zastopa;
8. organizira in opravlja podporne, izobraževalne in svetovalne dejavnosti na strokovnih področjih delovanja;

9. v skladu z vlogo v sistemu kibernetne varnosti in z zakonom, ki ureja informacijsko varnost, v državi opravlja naloge nacionalnega odzivnega centra za obravnavo incidentov s področja varnosti elektronskih omrežij in informacij (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;
10. lahko opravlja znanstvenoraziskovalno dejavnost;
11. zagotavlja članstvo in sodelovanje v mednarodnih organizacijah in projektih na strokovnih področjih delovanja;
12. opravlja funkcijo nacionalnega registra za vrhno domeno.si;
13. upravlja internetno vozlišče SIX;
14. opravlja druge naloge iz letnega programa dela.

Zavod opravlja storitve iz 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 11. in 14. točke prejšnjega odstavka na način in pod pogoji, ki veljajo za javno službo. Na način in pod pogoji, ki veljajo za javno službo, zavod opravlja tudi storitve iz 12. in 13. točke prejšnjega odstavka, kadar jih opravlja za uporabnike iz prve točke 5. člena tega sklepa.

Naloge iz 1., 2., 3., 4., 8. točke spadajo v pristojnost ministrstva, pristojnega za izobraževanje, visoko šolstvo in za znanost, naloge iz 5. točke spadajo v pristojnost ministrstva, pristojnega za izobraževanje, naloge iz 6., 7. in 10. točke spadajo v pristojnost ministrstva, pristojnega za znanost, naloge iz 9. točke spadajo v pristojnost Urada Vlade Republike Slovenije za informacijsko varnost, naloge iz 12. in 13. točke pa v pristojnost službe Vlade Republike Slovenije, pristojne za digitalizacijo. Pristojnost organa glede 11. in 14. točke se določi v letnem programu dela glede na vsebino naloge.

Uporabniki storitev iz 1., 2., 3., 4., 6., 7. in 8. točke so:

- pravne in fizične osebe s področja raziskovalne in visokošolske dejavnosti;
- pravne in fizične osebe s področja vzgojne in izobraževalne dejavnosti;
- pravne in fizične osebe s področja športa in kulturne dejavnosti;
- državni organi, povezani prek 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.

Uporabniki storitev iz 5. točke so pravne in fizične osebe s področja vzgoje in izobraževanja.

Uporabniki storitev SI-CERT iz 9. točke so opredeljeni v zakonu, ki ureja informacijsko varnost.

Podrobnejše kriterije za ugotavljanje upravičenosti in pogoje uporabe storitev iz prvega odstavka tega člena sprejme upravni odbor zavoda s soglasjem ministrstva, pristojnega za znanost.

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

- Zakon o izvrševanju proračunov Republike Slovenije za leti 2024 in 2025 (Uradni list RS, št. 123/23);
- Zakon o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (Uradni list RS, št. 186/21, 40/23)
- Resolucijo o znanstvenoraziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2030 (Uradni list RS, št. 49/22);
- Načrt razvoja raziskovalne infrastrukture 2030 (NRRI 2030); dostopno na: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/ZNANOST/Strategije/NRRI-2021-2030/NRRI-2030_SLO.pdf;
- 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, 112/21 - ZNUPZ, 206/21 - ZDUPŠOP, 204/21, 17/22 - skl. US, 52/22 - odl. US, 139/22, 72/23 - odl. US);
- 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, 202/21 - odl. US, 206/21 - ZDUPŠOP, 3/22 - ZDeb, 141/22 - ZIKS-1H, 18/23 - ZDU-1O);
- Zakon o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (Uradni list RS, št. 16/07 - uradno prečiščeno besedilo, 118/06 - ZUOPP-A, 36/08, 58/09, 64/09 - popr., 65/09 - popr., 20/11, 40/12 - ZUJF, 57/12 - ZPCP-2D, 2/15 - odl. US, 47/15, 46/16, 49/16 - popr., 25/17 - ZVaj, 123/21, 172/21, 207/21, 105/22 - ZZNŠPP, 141/22, 158/22 - ZDoh-2AA, 71/23);
- Zakon o informacijski varnosti (Uradni list RS, št. 30/18, 95/21, 130/22 - ZEKom-2, 18/23 - ZDU-1O, 49/23);
- 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, 132/22, 136/22);
- 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 - ZKolP, 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, 88/21, 172/21, 103/22, 58/22, 136/22, 163/22, 4/23, 133/23);
- 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 - ZKolP, 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, 88/21, 136/22, 11/23);
 - 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, 24/21, 6/22, 139/22 - ZSPJS-AA, 7/23);
 - 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 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, 187/21 - ZIPRS2223, 29/22 - ZUOPDCE, 163/22 - ZPGOPEK, 150/22 - ZIPRS2324, 18/23 - ZDU-10, 76/23, 88/23 - ZOPNN-F, 95/23 - ZIUOPZP, 117/23);
 - Zakon o stvarnem premoženju države in samoupravnih lokalnih skupnosti (Uradni list RS, št. 11/18, 79/18, 61/20 - ZDLGPE, 175/20 - ZIUOPDVE, 78/23 - ZUNPEOVE, 78/23 - ZORR);
 - Uredba o stvarnem premoženju države in samoupravnih lokalnih skupnosti (Uradni list RS, št. 31/18);
 - 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 2023 in 2024 (Uradni list RS, št. 162/22, 132/23);
 - Uredba o dokumentih razvojnega načrtovanja in postopkih za pripravo predloga državnega proračuna (Uradni list RS, št. 54/10 in 35/18);
 - Uredba o povračilu stroškov za službena potovanja v tujino (Uradni list RS, št. 76/19, 180/20, 116/21);
 - 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. 133/23);
 - Resolucija o znanstvenoraziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2030 (ReZrIS30) (Uradni list RS, št. 49/22);

- DIREKTIVA (EU) 2022/2555 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 14. decembra 2022 o ukrepih za visoko skupno raven kibernetске varnosti v Uniji, spremembi Uredbe (EU) št. 910/2014 in Direktive (EU) 2018/1972 ter razveljavitvi Direktive (EU) 2016/1148 (direktiva NIS 2):
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2555>;
- UREDBA (EU) 2022/2065 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 19. oktobra 2022 o enotnem trgu digitalnih storitev in spremembi Direktive 2000/31/ES (Akt o digitalnih storitvah):
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R2065>;
- Sklepi Sveta Evropske unije o prehodu na sistem odprte znanosti:
<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9526-2016-INIT/sl/pdf>;
- Sklepi Sveta Evropske unije o novem evropskem raziskovalnem prostoru (New European Research Area – ERA) 2020: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-13567-2020-INIT/sl/pdf>;
- Prakse Okvirnega programa EU za raziskave in inovacije (Obzorje Evropa in Obzorje 2020): <https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/obzorje-evropa/o-programu-obzorje-evropa/>;
- Plan S (2018) oz. KOalicija S in Načrt S: <https://www.odprta-knjiznica.si/odprta-znanost/politike-odprtega-dostopa/plan-s-in-zahteve-financerjev/>;
- UNESCO priporočila o odprti znanosti (2021): <https://en.unesco.org/science-sustainable-future/open-science/recommendation>;
- Uredba o izvajanju znanstvenoraziskovalnega dela v skladu z načeli odprte znanosti – z dne 29. maja 2023: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2023-01-1828/uredba-o-izvajanju-znanstvenoraziskovalnega-dela-v-skladu-z-naceli-odprte-znanosti>;
- Akcijski načrt za odprto znanost za izvedbo Ukrepa 6.2: Odprta znanost za izboljšanje kakovosti, učinkovitosti in odzivnosti raziskav v okviru Resolucije o znanstvenoraziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2030 (ReZrIS30) – z dne 31. maja 2023: <https://www.gov.si/novice/2023-06-06-vlada-odprla-poti-za-uresnicevanje-odprte-znanosti/>;
- Coalition for Advancing Research Assessment (CoARA) AGREEMENT ON REFORMING RESEARCH ASSESSMENT – z dne 20. julij 2022: https://coara.eu/app/uploads/2022/09/2022_07_19_rra_agreement_final.pdf;
- UNESCO Recommendation on Open Science – z dne 21. september 2023: <https://www.unesco.org/en/open-science/about>;
- Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA) of the European Open Science Cloud (EOSC) – z dne 21. junij 2021: <https://op.europa.eu/sl/publication-detail/-/publication/f9b12d1d-74ea-11ec-9136-01aa75ed71a1>;
- Načrt za okrevanje in odpornost:
https://www.eu-skladi.si/sl/dokumenti/rrf/noo_koncna.pdf.

5 Finančni načrt za leto 2024

5.1 Proračunska sredstva za sofinanciranje redne dejavnosti Arnesa v letu 2024

	Sredstva za delovanje v letu 2024 v EUR
MVZI	8.873.185,20
MVI	530.000,00
Ministrstvo za dig. preobrazbo	172.998,00
Urad RS za informacijsko varnost	843.998,08

MVZI: Arnes je dobil prva izhodišča 8.12.2023, kjer je bilo določeno, da je za tekoče transfere predvideno 7.300.000 EUR, za investicije pa 1.816.000 EUR. Dne 13.3.2024 je Arnes dobil spremenjena izhodišča, kjer je bilo določeno, da Arnes dobi 6.700.000 EUR za tekoče transfere in 2.416.000 EUR za investicije. Kasneje je bilo dogovorjeno, da se redna investicijska sredstva zmanjšajo za 242.814,80 EUR in se to porabi za projekt podatkovnih centrov. V aneksu k pogodbi o sofinanciranju Arnesa, ki je bil sklenjen 16.5.2024 je tako predvideno za tekoče transfere 6.700.000 EUR (od tega 5.658.298,77 EUR v letu 2024 in 1.041.701.23 EUR februarja 2025) in 2.173.185,20 EUR za investicije.

MVI: V LDN, ki ga je Arnes dobil 22.12.2023, je predvideno, da dobi Arnes v letu 2024 530.000 EUR.

MDP: Arnes je dobil prva izhodišča 19.12.2023, kjer je bilo določeno, da dobi Arnes za delovanje SIX v letu 2024 150.000 EUR. Dne 26.4.2024 je Arnes dobil obvestilo, da je za delovanje SIX dodatno predvideno še 22.998 EUR.

URSIV: Arnes je dobil prva izhodišča 21.12.2023, kjer je bilo predvideno za delovanje SI-CERT 593.998,08 EUR. Dne 18.4.2024 je Arnes dobil obvestilo, da je za delovanje SI-CERT dodatno predvideno še 250.000 EUR.

5.2 Načrt prihodkov in odhodkov za 2024 po načelu denarnega toka

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK			Indeks 2024/2023	Absolutni odmiki glede na leto 2023
			Plan 2024	Realizacija 2022	Ocena realizacije		
1	2	3	4	5	6	7	8
	I. SKUPAJ PRIHODKI (402+431)	401	15.178.039	11.063.555	23.124.255	0,66	-7.946.216
	1. PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (403+420)	402	13.742.039	9.849.289	21.521.124	0,64	-7.779.085
	A. Prihodki iz sredstev javnih financ (404+407+410+413+418+419)	403	13.604.520	9.718.574	21.298.162	0,64	-7.693.642
	a. Prejeta sredstva iz državnega proračuna (405+406)	404	10.132.800	9.252.478	11.984.935	0,85	-1.852.135
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za tekočo porabo	405	7.842.818	6.909.013	7.060.072	1,11	782.746
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za investicije	406	2.289.982	2.343.465	4.924.863	0,46	-2.634.881
	b. Prejeta sredstva iz občinskih proračunov (408+409)	407	0	0	0		0
del 7401	Prejeta sredstva iz občinskih proračunov za tekočo porabo	408	0	0	0	0	0
del 7401	Prejeta sredstva iz občinskih proračunov za investicije	409	0	0	0	0	0
	c. Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja (411+412)	410	0	0	0		0
del 7402	Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja za tekočo porabo	411	0	0	0	0	0
del 7402	Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja za investicije	412	0	0	0	0	0
	d. Prejeta sredstva iz javnih skladov in agencij (414+415+416+417)	413	0	0	0		0
del 7403	Prejeta sredstva iz javnih skladov za tekočo porabo	414	0	0	0	0	0
del 7403	Prejeta sredstva iz javnih skladov za investicije	415	0	0	0	0	0
del 7404	Prejeta sredstva iz javnih agencij za tekočo porabo	416	0	0	0	0	0
del 7404	Prejeta sredstva iz javnih agencij za investicije	417	0	0	0	0	0
del 740	e. Prejeta sredstva iz proračunov iz naslova tujih donacij	418	0	0	0		0
741	f. Prejeta sredstva iz državnega proračuna iz sredstev proračuna Evropske unije	419	3.471.720	466.096	9.313.227		-5.841.507
	B) Drugi prihodki za izvajanje dejavnosti javne službe (421+422+423+424+425+426+427+428+429+430)	420	137.519	130.715	222.962	0,62	-85.443
del 7102	Prejete obresti	422	0	2.233	5.748		-5.748
del 7100	Prihodki od udeležbe na dobičku in dividend ter presežkov prihodkov nad odhodki	423	0	0	0		0
7103	Prihodki od najemnin, zakupnin in drugi prihodki od premoženja	487	0	0	0		0
del 7141	Drugi tekoči prihodki iz naslova izvajanja javne službe	424	4.000	34.654	90.910	0,04	-86.910
72	Kapitalski prihodki	425	0	0	0		0
730	Prejete donacije iz domačih virov	426	0	0	0		0
731	Prejete donacije iz tujine	427	0	0	0		0
732	Donacije za odpravo posledic naravnih nesreč	428	0	0	0		0
782	Prejeta sredstva iz proračuna EU iz strukturnih skladov	488	0	0	0		0
783	Prejeta sredstva iz proračuna EU iz Kohezijskega sklada	489	0	0	0		0
784	Prejeta sredstva iz proračuna EU za izvajanje centraliziranih in drugih programov	490	0	0	0		0
786	Ostala prejeta sredstva iz proračuna Evropske unije	429	133.519	35.463	47.048		86.471
787	Prejeta sredstva od drugih evropskih institucij	430	0	58.365	79.256		-79.256
	2. PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (432+433+434+435+436)	431	1.436.000	1.214.266	1.603.131	0,90	-167.131
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev na trgu	432	1.406.000	1.213.876	1.518.659	0,93	-112.659
del 7102	Prejete obresti	433	30.000	390	84.472		-54.472

	II. SKUPAJ ODHODKI (438+481)	437	15.128.856	11.283.598	22.776.704	0,66	-7.647.848
	1. ODHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (439+447+453+464+465+466+467+468+469+470)	438	13.804.084	10.094.559	21.641.176	0,64	-7.837.092
	A. Plače in drugi izdatki zaposlenim (440+441+442+443+444+445+446)	439	3.458.321	2.525.047	3.003.777	1,15	454.544
del 4000	Plače in dodatki	440	2.850.123	2.141.695	2.475.517	1,15	374.606
del 4001	Regres za letni dopust	441	113.370	99.225	98.469	1,15	14.901
del 4002	Povračila in nadomestila	442	183.605	110.172	159.473	1,15	24.132
del 4003	Sredstva za delovno uspešnost	443	165.027	68.854	143.337	1,15	21.690
del 4004	Sredstva za nadurno delo	444	115.945	79.254	100.706	1,15	15.239
del 4005	Plače za delo nerezidentov po pogodbi	445	0	0	0		0
del 4009	Drugi izdatki zaposlenim	446	30.251	25.847	26.275	1,15	3.976
	B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost (448+449+450+451+452)	447	503.101	400.346	468.981	1,07	34.120
del 4010	Prispevek za pokojninsko in invalidsko zavarovanje	448	253.411	201.010	236.225	1,07	17.186
del 4011	Prispevek za zdravstveno zavarovanje	449	207.115	163.735	193.069	1,07	14.046
del 4012	Prispevek za zaposlovanje	450	1.905	1.731	1.776	1,07	129
del 4013	Prispevek za starševsko varstvo	451	2.921	2.309	2.723	1,07	198
del 4015	Premije kolektivnega dodatnega pokojninskega zavarovanja, na podlagi ZKDPZJU	452	37.748	31.561	35.188	1,07	2.560
	C. Izdatki za blago in storitve za izvajanje javne službe (454+455+456+457+458+459+460+461+462+463)	453	4.685.795	4.314.779	4.084.436	1,15	601.359
del 4020	Pisarniški in splošni material in storitve	454	934.493	899.385	1.230.327	0,76	-295.834
del 4021	Posebni material in storitve	455	0	0	0		0
del 4022	Energija, voda, komunalne storitve in komunikacije	456	712.713	1.766.814	1.224.197	0,58	-511.484
del 4023	Prevozni stroški in storitve	457	0	2.811	3.947	0,00	-3.947
del 4024	Izdatki za službena potovanja	458	171.150	89.214	139.776	1,22	31.374
del 4025	Tekoče vzdrževanje	459	718.128	585.444	503.083	1,43	215.045
del 4026	Poslovne najemnine in zakupnine	460	495.580	384.421	370.616	1,34	124.964
del 4027	Kazni in odškodnine	461	0	0	0		0
del 4028	Davek na izplačane plače	462	0	0	0		0
del 4029	Drugi operativni odhodki	463	1.653.731	586.690	612.490	2,70	1.041.241
403	D. Plačila domačih obresti	464	0	0	0		0
404	E. Plačila tujih obresti	465	0	0	0		0
410	F. Subvencije	466	0	0	0		0
411	G. Transferi posameznikom in gospodinjstvom	467	0	0	0		0
412	H. Transferi neprofitnim organizacijam in ustanovam	468	0	0	0		0
413	I. Drugi tekoči domači transferji	469	0	0	0		0
	J. Investicijski odhodki (471+472+473+474+475+476+477+ 478+479+480)	470	5.156.866	2.854.387	14.083.982	0,37	-8.927.116
4200	Nakup zgradb in prostorov	471	0	0	0		0
4201	Nakup prevoznih sredstev	472	40.000	0	1.433		38.567
4202	Nakup opreme	473	3.816.095	2.764.307	13.718.992	0,28	-9.902.897
4203	Nakup drugih osnovnih sredstev	474	52.740	0	16.803		35.937
4204	Novogradnja, rekonstrukcija in adaptacije	475	100.471	0	0		100.471
4205	Investicijsko vzdrževanje in obnove	476	0	5.376	0		0
4206	Nakup zemljišč in naravnih bogastev	477	956.000	0	0		956.000
4207	Nakup nematerialnega premoženja	478	191.560	84.704	346.754	0,55	-155.194
4208	Študije o izvedljivosti projektov, projektna dokumentacija, nadzor, investicijski	479	0	0	0		0
4209	Nakup blagovnih rezerv in intervencijskih zalog	480	0	0	0		0
	2. ODHODKI IZ NASLOVA PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (482+483+484)	481	1.324.772	1.189.039	1.135.528	1,17	189.244
del 400	A. Plače in drugi izdatki zaposlenim iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	482	609.764	609.657	618.440	0,99	-8.676
del 401	B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	483	89.508	96.989	97.861	0,91	-8.353
del 402	C. Izdatki za blago in storitve iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	484	625.501	482.393	419.227	1,49	206.274
	III/1 PRESEŽEK PRIHODKOV NAD ODHODKI (401-437)	485	49.182	0	347.551		-298.369
	III/2 PRESEŽEK ODHODKOV NAD PRIHODKI (437-401)	486	0	220.043	0		0

5.3 Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2024 po načelu nastanka poslovnega dogodka

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	ZNESEK			Indeks 2024/2023	Absolutni odmiki glede na leto 2023
			Plan 2024	Realizacija 2022	Ocena realizacije 2023		
1	2	3	4	5	6	7	8
	A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (861+862-863+864)	860	10.060.173	8.262.056	9.360.094	1,07	700.079
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	861	10.060.173	8.262.056	9.360.094	1,07	700.079
	POVEČANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	862	0	0	0		0
	ZMANJŠANJE VREDNOSTI ZA LOG 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	30.000	4.769	95.497	0,31	-65.497
763	C) DRUGI PRIHODKI	866	0	20.763	86.797	0,00	-86.797
	Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (868+869)	867	0	362	1		-1
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	868	0	0	0		0
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	869	0	362	1		-1
	D) CELOTNI PRIHODKI (860+865+866+867)	870	10.090.173	8.287.950	9.542.389	1,06	547.783
	E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (872+873+874)	871	5.175.796	4.456.060	4.679.259	1,11	496.537
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODAJNEGA MATERIALA IN BLAGA	872	0	0	0		0
460	STROŠKI MATERIALA	873	124.820	138.229	199.712	0,62	-74.892
461	STROŠKI STORITEV	874	5.050.976	4.317.831	4.479.547	1,13	571.429
	F) STROŠKI DELA (876+877+878)	875	4.660.694	3.658.939	4.378.492	1,06	282.202
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	876	3.680.801	2.876.092	3.454.577	1,07	226.224
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	877	592.609	500.983	592.856	1,00	-247
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	878	387.284	281.864	331.059	1,17	56.225
462	G) AMORTIZACIJA	879	80.000	74.151	42.884	1,87	37.116
463	H) REZERVACIJE	880	0	0	0		0
465	J) DRUGI STROŠKI	881	0	20.972	12.924	0,00	-12.924
467	K) FINANČNI ODHODKI	882	0	647	975	0,00	-975
468	L) DRUGI ODHODKI	883	0	1.414	21.863	0,00	-21.863
	M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI (885+886)	884	0	52	0		0
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	885	0	0	0		0
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	886	0	52	0		0
	N) CELOTNI ODHODKI (871+875+879+880+881+882+883+884)	887	9.916.490	8.212.235	9.136.397	1,09	780.093
	O) PRESEŽEK PRIHODKOV (870-887)	888	173.682	75.715	405.992	0,43	-232.310
	P) PRESEŽEK ODHODKOV (887-870)	889	0	0	0		0
del 80	Davek od dohodka pravnih oseb	890	30.000	15.419	14.435	2,08	15.565
del 80	Presežek prihodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka	891	143.682	60.296	391.557	0,37	-247.875
del 80	Presežek odhodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka	892	0			0,00	0
	(889+890) oz. (890-888)						
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let, namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	893	0	0		0,00	0
	Povprečno število zaposlenih na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju (celo število)	894	102	90	97	1,05	5
	Število mesecev poslovanja	895	12	12	12	1,00	0

5.4 Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2024 po vrstah dejavnosti

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	ZNESEK	
			Prihodki in odhodki za izvajanje javne službe	Prihodki in odhodki od prodaje blaga in storitev na trgu
1	2	3	4	5
A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (661+662-663+664)		660	8.654.173	1.406.000
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	661	8.654.173	1.406.000
	POVEČANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	662	0	0
	ZMANJŠANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	663	0	0
761	PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN MATERIALA	664	0	0
762	B) FINANČNI PRIHODKI	665	0	30.000
763	C) DRUGI PRIHODKI	666	0	0
	Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (668+669)	667	0	0
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	668	0	0
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	669	0	0
	D) CELOTNI PRIHODKI (660+665+666+667)	670	8.654.173	1.436.000
	E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (672+673+674)	671	4.685.795	490.001
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODANEGA MATERIALA IN BLAGA	672	0	0
460	STROŠKI MATERIALA	673	80.569	44.251
461	STROŠKI STORITEV	674	4.605.226	445.750
	F) STROŠKI DELA (676+677+678)	675	3.961.423	699.271
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	676	3.124.851	555.950
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	677	503.101	89.508
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	678	333.470	53.814
462	G) AMORTIZACIJA	679	0	80.000
463	H) REZERVACIJE	680	0	0
465,00	J) DRUGI STROŠKI	681	0	0
467	K) FINANČNI ODHODKI	682	0	0
468	L) DRUGI ODHODKI	683	0	0
	M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI(685+686)	684	0	0
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	685	0	0
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	686	0	0
	N) CELOTNI ODHODKI(671+675+679+680+681+682+683+684)	687	8.647.218	1.269.272
	O) PRESEŽEK PRIHODKOV (670-687)	688	6.955	166.728
	P) PRESEŽEK ODHODKOV (687-670)	689	0	0
del 80	Davek od dohodka pravnih oseb	690	0	30.000
del 80	Presežek prihodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka (688-690)	691	6.955	136.728
del 80	Presežek odhodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka (689+690) oz. (690-688)	692	0	0
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let , namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	693	0	0

5.5 Načrt računa finančnih terjatev in naložb za leto 2024

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK	
			PLAN 2024	REALIZACIJA 2023
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

5.6 Izkaz računa financiranja določenih uporabnikov

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK	
			PLAN 2024	REALIZACIJA 2023
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	49.182	347.551
	X/2 ZMANJŠANJE SREDSTEV NA RAČUNIH (486+525+571)-(485+524+570)	573	0	0

5.7 Plan investicij v letu 2024

	v Euro	MVZI	MVI	SI-CERT	SIX	Trg	NOO
A. Oprema za centralne aktivnosti							
A.1	Strežniki	135.800	0	10.500	0	10.000	0
A.2	Diskovne kapacitete	570.105	0	20.000	0	0	0
A.3	Programska oprema za strežnike	0	0	0	0	0	0
A.4	Stikala za povezavo strežnikov	0	0	0	71.492	0	0
A.5	Sistemi za varnostne kopije	0	0	0	0	0	0
A.6	Multimedijjska oprema	54.840	0	0	0	0	0
A.7	Sistemi za neprekinjeno napajanje	0	0	0	0	0	0
A.8	Ureditev napajanja centralnega vozlišča	48.340	0	0	0	0	0
A.9	Ureditev hlajenja centralnega vozlišča	176.990	0	0	0	0	0
A.10	Strežniške omare	2.000	0	0	0	0	0
A.11	Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	0	0	0	0	0	0
	Skupaj	988.075	0	30.500	71.492	10.000	0
B. Oprema za povezovanje							
B.1	Oprema za pohitritve hrbtenice	392.590	0	0	0	0	0
B.2	Pretvorniki za povezavo vozlišč	244.860	0	0	0	0	0
B.3	Komunikacijske omare za vozlišča	20.000	0	0	0	0	0
B.4	Napajanje na vozliščih (UPS)	0	0	0	0	0	0
B.5	Oprema za priklop članic	700	0	0	0	0	185.770
B.6	Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	0	0	0	0	0	0
B.7	Nakup optike	100.000	0	0	0	0	1.725.114
B.8	Nakup IRU	0	0	0	0	0	0
	Skupaj	758.150	0	0	0	0	1.910.884
C. Oprema za delo							
C.1	Osebnih računalniki	93.000	0	14.334	0	10.500	0
C.2	Programska oprema za osebne računalnike	65.560	0	0	0	0	0
C.3	Programska oprema za strežnike	0	0	0	0	0	0
C.4	Programska oprema za analize	0	0	0	0	0	0
C.5	Oprema za WLAN (Eduroam)	0	0	0	0	0	0
C.6	Diagnostična oprema	0	0	0	0	0	0
C.7	Ureditev telefonije	0	0	0	0	0	0
C.8	Tiskalnik/kopirni stroj	0	0	0	0	0	0
C.9	Dokumentni sistem	0	0	0	0	0	0
C.10	Oprema za VPN	46.000	0	0	0	0	0
C.11	Oprema in prilagoditev prostorov	100.000	0	471	0	15.000	0
C.12	Servisno vozilo	40.000	0	0	0	0	0
	Skupaj	344.560	0	14.805	0	25.500	0
D. Drugo							
D.1	Ostala opredmetena osnovna sredstva	2.400	0	0	0	0	0
D.2	Ostala neopredmetena osnovna sredstva	80.000	0	0	0	100.000	0
	Skupaj	82.400	0	0	0	100.000	0
E. Podatkovni centri							
E	Nakup zemljišča in plačilo služnosti						956.000
	Skupaj						956.000
Skupaj A,B,C,D,E		2.173.185	0	45.305	71.492	135.500	2.866.884

5.8 Izhodišča na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev za leto 2024

Razlaga delitve: oznaka »MVZI« zajema redno dejavnost za znanost in izobraževanje, ki jo financira MVZI in še projekte za znanost in izobraževanje ki so financirani iz EU sredstev: projekt Safe, projekt Crisis Management (CM), projekt EuroHPC kompetenčni center (KC), projekt Digitrajni učitelj (DU) in projekte iz sredstev Načrta za okrevanje od odpornost (NOO) na področju infrastrukture za znanost in izobraževanje. Oznaka »SI-CERT« zajema SI-CERT in projekt Varni na internetu, ki ju financira URSIV ter projekt Cyber SEAS, ki ga financira EU. Oznaka »SIX« zajema dejavnost SIX, ki jo v letu 2024 financira Ministrstvo za digitalno preobrazbo. Vsi zneski so v EUR. MVI financira le določene materialne stroške za storitve namenjene vzgojno izobraževalnim zavodom. Vsi zneski v naslednjih tabelah so v EUR.

1. Skupna sredstva za plače:

	MVZI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za plače	3.227.522	458.801	79.012	699.271

2. Delovna uspešnost

a. Redna delovna uspešnost

	MVZI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za redno delovno uspešnost	50.561	7.934	1.400	10.451

Skupen obseg sredstev za plačilo redne delovne uspešnosti javnih uslužbencev bo v 2024 znašal 2 % letnih sredstev za osnovne plače.

b. Predvidena tržna delovna uspešnost

	MVZI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Vir sredstev za tržno delovno uspešnost	0	0	0	60.000

Na tržni dejavnosti se planira presežek. Če bo v letu 2024 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:

	MVZI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za delovno uspešnost iz naslova povečanega obsega dela	81.888	8.947	3.337	8.878

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 2024 je upoštevana splošna uskladitev osnovnih plač v višini 3,36 % s 1.6.2024.

4. Predvideno povečanje plač zaradi vpliva napredovanj na delovnem mestu v EUR

	MVZI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za napredovanje zaposlenih	2700	300	100	400

Uredba o napredovanju javnih uslužbencev v plačne razrede (Uradni list RS, št. 51/08, 91/08, 113/09, 22/19, 121/21) določa, da javnemu uslužbencu pripada plača na osnovi plačnega razreda, pridobljenega z napredovanjem, od 1. decembra v letu, ko izpolni pogoje za napredovanje v višji plačni razred.

5. Sredstva za regres za letni dopust na zaposlenega za leto 2024 in skupaj za leto v EUR:

Regres za letni dopust se izplača v višini minimalne plače. Ta znaša 1.253,90 EUR. Skupaj za leto 2024 predvidoma 130.800 EUR. Regres za letni dopust se bo zaposlenim izplačal pri plači za mesec februar 2024.

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

	MVZI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za delovno dobo zaposlenih	103.462	13.813	2.100	23.333

7. Sredstva izplačana za jubilejne nagrade v EUR:

	MVZI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva izplačana za jubilejne nagrade	3.273	1.776	0	348

8. Sredstva za odpravnine v EUR:

Zaradi izteka pogodb predvidevamo znesek v višini 700 EUR.

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

	MVZI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Višina sredstev KAD	33.745	5.118	789	5.893

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 6,90 EUR. Predviden letni načrtovani znesek nadomestila za regresirano prehrano je 153.214 EUR. Povprečni letni znesek za regresirano prehrano na zaposlenega bi bil 1.487 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:

	MVZI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Višina povračila stroškov na delo in z dela	48.816	3.635	2.169	7.376

Aneksi h kolektivnim pogodbam dejavnosti in poklicev (Uradni list RS št. 88/21) so prinesli spremembo povračila stroškov prevoza na delo in z dela. Javi uslužbenec so od 1. 6. 2021 dalje primarno upravičeni do stroškov prevoza na delo in z dela v obliki kilometrine.

Za povračilo stroškov prevoza na delo in z dela se za razdaljo od naslova stalnega ali začasnega bivališča oziroma naslova v kraju, iz katerega se javni uslužbenec dejansko vozi na delo in z dela, do naslova v kraju opravljanja dela javnemu uslužbencu po najkrajši varni poti prizna kilometrina v višini 10 % cene neosvinčenega motornega bencina - 95 oktanov za vsak polni kilometer razdalje, vendar ne manj kot 30 evrov. Povračilo stroškov prevoza

na delo in z dela se javnemu uslužbencu povrne glede na število prihodov na delo in odhodov z dela.

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 povečali za 1 %, na področju tržne dejavnosti pa za 34 %. Glavni vzrok za povečanje izdatkov za blago in storitve na področju javne službe so stroški priprave dokumentacije za izgradnjo dveh podatkovnih centrov, na področju tržne dejavnosti pa večji stroški za zanesljivost delovanja in informacijsko varnost.

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

Izdatki za zaposlene se bodo na javni službi povečali za 17 %, na področju tržne dejavnosti pa zmanjšali za 4 %. Razlog povečanja so redna napredovanja, dodatne zaposlitve na redni dejavnosti in na projektih ter napovedana uskladitev plač 1.6.2004.

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

Glede sejin se mora Upravni odbor še odločiti, trenutno se ne izplačujejo.

15. Ključne postavke stroškov materiala in storitev:

- zakup optičnih povezav med vozlišči v Sloveniji (360.000 EUR);
- vzdrževanje opreme in stroški licenc (917.764 EUR);
- najem poslovnih prostorov (432.000 EUR);
- stroški kolokacij in elektrika v teh kolokacijah (348.014 EUR);
- mednarodne povezave in mednarodne članarine (392.638 EUR);
- delo študentov za pomoč uporabnikom (491.000 EUR);
- zunanje računovodstvo in stroški notranje in zunanje revizije (264.997 EUR).

Glede na leto 2023 so se predvsem povečali stroški za vzdrževanje opreme in stroški za študentsko delo, znižali pa so se stroški za zakup optičnih povezav po Sloveniji.

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

Načrtovana amortizacija neopredmetenih sredstev znaša 268.664 EUR, načrtovana amortizacija opredmetenih osnovnih sredstev znaša 4.080.314 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 80.000 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.

5.9 Obrazložitev finančnega načrta

Na področju javne službe za raziskovalno, izobraževalno in kulturno področje Arnes načrtuje odhodke v višini 7.684.790 EUR. Od tega 6.700.000 EUR proračunskih sredstev s strani MVZI, 202.000 EUR s strani MVI, ostalo pa iz projektov Safer Internet, Crisis Management, EuroHPC kompetenčni center, IR Optika 2, Dvig digitalne kompetentnosti, Posodobitev računalniških omrežij na VIZ, Vzpostavitev dveh repozitorijev in Digitrajni učitelj. Predvideno je, da bo dobil Arnes s strani MVZI v letu 2024 5.658.298,77 EUR, v letu 2025 pa še 1.041.701,23 EUR. Poleg tega Arnes načrtuje investicije na področju znanosti in izobraževanja v višini 5.040.069 EUR: Od tega 2.173.185 EUR s strani MVZI in predvidoma 2.866.884 s strani Načrta za okrevanje in odpornost (NOO).

Na področju javne službe na področju kibernetске varnosti SI-CERT, na projektu Varni na internetu in na projektu Cyber SEAS Arnes načrtuje odhodke v višini 857.930 EUR. Od tega bo 798.693 EUR proračunskih sredstev s strani Urada Vlade za informacijsko varnost (URSIV), ostalo bo financirano iz projekta CyberSEAS. Poleg tega Arnes načrtuje na tem področju investicije v višini 45.305 EUR, ki jih bo pokrili URSIV.

Na področju javne službe pri upravljanju vrhnjega vozlišča (SIX) Arnes načrtuje odhodke v višini 104.497 EUR ter prihodke v višini 101.506 EUR s strani Ministrstva za digitalno preobrazbo (MDP). V letu 2024 Arnes načrtuje investicije v SIX v višini 71.492 EUR.

Na tržni dejavnosti Arnes načrtuje odhodke v višini 1.299.272 EUR in prihodke v višini 1.436.000 EUR. Poleg tega Arnes načrtuje investicije na tem področju v višini 135.500 EUR.

Načrtovan presežek odhodkov nad prihodki Arnesa v letu 2024 po načelu denarnega toka je 49.182 EUR.

Predvidena sredstva za investicije so navedena v tabeli v poglavju 5.7 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 tržne dejavnosti.

5.10 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 2024 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 učinkovitih ur za opravljanje javne službe in planiranega števila učinkovitih ur za opravljanje tržne dejavnosti. Ob zaključku leta se ključ preveri na podlagi realiziranih učinkovitih 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.

5.11 Podrobnejša pojasnila glede plana delitve skupnih stroškov

Arnes vodi stroške ločeno po naslednjih dejavnostih:

- redna dejavnost javne službe za znanost in izobraževanje, ki jo financira MVZI;
- vzdrževanje opreme za šole in nekatere storitve za šole, kar financira MVI;
- projekt Safer internet (Safe), ki ga polovično financira MVZI, polovično pa INEA/CEF;
- projekt Crisis management (CM), ki ga financira GEANT;
- projekt EuroHPC kompetenčni center (KC), ki ga polovično financira MVZI, polovično pa Horizon2020;
- projekt Dvig digitalne kompetentnosti (DDK), ki ga financira Operativni program 2014-2020 (ta projekt je v zaključevanju);
- projekt Digitrajni učitelj (DU), ki ga financira Načrt za okrevanje in odpornost (NOO);
- projekti IR Optika 2, Posodobitev računalniških omrežij na VIZ, Vzpostavitev dveh repozitorijev, ki jih financira Načrt za okrevanje in odpornost (NOO);

- redna dejavnost javne službe na področju kibernetne varnosti (SI-CERT), ki jo financira Urad RS za informacijsko varnost (za SI-CERT in Varni na internetu);
- projekt CyberSEAS, ki ga financira program Horizon 2020;
- redna dejavnost javne službe pri upravljanju vrhnjega vozlišča (SIX), ki ga financira Ministrstvo za digitalno preobrazbo;
- delovanje Registra .si (tržna dejavnost).

Nekatere stroške Arnes ne more pripisati posamezni dejavnosti ali pa bi bila taka delitev preveč zapletena. Glavni taki stroški so stroški najema pisarniških prostorov in njihovi obratovalni stroški, stroški skupnih služb in skrb za interni informacijski sistem, stroški zunanjega računovodstva ter stroški zunanjih in notranjih revizij - ki jih Arnes najema zunaj, stroški za telefon, drugi pisarniški stroški, vzdrževanje skupne opreme (npr. kopirnih strojev, tiskalnikov ...), poštni stroški, stroški zdravniških pregledov itd. Ocenjeni skupni stroški za leto 2024 so 1.267.265 EUR.

Stroški najema pisarniških prostorov v predvideni višini 432.000 EUR se bodo pokrili iz rednih proračunskih virov in s strani tržne dejavnosti po ključu, ki se izračuna glede na opravljene ure dela na dejavnosti, ki jo pokriva posamezni finančni vir. Za leto 2024 se planira, da bodo pokrili:

- 74,33 % MVZI;
- 11,03 % URSIV;
- 1,28 % MDP in
- 13,36 % tržna dejavnost.

To so planirani odstotki, dejanski odstotki bodo izračunani iz realno porabljenih ur na dejavnosti, ki jo pokriva posamezni finančni vir.

Vsi ostali skupni stroški v predvideni višini 835.265 EUR se bodo pokrili tako iz rednih proračunskih virov in tržne dejavnosti kot tudi iz projektov po ključu, ki se izračuna glede na opravljene ure dela na posamezni dejavnosti oziroma projektu. Za leto 2024 se planira, da bodo pokrili:

- 71,47 % MVZI;
- 0,40 % projekt Safe;
- 0,22 % projekt CM;
- 0,40 % projekt KC;
- 10,37 % URSIV;
- 1,20 % projekt CyberSEAS;
- 1,20 % MDP;
- 2,18 % projekt DU in
- 12,56 % tržna dejavnost.

To so planirani odstotki, dejanski odstotki bodo izračunani iz realno porabljenih ur na dejavnosti, ki jo pokriva posamezni finančni vir. Če kakšen izmed projektov (glede na pravila projekta) ne bi omogočil pokrivanje skupnih stroškov v višini, ki ga bo določil ključ, bo preostale stroške pokrila vir (MVZI, URSIV, MDP, tržna dejavnost), ki sicer pokriva tisto področje.

6 Kadrovski načrt za leto 2024

6.1 Število zaposlenih na dan 1. 1. 2024 in ocena na dan 1. 1. 2025

Tabela je narejena po virih financiranja (priloga 1 Uredbe o načinu priprave kadrovskih načrtov posrednih uporabnikov proračuna in metodologiji spremljanja njihovega izvajanja za leti 2023 in 2024 (Uradni list RS, št. 162/22, 132/23):

Vir financiranja	Planirano število zaposlenih 1.1.2024	Število zaposlenih 1.1.2024	Ocenjeno število zaposlenih 1.1.2025	Ocenjeno število zaposlenih 1.1.2026
1. Državni proračun	83,0	81,30	88,0	91,0
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	14,0	11,46	12,0	12,0
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	6,0	4,21	8,0	8,0
9. Sredstva proračuna države za zaposlene iz prvega, drugega in tretjega odstavka 25. člena Zakona o zdravniški službi	/	/	/	/
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	/	/	/	/
Skupno število vseh zaposlenih (od 1. do 11. točke)	103,0	96,70	108,0	111,0
Skupno število zaposlenih 1., 2., 3. in 4. točko	83,0	81,03	88,0	91,0
Skupno število zaposlenih pod 5., 6., 7., 8., 9., 10. in 11. točko	20,0	15,67	20,0	20,0

Sredstva za zaposlene, ki se financirajo iz državnega proračuna (MVZI, Služba Vlade za digitalno preobrazbo in Urad RS za informacijsko varnost), so zagotovljena po izhodiščih za pripravo finančnega načrta za leto 2024, ki jih je Arnes dobil 18. 12. 2023, 21.12.2023 in 22.12.2023. 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.

Konec leta 2023 je bilo zaposlenih 41 žensk in 58 moških. Arnes pri zaposlovanju ne dela razlik glede na spol.

6.2 Načrt povečanja števila zaposlenih po viru financiranja

Državni proračun: gledano primerjalno datuma 1. 1. 2024 in 1. 1. 2025 se število zaposlenih poveča za 6. Povečanje bo postopno preko celega leta. Razlogi:

V letu 2024 bo Arnes opravljaj več dela na več področjih, največ pa na sledečih projektih:

- Na področju znanosti bo Arnes načrtoval in gradil dva večja podatkovna centra z ustrezno opremo za trajno hrambo raziskovalnih podatkov. Predvideno je, da bi v teh centrih lahko gostovale tudi raziskovalne organizacije in univerze s svojo opremo. V teh centrih bi bil čez par let postavljen tudi nov superračunalnik.
- Arnes bo začel z načrtovanjem in vzpostavljanjem ustrezne e-infrastrukture za odprto znanost, ki bo zagotavljala dostop do podatkov po načelih FAIR in omogočala njihovo dolgotrajno hrambo. Pri tem bo sodeloval z različnimi deležniki v Sloveniji, na mednarodnem nivoju pa z EOSC.
- Na področju digitalizacije izobraževanja bo Arnes vzpostavil hitre povezave preko optičnih vlaken za mnogo šol, ki tega še nimajo. Prav tako bo obnovil opremo na šolah, ki bo omogočala dovolj velike zmogljivosti v prihodnje. Ker postajajo sistemi vedno bolj kompleksni, bodo narejeni tako, da jih bo lahko upravljal Arnesa na daljavo.
- Arnes bo sodeloval v projektu »Digitrajni učitelj«.
- Potrebno bo dodatno delo zaradi novih zakonskih obvez (ZASP, ADS, ZVOP-2, NIS-2)
- Določne storitve Arnesa bodo označene kot kritična infrastruktura, to bo pomenilo dodatno delo, ki ga zahteva zakon.
- Arnes že nekaj časa išče finančnika, ker postaja finančno planiranje in spremljanje vedno bolj zahtevno.

Te aktivnosti se bodo delno financirale iz rednih proračunskih sredstev in delno s sredstvi projektov. Velja pa, da projektno financiranje lahko pomaga le pri vzpostavitvi novih storitev, po koncu projekta pa mora biti nadaljnje obratovanje tako razvitih storitev proračunsko financirano.

6.3 Sistemizacija

Zaradi spremenjenih potreb delovnega procesa bo Arnes v 2024 izvedel nekaj sprememb v notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest.

6.4 Kadrovska struktura zaposlenih po letih

	1. 1. 2017	1. 1. 2018	1. 1. 2019	1.1. 2020	1.1. 2021	1.1. 2022	1.1. 2023	1.1. 2024	Ocena 1.1. 2025
Redno zaposleni	64	74	82	79,5	82,5	83	95	98	108
nedoločen čas	43	50	54	57,0	67,5	79	87	95	101
določen čas	21	24	28	22,5	15	4	8	3	7
Dopolnilno zaposleni	/	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Mladi razisk.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Strokovno osebje	54	63	67	65,5	71,5	70	80	82	94
nedoločen čas	37	45	49	51,0	61,5	68	74	80	89
določen čas	17	18	18	14,5	10	2	6	2	5
Admin. osebje	10	11	15	14,0	11	13	15	16	14
nedoločen čas	6	5	5	6,0	6	11	13	15	12
določen čas	4	6	10	8,0	5	2	2	1	2
Skupaj	64	74	82	79,5	82,5	83	95	98	108

V gornji tabeli je navedeno število zaposlitev.

6.5 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, 203/20 – ZIUPOPĐVE, 119/21 – ZČmIS-A, 202/21 – odl. US, 15/22, 54/22 – ZUPŠ-1, 114/23 in 136/23 – ZIUZDS)), 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. Letno se sestavi Načrt promocije zdravja na delovnem mestu. Arnes bo za namen promocije zdravja letno porabil predvidoma sredstva v višini 8.000 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.

6.6 Študentsko delo

Preko študentskega dela bo pri izvedbi aktivnosti Arnesa v letu 2024 sodelovalo predvidoma okoli 22 študentov, ki bodo opravili predvidoma med 22.000 in 24.000 ur dela. Študenti bodo

predvsem nudili tehnično pomoč uporabnikom in občasno pomagali pri administrativnih opravilih.

6.7 Stalna 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. Ministrstva vlagajo precejšnja sredstva v opremo zavodov, optimalni izkoristek informacijsko-komunikacijske 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.

7 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 storitvah IKT. 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 zadnjih letih, predvsem zaradi izobraževanja na daljavo. Arnes je izjemni sunek rasti kompenziral z izrednim nadurnim delom in s podporo več financiranih projektov EU. Zato se je lahko kupilo precej opreme za šole, okrepile so se Arnes storitve in več je bilo usposabljanj učiteljev za uporabo e-storitev.

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 vodi register tveganj, kjer je pri vsakem tveganju ocenjena verjetnost nastanka in posledice, če se tveganje realizira. Navedeni so tudi ukrepi za obvladovanje tveganj. Ta register je potrebno nenehno posodabljati.

V nadaljevanju je navedenih nekaj splošnih tveganj. Določena specifična tveganja pa so tudi že našeta 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 poleg rednih sredstev tudi iz več različnih EU projektov. 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. reševanji konkretnih izzivov.

Pri vsakem končanem 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 se jih ugasne, saj se ne zagotovi sredstev za njihovo vzdrževanje. Tak način dela pomeni neracionalno porabo proračunskih sredstev. Arnes bo poskušal to reševati s prepričevanjem financerjev.

Tveganje: Visoki in nepredvidljivi stroški za elektriko

V letu 2023 je bila cena elektrike tako v Tehnološkem parku Ljubljana kot v prostorih IJS izredno visoka (za 250% višja kot prejšnje leto). Trenutno kaže, da bo v letu 2024 cena elektrike nižja (sicer še vedno precej višja kot v letih do 2022), ni pa to še dokončno potrjeno.

Tveganje: težave pri izvajanju kohezijskih projektov in načrtovanih projektov iz NOO

Pri teh projektih so pogosto uporabljena velika finančna sredstva in so zato s strani MIZŠ in drugih organov podrobno kontrolirana. Arnes se trudi, da bi bili vsi postopki – predvsem javna naročila – pravilni (in doslej so bili), je pa nevarnost, da bi imela kakšna nenamerna napaka lahko hujše finančne posledice za Arnes. Poleg tega so v teh projektih vedno postavljeni mejniki, kaj je potrebno končati v določenem roku, po drugi strani pa pogosto ne dobimo pravočasno navodil za izvajanje in drugih dokumentov za pravočasni začetek izvajanja.

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

Arnes opravlja vedno več storitev in novih projektov. Po drugi strani zelo težko dobi nove sodelavce, zato so obstoječi precej obremenjeni. 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.

Prav tako bo potrebno čimprej zaposliti finančnika, ki ga sedaj Arnes še nima. To funkcijo trenutno opravlja direktor.

Tveganje: Nepravočasna in nepopolna implementacija ukrepov za zagotavljanje skladnosti z zakonskimi obveznostmi

Arnes zagotavlja e-infrastrukturo in s tem povezane storitve za obsežne in pomembne segmente družbe (znanost, izobraževanje, kulturo), nekatere pa tudi na nacionalni ravni. Pri tem so nekatere storitve oz. infrastruktura opredeljeni kot kritična, nabor kritičnih storitev pa se bo še povečal. Arnes mora pri svojih dejavnostih upoštevati evropski direktivi DSA in NIS2, kjer pa se srečuje z odprtimi vprašanji glede implementacije teh direktiv v slovenski pravni ureditvi. Tudi na področju varovanja osebnih podatkov (direktiva GDPR in ZVOP-2) občasno prihaja do sprememb (npr. na področju upravljanja s t.im. piškotki). Arnes mora, glede na precejšen obseg procesov, ki zadevajo upravljanje s podatki in storitvami, stalno izvajati analize teh procesov, preverjati skladnost z zakonskimi zahtevami in izvajati potrebne prilagoditve z upoštevanjem ocenjenih tveganj. Vse to zahteva znaten angažma s strani Arnesa, prilagoditve procesov pa lahko prinašajo tudi dodatne stroške. Nekatere razlage zahtev posamezne uredbe bi lahko pomenile vzpostavitev nesorazmerno kompleksnih in dragih sistemov nadzora, ki bi realno ogrozil vzdržnost zagotavljanja storitev. Vse naštetu mora Arnes tudi ustrezno vključiti v komunikacijo z uporabniki oz. članicami – le-te se obračajo na Arnes z vprašanji, ki zadevajo njihovo vlogo v razmerju do Arnesa in njihove odgovornosti. Tveganja se lahko realizirajo v nepravočasni ali nepopolni izpolnitvi nekaterih formalnih obveznosti ali pa v praktičnih težavah pri zagotavljanju podpore članicam.

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: varnost informacijskih sistemov Arnes-a

Zaradi velikega števila storitev je varnost informacijskih sistemov veliko tveganje. Da bi omejili to tveganje, je Arnes preteklo leto zaposlil osebo, ki se ukvarja z vzpostavitvijo celovite rešitve za upravljanje z varnostjo informacijskih sistemov (SUVI).

Tveganje: neizpolnitev zakonskih obveznosti na področju kibernetike varnosti

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.

8 Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov

		MVZI	Safe	CM	EuroCC2	MVI	Trg	SI-CERT + Vnl	SIX	CyberSEAS	DDK	DU	NOO	Skupaj 2024
		100	101	102	109	150	200	300	302	307	410	411	500	
A Mednarodne linije in storitve v tujini														
A 1.0	Mednarodne linije	193.252	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193.252
A 1.1	GEANT	151.821	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151.821
A 1.2	GWS	41.431	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41.431
A 2.0	Članarina in projekti GEANT	45.682	0	0	0	0	0	1.464	0	0	0	0	0	47.146
A 3.0	Članarina in storitve RIPE	2.185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.185
A 4.0	Članarina CENTR	0	0	0	0	0	20.000	0	0	0	0	0	0	20.000
A 5.0	Članarina ICANN	0	0	0	0	0	8.000	0	0	0	0	0	0	8.000
A 6.0	Članarina Euro - IX	0	0	0	0	0	0	0	4.400	0	0	0	0	4.400
A 7.0	Članarina PRACE	15.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.000
A 8.0	Članarina FIRST	0	0	0	0	0	0	2.650	0	0	0	0	0	2.650
A 9.0	Anycast DNS	0	0	0	0	0	22.000	0	0	0	0	0	0	22.000
A10.0	Članarna EGI.eu (GRID)	30.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30.500
A11.0	Članarina DNS-OARC	0	0	0	0	0	7.200	0	0	0	0	0	0	7.200
A12.0	Ostalo (CECAM, EOSC Open CSIRT f.)	40.000	0	0	0	0	0	305	0	0	0	0	0	40.305
	Skupaj A	326.619	0	0	0	0	57.200	4.419	4.400	0	0	0	0	392.638

	MVZI	Safe	CM	EuroCC2	MVI	Trg	SI-CERT + Vnl	SIX	CyberSEAS	DDK	DU	NOO	Skupaj 2024
B Prenosne kapacitete v sloveniji	0												
	0												
B 1.0 Zakup in vzpostavitev povezav med vozlišč	360.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360.000
B 1.1 Telekom	240.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240.000
B 1.2 Stelkom	50.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50.000
B 1.4 Drugi operaterji	70.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70.000
B 2.0 ISDN, ADSL in telefonska naročina	34.305	193	105	192	0	6.026	4.978	576	576	0	1.048	0	48.000
B 2.1 ISDN, ADSL za uporabnike omrežja ARNES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B 2.2 Telefoni za pisarno	5.718	32	17	32	0	1.004	830	96	96	0	175	0	8.000
B 2.3 GSM	28.588	161	87	160	0	5.022	4.148	480	480	0	873	0	40.000
B 3.0 Stroški kolokacij (vozlišča)	348.014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348.014
B 3.1 Kolokacije pri operaterjih, šolah	51.465	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51.465
B 3.2 vozlišče IJS (Jamova in Teslova)	56.027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56.027
B 3.3 vozlišče TP	240.522	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240.522
B 4.0 Ureditev centralnega vozlišča	5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.000
Skupaj B	747.319	193	105	192	0	6.026	4.978	576	576	0	1.048	0	761.014
	0												
C Vzdrževanje, najem in zavarovanje opreme	0												
	0												
	0												
C 1.0 Vzdrževanje opreme	480.451	158	86	157	155.197	30.102	16.728	10.472	472	0	858	11.500	706.181
C 1.1 Vzdrževalne pogodbe	467.097	134	73	133	155.197	28.354	15.111	10.401	401	0	728	11.500	689.129
C 1.2 Stroški popravil, servisa, izredni vzd. stroški	13.354	24	13	24	0	1.747	1.617	71	71	0	130	0	17.052
C 2.0 Licenčnine za prog. opremo (ne za nakup)	98.909	33	18	32	0	5.345	12.706	97	97	730	177	5.000	123.142
C 3.0 Zavarovanje opreme	41.249	1	1	1	0	892	527	261	3	0	6	0	42.941
C 4.0 Tehnični material	45.000	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	45.500
C 5.0 Prilagoditev prostorov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skupaj C	665.609	192	104	190	155.197	36.339	30.461	10.830	572	730	1.040	16.500	917.764
	0												
D Plače s prispevki	0												
	0												
	0												
D 1.0 Bruto plače in nadomestila	2.774.440	43.328	8.921	43.045	0	558.084	400.533	68.977	44.319	0	74.759	0	4.016.405
D 2.0 Prispevki delodajalca	403.613	6.303	1.298	6.262	0	81.187	58.268	10.035	6.448	0	10.876	0	584.289
D 3.0 Delovna uspešnost (trg)	0	0	0	0	0	60.000	0	0	0	0	0	0	60.000
Skupaj D	3.178.053	49.631	10.218	49.307	0	699.271	458.801	79.012	50.767	0	85.635	0	4.660.694

		MVZI	Safe	CM	EuroCC2	MVI	Trg	SI-CERT + Vnl	SIX	CyberSEAS	DDK	DU	NOO	Skupaj 2024
E Ostalo		0												
		0												
E 1.0	Najem pisarniških prostorov	321.106	0	0	0	0	57.715	47.650	5.530	0	0	0	0	432.000
E 2.0	Pisarniški stroški	2.859	16	9	16	0	502	415	48	48	0	87	0	4.000
E 3.0	Stroški službenih poti	116.144	3.062	7	4.112	0	27.377	20.311	36	3.736	0	8.165	3.700	186.650
E 3.1	Potni stroški po Sloveniji	32.144	1.212	7	312	0	2.577	1.811	36	536	0	3.065	1.500	43.200
E 3.2	Letalske karte	35.000	700	0	2.000	0	11.000	8.000	0	1.500	0	1.500	1.000	60.700
E 3.3	Dnevnice v tujini	8.000	450	0	500	0	2.800	3.000	0	500	0	900	500	16.650
E 3.4	Nočitve v tujini	35.000	400	0	1.000	0	8.500	6.000	0	1.000	0	2.000	500	54.400
E 3.5	Ostali potni stroški v tujini	6.000	300	0	300	0	2.500	1.500	0	200	0	700	200	11.700
E 4.0	Strokovno izobraževanje	99.862	44	24	1.044	0	11.381	2.641	132	132	0	2.240	1.000	118.500
E 4.1	Kotizacije za konference v tujini	50.000	0	0	0	0	1.000	1.500	0	0	0	0	1.000	53.500
E 4.2	Strokovni seminarji	13.573	20	11	1.020	0	4.128	519	60	60	0	1.109	0	20.500
E 4.3	Šolanje ob delu - šolnine	10.000	0	0	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	15.000
E 4.4	Tečaji	18.715	4	2	4	0	626	104	12	12	0	22	0	19.500
E 4.5	Promocija zdravja	7.573	20	11	20	0	628	519	60	60	0	1.109	0	10.000
E 5.0	Študentsko delo	360.000	0	0	0	0	90.000	33.000	0	0	0	5.000	3.000	491.000
E 6.0	Zunanje računovodstvo, notr. in zun. revizi	189.393	1.065	578	1.057	0	33.271	27.483	3.183	3.183	0	5.785	0	264.997
E 7.0	Zunanje storitve	202.120	129	70	128	37.257	70.458	20.257	584	384	11.000	42.699	475.129	860.214
E 7.1	Pravno svetovanje	7.000	0	0	0	0	2.000	0	0	0	0	0	0	9.000
E 7.2	ARDS odločitve	0	0	0	0	0	3.000	0	0	0	0	0	0	3.000
E 7.3	Tisk	2.000	0	0	0	0	5.000	3.000	0	0	0	0	0	10.000
E 7.4	Oblikovanje grafičnih in digitalnih vsebin	16.000	0	0	0	0	0	4.087	0	0	0	2.000	0	22.087
E 7.5	Svetovanje pri javnih naročilih	2.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000	3.000
E 7.6	Poštno storitve	8.718	32	17	32	0	1.004	830	96	96	0	175	0	11.000
E 7.7	Zdravniški pregledi, varnostni inženiring	13.253	28	15	28	0	2.319	1.146	284	84	0	153	0	17.310
E 7.8	Programiranje	16.000	0	0	0	0	25.000	0	0	0	0	0	0	41.000
E 7.9	Druge zunanje storitve	132.150	68	37	68	37.257	12.134	11.194	204	204	5.000	30.371	474.129	702.817
E 7.10	Razvoj e-vsebin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.000	10.000	0	15.000
E 7.11	ISO27001 aktivnosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E 7.12	Storitve informacijske varnosti	5.000	0	0	0	0	20.000	0	0	0	1.000	0	0	26.000

	MVZI	Safe	CM	EuroCC2	MVI	Trg	SI-CERT + Vnl	SIX	CyberSEAS	DDK	DU	NOO	Skupaj 2024
E Ostalo	0												
E 8.0 Bančni prilivi/odlivi	929	5	3	5	0	25.163	135	16	16	0	28	0	26.300
E 9.0 Organizacija strokovnih srečanj	190.000	0	0	10.000	10.000	39.000	5.000	0	0	0	41.000	0	295.000
E 9.1 SIRIKT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E 9.2 Mreža znanja	120.000	0	0	10.000	10.000	0	0	0	0	0	1.000	0	141.000
E 9.3 Organizacija ostalih domačih strokovnih s	60.000	0	0	0	0	4.000	0	0	0	0	40.000	0	104.000
E 9.4 Organizacija mednarodnih strokovnih sre	10.000	0	0	0	0	0	5.000	0	0	0	0	0	15.000
E 9.5 Netko	0	0	0	0	0	35.000	0	0	0	0	0	0	35.000
E10.0 Strokovna literatura in publikacije	11.429	8	4	8	0	1.251	827	24	24	0	44	0	13.620
E12.0 Reprerentanca	2.357	2	1	2	0	63	352	6	6	0	11	0	2.800
E13.0 Promocija	20.000	0	0	1.700	0	28.000	108.100	0	0	1.000	0	0	158.800
E13.1 Idejna zasnova in izvedba kom. kampanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E13.2 Videoprodukcija	0	0	0	0	0	10.000	11.000	0	0	0	0	0	21.000
E13.3 Medijski zakup	0	0	0	0	0	10.000	97.100	0	0	0	0	0	107.100
E13.4 Promocijski material	20.000	0	0	1.700	0	8.000	0	0	0	1.000	0	0	30.700
E14.0 Ostalo (nepredvideno, invalidi, donacije it	208.147	40	22	40	0	6.256	33.537	120	120	0	2.218	0	250.500
Skupaj E	1.724.346	4.372	717	18.112	47.257	390.436	299.707	9.678	7.649	12.000	107.278	482.829	3.104.381
	0												
F Amortizacija	0												
	0												
Amortizacija (domene)	0	0	0	0	0	80.000	0	0	0	0	0	0	80.000
Skupaj F	0	0	0	0	0	80.000	0	0	0	0	0	0	80.000
	0												
Skupaj odhodki brez investicij	6.641.946	54.387	11.144	67.800	202.455	1.269.272	798.366	104.497	59.565	12.730	195.001	499.329	9.916.490

	MVZI	Safe	CM	EuroCC2	MVI	Trg	SI-CERT + Vnl	SIX	CyberSEAS	DDK	DU	NOO	Skupaj 2024
P Struktura prihodkov	0												
	6.700.000												
P 1.0 Proračunska sredstva	6.638.500	27.500	0	34.000	202.455	0	798.693	101.506	0	0	0	0	7.802.654
P 1.1 Proračun.sredstva za redno dejavnost	6.638.500	27.500	0	34.000	192.455	0	798.693	101.506	0	0	0	0	7.792.654
P 1.2 Za Varni na internetu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P 1.3 Druga proračunska sredstva	0	0	0	0	10.000	0	0	0	0	0	0	0	10.000
P 2.0 Sredstva za druge projekte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P 3.0 Prihodki tržne dejavnosti	0	0	0	0	0	1.406.000	0	0	0	0	0	0	1.406.000
P 3.1 Prihodki od registracije domen	0	0	0	0	0	1.400.000	0	0	0	0	0	0	1.400.000
P 3.2 Prihodki od ARDS	0	0	0	0	0	1.000	0	0	0	0	0	0	1.000
P 3.3 Drugi tržni prihodki	0	0	0	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	5.000
P 4.0 Zračunavanje storitev povezljivosti	4.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.000
P 5.0 Mednarodni projekti	0	27.500	11.200	34.000	0	0	0	0	60.819	0	195.000	500.000	828.519
P 6.0 Obresti	0	0	0	0	0	30.000	0	0	0	0	0	0	30.000
P 7.0 Črpanje odloženih prihodkov- odloženi pri	360.000	0	0	0	0	0	0	0	0	19.000	0	0	379.000
P 8.0 Odloženi prihodki- Prihodki razmejeni v pr	-360.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-360.000
P 9.0 Izredni prihodki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P 10.0 Dobropisi registrarjem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P 11.0 Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P 12.0 Prihodki iz ref. Zahtevkov za plače	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Presežki iz prejšnjih let	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skupaj Prihodki	6.642.500	55.000	11.200	68.000	202.455	1.436.000	798.693	101.506	60.819	19.000	195.000	500.000	10.090.173
Struktura odhodkov													
1. Stroški dela ter prispevki in davki delodaj	3.178.053	49.631	10.218	49.307	0	699.271	458.801	79.012	50.767	0	85.635	0	4.660.694
2. Izdatki za blago in storitve	3.463.893	4.756	925	18.494	202.455	490.001	339.565	25.485	8.798	12.730	109.366	499.329	5.175.796
3. Amortizacija	0	0	0	0	0	80.000	0	0	0	0	0	0	80.000
4. Davek od dohodka	0	0	0	0	0	30.000	0	0	0	0	0	0	30.000
Skupaj odhodki	6.641.946	54.387	11.144	67.800	202.455	1.299.272	798.366	104.497	59.565	12.730	195.001	499.329	9.946.490
Prihodki - Odhodki	554	613	56	200	0	136.728	327	-2.991	1.254	6.270	-1	671	143.682