

Program dela in finančni ter kadrovski načrt Arnesa za leto 2023

Osnutek

Kazalo

1	Glavni poudarki.....	4
1.1	Izvajanje projektov financiranih iz evropskih sredstev	9
2	Dolgoročni cilji.....	14
2.1	Namen in vloga Arnesa.....	14
2.2	Usmeritve in cilji	16
2.3	Uporabniki Arnesa.....	18
2.4	Možnosti in oblike uporabe omrežja ARNES in njegovih storitev.....	19
2.5	Domače in mednarodno sodelovanje.....	21
3	Letni cilji in aktivnosti	23
3.1	Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	24
3.3	Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji.....	36
3.4	Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES	39
3.5	eduroam	44
3.6	Uporabniške storitve.....	47
3.7	Multimedijske storitve.....	65
3.8	E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost	74
3.9	Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev	83
3.10	Sodelovanje v skupnosti in izobraževanje uporabnikov	86
3.11	SI-CERT, Slovenski center za odzivanje pri omrežnih incidentih	101
3.12	Dejavnost Registra za .si.....	106
3.13	Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih	119
4	Zakonske in druge podlage, na katerih temeljijo cilji in aktivnosti Arnesa	120
5	Finančni načrt za leto 2023	125
5.1	Proračunska sredstva za sofinanciranje Arnesa v letu 2023.....	125
5.2	Načrt prihodkov in odhodkov za 2023 po načelu denarnega toka	125
5.3	Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2023 po načelu nastanka poslovnega dogodka...127	
5.4	Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2023 po vrstah dejavnosti	128
5.5	Načrt računa finančnih terjatev in naložb za leto 2023.....	129
5.6	Izkaz računa financiranja določenih uporabnikov.....	130
5.7	Plan investicij v letu 2023	131
5.8	Izhodišča na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev za leto 2023	132
5.9	Obrazložitev finančnega načrta.....	136
5.10	Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti.....	137
5.11	Podrobnejša pojasnila glede plana delitve skupnih stroškov.....	137
6	Kadrovski načrt za leto 2023	139
6.1	Število zaposlenih na dan 1. 1. 2023 in ocena na dan 1. 1. 2024.....	139
6.2	Načrt povečanja števila zaposlenih po viru financiranja	140
6.3	Sistemizacija	140
6.4	Kadrovska struktura zaposlenih po letih.....	141
6.5	Promocija zdravja na delovnem mestu.....	141
6.6	Študentsko delo	141
6.7	Stalna potreba po povečanju redno zaposlenih.....	142

7	Tveganja pri izvajanju programa, vzroki zanje in ukrepi za omejitev tveganj	143
8	Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov	146

1 Glavni poudarki

Arnes vstopa v leto 2023 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 skupnosti, ozaveščanju in povezovanju v mednarodne infrastrukture in Evropski oblak odprte znanosti (EOSC).

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. Krepitev tako zmogljivih povezav do centrov HPC kot računske moči in sodelovanje v SLING ter v mednarodnem projektu EuroCC – nacionalni kompetenčni centri HPC – sodi med prednostne naloge Arnesa tudi v letu 2023.

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 vpeljava dodatnih nadzornih ali varovalnih mehanizmov.

Med pandemijo se je izredno povečala tudi vloga Arnesa pri uporabi digitalnih storitev v 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 predvsem šolam pri pospešeni digitalizaciji izobraževanja in vključuje zelo konkretne nasvete, delavnice in druge oblike usposabljanj za uporabo e-storitev in reševanje konkretnih vprašanj in težav, se je izkazala kot ključni dejavnik uspešnosti usvajanja uporabe IKT v izobraževanju. Zato Arnes v leto 2023 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 2023 bodo ključne aktivnosti potekale predvsem na naslednjih področjih:

- hrbtenica omrežja:
 - izboljšanje zanesljivosti povezljivosti v omrežje GÉANT s postavitvijo dodatne centralne priklopne točke na lokaciji TP LJ in optimizacijo obstoječe priklopne točke na IJS;
 - nadaljevanje prenove omrežja DWDM s tehnologijo, ki bo med vozlišči omrežja v zahodni Sloveniji omogočala povezave zmogljivosti več 100 Gb/s;
 - izvedba projekta dolgotrajnega zakupa medkrajevnih optičnih povezav po Sloveniji ter optimizacije obstoječih tras;
 - izvedba projekta menjave vozliščnih 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;
 - povečanje zmogljivosti povezljivosti do uporabnikov s projektom IR optika 2 – izboljšanje infrastrukture s povezavami z višjo pasovno širino in izboljšanje zanesljivosti povezljivosti na nivoju redundance tako infrastrukturnih kot logičnih nivojev;
 - izvedba postopkov nakupa opreme IT ter 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;
 - nadaljevanje aktivnosti za migracijo spletne učilnice Kolesar v Arnes Učilnice;
 - nadaljevanje s prilagoditvami postopkov Splošni uredbi o varstvu podatkov (GDPR) oz. novemu ZVOP-2;
 - začetek aktivnosti za zagon e-poštnega sistema "amail.si";
 - začetek 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;
 - sklepna faza vpeljave enotne prijave ArnesAAI na storitvi Arnes Webmail;
 - nadgradnja jedrne programske opreme storitve Arnes Strežnik po meri;
 - nadaljevanje z aktivnostmi posodobitve poenostavljenega uporabniškega vmesnika storitve Arnes Strežnik po meri – SPoMP;
 - začetek aktivnosti za vpeljavo enotne prijave ArnesAAI v administrativni spletni vmesnik storitve;

- posodobitev jedra, vtičnikov in tem ter razvoj novih funkcionalnosti storitve Arnes Splet;
- nadaljevanje z aktivnostmi prenove podpornih storitev nadzornih sistemov;
- sklepna faza posodobitve sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in analizo delovanja sistemov;
- sklepna faza aktivnosti prenove sistema VPN;
- nadaljevanje aktivnosti razvoja prototipa trajne e-identitete eduID;
- sklepna faza prenove obstoječega izbirnika organizacij (ang. Discovery service) in prijavnega obrazca IdP (ang. Identity provider);
- aktivnosti testiranja možnosti uvedbe dvofaktorske prijave na Arnesovem prijavnem oknu IdP;
- širitev 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;
- začetek aktivnosti razvoja nove storitve Arnes Mapa.
- multimedijske storitve:
 - nadaljevanje podpore za Arnes Zoom, povezava storitve z Arnes Učilnicami;
 - izboljšanje povezave portala Arnes Video z Arnes Učilnicami, Arnes Spletom in portalom SIO;
 - iskanje optimalne rešitve za hibridno poučevanje;
 - podpora spletnim – predvsem izobraževalnim – dogodkom, srečanjem in konferencam;
 - ugašanje storitve Arnes VOX in podpora uporabnikom pri prehodu na alternativne storitve;
 - 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:
 - izboljšanje obstoječih podsistemov Arnesove superračunalniške (HPC) gruče;
 - dodajanje namenske strojne opreme za podporo strojnemu učenju in podpori pri razvoju umetne inteligence;
 - razširitev centralnega diskovnega sistema;
 - začetek vzpostavljanja ustrezne e-infrastrukture za odprto znanost, vključno z nadaljevanjem priprave za obsežen projekt gradnje novih podatkovnih centrov;
 - krepitev aktivnosti pri povezovanju deležnikov na področju odprte znanosti, širitvi in koordinaciji slovenske skupnosti odprte znanosti ter njenem zastopanju v EOSC;
 - nakup in namestitve 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, informativnimi gradivi 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 odkgovornosti v skladu z novim Aktom o digitalnih storitvah;
 - aktivna in povezovalna vloga v Slovenski skupnosti odprte znanosti, v konzorciju SLING in kompetenčnem centru;
 - vsebinska prenova spletnega mesta SLING;
 - krepitev promocijskih aktivnosti v projektu EuroCC – Nacionalni kompetenčni centri HPC, 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;
 - 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;
 - vzpostavitev delovne skupine za komunikacijo z univerzami glede njihovih potreb v procesu digitalizacije;
 - usklajevanje prizadevanj in razvoja rešitev pri upravljanju identitet, s poudarkom na izobraževalni vertikali in dostopu do porazdeljenih virov za raziskovalce, s povezovanjem AAI s storitvami javne uprave in čezmejne avtentikacije;
 - organizacija konference Mreža znanja 2023, soorganizacija zaključne konference projekta DDK, 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 pri odzivanju na enostavne kibernetne varnostne incidente;
 - priprava novih uporabniških vodičev in navodil za uporabo storitev;
 - implementacija novih funkcionalnosti v portalu za upravljanje z e-identitetami;
 - tehnična in vizualna posodobitev spletne skupnosti skupnost.sio.si.

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 pripraviti celotno rešitev za SIX.SI, da bo od začetka leta 2024 nemoteno deloval kot plačljiva storitev;
 - nadgradnja opreme z vmesniki z zmogljivostjo 100 Gb/s, zaradi večjih potreb po pasovni širini članov;
 - redno vzdrževanje sistema in nadgradnja funkcionalnosti z namenom večje prilagodljivosti usmerjevalnih poti;
 - 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 je v letu 2021 začel s pripravo projektov NOO. V letu 2022 je projekte IR optika 2, Posodobitev računalniških omrežij na VIZ in Digitalizacija za odprto znanost – Vzpostavitev hrbtencičnega omrežja (IRU) dokončno definiral, pripravil investicijsko dokumentacijo, objavil večji del javnih naročil in podpisal pogodbo o financiranju z MIZŠ. V projektu Digitalizacija za odprto znanost – Vzpostavitev podatkovnih repozitorijev za odprto znanost (Podatkovni center) je Arnes v letu 2022 predvsem definiral projektne cilje in podpisal pismo o nameri z Institutom Jožef Stefan, v katerem je potrjen namen obojestranskega interesa, da se podatkovni repozitorij v okolici Ljubljane zgradi na področju Reaktorskega centra Podgorica. Tako bo Arnes v letu 2023 v projektu Podatkovni center pripravljal predvsem investicijsko, lokacijsko in gradbeno dokumentacijo. Za podatkovni center v okolici Maribora mora Arnes na začetku leta 2023 izbrati še končno lokacijo.

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 228 povezav v okviru financiranja NOO. Plan, da se 153 povezav financira v okviru preostalih kohezijskih sredstev, pa je bil konec leta 2022 preklican. Cene, ki jih je Arnes pridobil v okviru javnih naročil, so bile za lokacije, kjer lahko ponudbo odda le en ponudnik, bistveno previsoke. V poročilu IR optika2, ki ga je Arnes oddal konec leta 2022, je predlog 228 lokacij, kjer je nakup optične povezave še ekonomsko smiseln. Te povezave mora Arnes prevzeti do konca leta 2023.

Nakup aktivne opreme – agregacijska stikala, ki se nahajajo na Arnes vozliščih, se je izvedel v letu 2022 z dodatnimi sredstvi na projektu. Arnes je imel težave v sklopu projekta zaposliti dodatne tehnične kadre. Posledično namerava stroške dela usmeriti v nakup povezav. Tako bodo sredstva projekta IR optika 2 skoraj v celoti namenjena nakupu optičnih povezav za VIZ.

Trenutni izračuni kažejo, da bo Arnes za doseg trenutnih ciljev projekta potreboval dodatna sredstva.

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 različno, se bo 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;
- 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.
- faza 3: pregled popisov stanja na VIZ in določitev končnih smernic obnove žičnega omrežja na VIZ glede na popisano stanje.
- faza 4: menjava in nakup dodatnih notranjih stikal LAN za VIZ, glede na določene smernice v fazi 3.
- faza 5: obnova ali nadgradnja žičnega omrežja na VIZ, glede na določene smernice v fazi 3.

V letu 2023 bodo potekale faze 1, 2, 3 in 4, faza 5 pa se bo predvidoma izvedla kasneje. Projekt poteka do sredine leta 2026, tako da se bo tudi realizacija faze 4 razporedila skozi več let.

Digitalizacija za odprto znanost – Vzpostavitev hrbteničnega omrežja (IRU)

Investicijski projekt IRU je namenjen vzpostavitvi ultra zmogljivih komunikacijskih povezav za potrebe JRO v Sloveniji. Povezave bodo temeljile na tehnologiji optičnih vodov ter bodo v prihodnje omogočale nadgradnjo zmogljivosti povezovanja, glede na potrebe JRO. Kot optimalna rešitev najema optike je predviden kombinirani model – gre za klasični najem in najem po modelu IRU (neodtujljiva pravica do uporabe) za obdobje 15 let.

Glede na trenutno stanje se bo investicijski projekt predvidoma izvedel v treh fazah, in sicer:

- faza 1: objava sistema DNS za naročanje optičnih povezav in ugotavljanje usposobljenosti ponudnika;
- faza 2: izbira končnih ponudnikov;
- faza 3: objava sistema DNS – objava posameznih naročil v okviru kategorije 3 – najem/nakup neodtujljive pravice do uporabe optičnih vlaken (IRU).

V letu 2022 je Arnes fazi 1 in 2 že izvedel, prav tako večji del faze 3. Leto 2023 bo predvsem namenjeno operativnemu prevzemu razpisanih povezav. Projekt se bo zaključil do konca leta 2023.

Izvedba projekta bo v veliki meri prispevala k digitalizaciji in razvoju gigabitne družbe in prispevala k omogočanju dela, šolanja in socialnih stikov na daljavo ter s tem zmanjševala potrebe po pogostih potovanjih in dnevnih migracijah.

Za doseg ciljev bo Arnes vzpostavil 40 zmogljivih medkrajevnih optičnih povezav s hitrostjo 100 Gb/s, kar predstavlja 75 % vseh povezav omrežja ARNES. Hrbtenica omrežja ARNES ima 65 vozlišč na 51 lokacijah. Arnes bo torej povezave zagotovil z nakupom optičnih vlaken po modelu IRU, torej z nakupom neodtujljive/nepreklicne pravice do uporabe optičnih vlaken.

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. Končna lokacija podatkovnega centra v okolici Maribora še ni določena. Črpanje sredstev je časovno omejeno do sredine leta 2026.

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 (HPC vodno hlajen z učinkovitostjo PUE $\leq 1,15$, za ostale sisteme pod 1,3);
 - koristni uporabi odpadne toplote.

Podatkovni center Ljubljana:

V tem letu se bo Arnes osredotočil na pripravo investicijske dokumentacije, tako lokacijske, kot investicijske in gradbene. Za parcelo v okviru Reaktorskega centra Podgorica je potrebno najprej pripraviti Občinski podrobni prostorski načrt (OPPN), za kar bo po predvidevanjih potrebno vsaj eno leto.

Vzporedno bo potekala tudi priprava idejnega projekta preko faz:

- idejna rešitev (IDR), ki bo osnova za pripravo identifikacije investicijskega projekta;
- idejna zasnova (IDZ), ki bo osnova za pripravo predinvesticijske zasnove;
- idejni projekt (IDP), ki ga bo Arnes lahko uporabil tako za oddajo investicijskega programa, kot tudi za oddajo javnega naročila za načrtovanje in gradnjo podatkovnega centra.

Podatkovni center Maribor:

Najprej je potrebno izbrati končno lokacijo, kjer se bo podatkovni center zgradil/vzpostavil. Potem bo Arnes glede na izbrano lokacijo prilagodil pripravo projektne investicijske, lokacijske in gradbene dokumentacije.

Projekt Digitrajni učitelj

Arnes se je kot pomemben partner vključil v oba konzorcija, ki sta se prijavila na javni razpis Usposabljanje strokovnih in vodstvenih delavcev v vzgoji in izobraževanju. Predmet javnega razpisa je načrtovanje, razvoj, priprava in izvedba programov usposabljanj strokovnih in vodstvenih delavcev v vzgoji in izobraževanju, ki izvajajo javno veljavne programe, za dvig in krepitev digitalnih kompetenc ter temeljnih vsebin računalništva in informatike (RIN), kompetenc za trajnostni razvoj in finančne pismenosti. Cilj javnega razpisa je do 30. 6. 2026 uspešno usposobiti najmanj 20.000 strokovnih in vodstvenih delavcev v vzgoji in izobraževanju za krepitev digitalnih kompetenc in temeljnih vsebin RIN, kompetenc za trajnostni razvoj ter finančne pismenosti povprečno v obsegu 13 izobraževalnih dni. Arnes bo sodeloval pri izvedbi projekta kot partner v izbranem konzorciju.

Nacionalni kompetenčni center HPC

Projekt EuroCC 2 – Nacionalni kompetenčni centri v okviru EuroHPC se izvaja se 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. Naloga NCC je usklajevanje dejavnosti na nacionalni ravni na več področjih, ki so povezana s HPC, prav tako služijo kot glavna kontaktna točka za uporabnike s področja znanosti, industrije, za sedanje in prihodnje strokovnjake s področja HPC in širšo javnost. Projekt EuroCC 2 se v višini 50 % sofinancira preko programa Digitalna Evropa (Skupno podjetje EuroHPC) in 50 % preko financiranja MIZŠ.

National Initiatives for Open Science (NI4OS)

V letu 2023 se zaključuje projekt National Initiatives for Open Science (NI4OS), ki ga Arnes izvaja v sodelovanju z Univerzitetno knjižnico Maribor. NI4OS je eden od treh regionalnih projektov Obzorja 2020, katerega glavni cilj je bil povezovanje nacionalnih in regionalnih iniciativ za odprto znanosti v celoto, tj. v EOSC kot enoten prostor oziroma evropski oblak, v katerem je odprte storitve in vire enostavno poiskati, do njih dostopati in jih uporabiti. Kot rezultat projekta je bila jeseni 2022 tudi formalno ustanovljena Slovenska skupnost odprte znanosti.

V okviru projekta NI4OS je bilo v letu 2022 postavljeno tudi izhodišče za vzpostavitev, upravljanje in uredništvo spletnega mesta Slovenske skupnosti odprte znanosti www.odprtaznanost.si, ki bo končno obliko dobilo v letu 2023.

Dvig digitalne kompetentnosti

V začetku leta 2022 je Arnes kot konzorcijski partner z Zavodom RS za šolstvo podpisal Aneks št. 3 h konzorcijski pogodbi o izvajanju projekta Dvig digitalne kompetentnosti. Projekt se je začel izvajati konec marca oz. začetek aprila 2022. Namen tega projekta je izboljšanje kakovosti in učinkovitosti izobraževanja ter usposabljanja, spodbujanje razvoja inovativnih učnih okolij in prožnih oblik učenja, ki bodo prispevala k dvigu digitalnih kompetenc vodstvenih in strokovnih delavcev, otrok, učencev in dijakov. Projekt poteka v skladu z načrtom in nalogami idejnega projekta. Arnes izvaja dogovorjena izobraževanja, dve od teh MOST – Moja digitalna identiteta in MOST – Varna raba interneta in naprav, tudi kot temeljna tečaja. To pomeni, da se mora teh izobraževanj udeležiti določeno število zaposlenih na šolah vključenih v projekt. Izobraževanj se lahko udeležijo tudi strokovni delavci VIZ, ki niso vključene v projekt DDK (<https://www.arnes.si/dvig-digitalne-kompetentnosti>). Zaključna konferenca projekta bo 30. 8. 2023. Projekt se bo zaključil 31. 8. 2023.

E-vsebine, e-storitve za podporo uvajanja novih pristopov v vzgoji in izobraževanju (E-torba 2023)

Projekt predstavlja nadaljevanje prizadevanj projekta E-šolska torba in drugih preteklih projektov, ki so bili usmerjeni v zagotavljanje e-učbenikov oz. splošneje e-vsebin in s tem povezanih e-storitev za VIZ. Nadgradnja koncepta vključuje tudi sodelovanje z založbami. V načrtu je nadgradnja platforme Edustore iz projekta E-šolska torba z orodjem za izdelavo in nadgradnjo e-vsebin, nadgradili se bodo obstoječi e-učbeniki in e-gradiva, ki jih je sofinanciral MIZŠ in preizkusil se bo uvoz drugih obstoječih e-vsebin v Edustore. Pogodba je bila podpisana v letu 2022. Rok za zaključek del je 30. 9. 2023, z možnostjo podaljšanja obdobja upravičenosti.

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, 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 utemeljujejo mnogi dokumenti Evropske komisije 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 upravljajo 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.

Digitalizacija izobraževanja

Drugo 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

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>

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

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.

Odprta znanost

V zadnjih letih Evropa sledi viziji odprte znanosti (Open Science), kjer transparenten, odprt globalni dostop in (ponovna) uporaba raziskovalnih podatkov predstavlja 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 v okviru EOSC. V okviru teh prizadevanj se Arnes pripravlja na zagotavljanje ustrežne 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 (univerze, ZRSŠ, izpostavljena je vloga Arnesa v nacionalnem superračunalniškem omrežju SLING, itn.).

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.

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, 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, dejavnost ozaveščanja o informacijski varnosti pa 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, kakršne ta omrežja ponujajo.

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

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

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

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

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

Po dogovoru med 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 področja raziskovanja, razvoja, izobraževanja in kulture, ki imajo svoje lokalno omrežje stalno povezano v omrežje ARNES (univerze, inštituti, šole, knjižnice, itd.). Takšnih organizacij je trenutno skoraj 1.700, skupno število njihovih uporabnikov pa se presega 300.000. Ti uporabniki uporabljajo tako storitve lokalnega omrežja in strežnikov svoje organizacije, kot posredno in neposredno storitve omrežja ARNES. V ta namen je uporabnikom na voljo omrežna in programska infrastruktura omrežja ARNES, specializirani strežniki in gostovanje navideznih strežnikov organizacij. Strokovne ekipe zagotavljajo delovanje in skrbijo za tehnično podporo oz. pomoč ter prenos znanja v organizacije uporabnikov. Pri zagotavljanju storitev in podpore Arnes sodeluje z upravitelji lokalnih omrežij, ki nadzirajo delovanje in uporabo računalnikov v sami organizaciji, medtem ko ima Arnes nadzor nad delovanjem povezave. Uporabo različnih storitev olajša enotna infrastruktura za avtentikacijo in avtorizacijo, ki jo Arnes vzpostavlja v slovenskem raziskovalnem in izobraževalnem prostoru kot del celovite evropske omrežne infrastrukture. Dodatno podporo lahko Arnes nudi pri varovanju omrežja, podpori aplikacijam, ki potrebujejo neko centralno storitev oz. strežnik, pa tudi tehnično svetovanje pri upravljanju lokalnega omrežja in uporabi 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 oblčnih storitev in gostovanja na Arnesovi infrastrukturi oz. v slovenskem izobraževalnem oblaku, kar ustvarja dodatne zahteve po zagotavljanju tako zanesljivosti in varnosti teh storitev kot tudi povečane potrebe po podpori. Arnes v sklopu projekta IR optika 2 planira zagotovitev povezave 228 dodatnim VIZ.

V preteklih letih se je hitro povečevalo število organizacij, ki so se pridružile federaciji ArnesAAI, s tem so vsi njihovi uporabniki dobili e-identiteto za dostop do storitev Arnesa, do storitev Slovenskega izobraževalnega omrežja, različnih fakultet in tudi storitev v mednarodnem prostoru – skratka vseh, ki se povezujejo s federativnim načinom nudenja storitev; na ta način lahko uporabljajo tudi storitve, ki jih ponujata Microsoft ali Google. Trend se 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, ki 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 v Sloveniji vzpostavil največji superračunalniški center v Sloveniji, namenjen predvsem raziskovalcem. V letu 2019 je Arnes podpisal tudi sporazum o sodelovanju z italijanskim superračunalniškim združenjem Associazione Big Data, kasneje pa se je Slovenija preko sodelovanja v SLING vključila v dva od osmih projektov (Leonardo in VEGA) vzpostavitve omrežja evropskih superračunalniških centrov EuroHPC.

EuroCC – Nacionalni kompetenčni centri v okviru EuroHPC – je projekt, ki se izvaja v okviru programa Evropske unije Obzorje 2020, v katerem so vse sodelujoče države zadolžene za ustanovitev nacionalnih kompetenčnih centrov (NCC) na področju visokozmogljivega računalništva (HPC) v svojih državah. Slovenski NCC v projektu EuroCC sodeluje kot konzorcij petih partnerjev SLING, ki ga vodi Arnes.

Na področju odprte znanosti se Arnes vključuje v sodelovanja na nacionalni in mednarodni ravni. V projektu NI4OS-Europe, ki ga v mednarodnem partnerstvu izvaja 15 držav članic EU, se vzpostavlja nacionalna koordinacija za vključevanje v Evropski oblak za odprto znanost (European Open Science Cloud – EOSC). Pri tem Arnes v okviru EOSC zastopa Slovensko skupnost odprte znanosti kot t. im. mandated member. 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. Barbara Povše je bila izvoljena za predsednico CENTR.

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 2023. 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 2023 in potrebne aktivnosti za njihovo izvedbo. Kjer je to možno predvideti, so ocenjeni tudi dejavniki tveganja in posledice. Opis posamezne dejavnosti se zaključuje z oceno potrebnega dela za posamezne aktivnosti. Človeški viri so navedeni v človek-letu (FTE) oz. človek-mesec (čm), ker običajno posamezni strokovnjak dela na različnih aktivnostih in tudi na različnih dejavnostih. Sledi seznam in opis ključnih projektov, ki jih bo v letu 2023 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 od 16 do 40 hkratnih kanalov prepustnosti 10 Gb/s do nekaj sto kilometrov daleč. Enostavnejša oprema CWDM omogoča do osem kanalov prepustnosti 1 Gb/s na razdaljah do 160 kilometrov oz. 10 Gb/s na razdaljah do 60 kilometrov. Med leti 2021 in 2023 Arnes nadomešča staro opremo DWDM z novejšo, ki omogoča hitrosti povezav od 100 Gb/s do 400 Gb/s.

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.

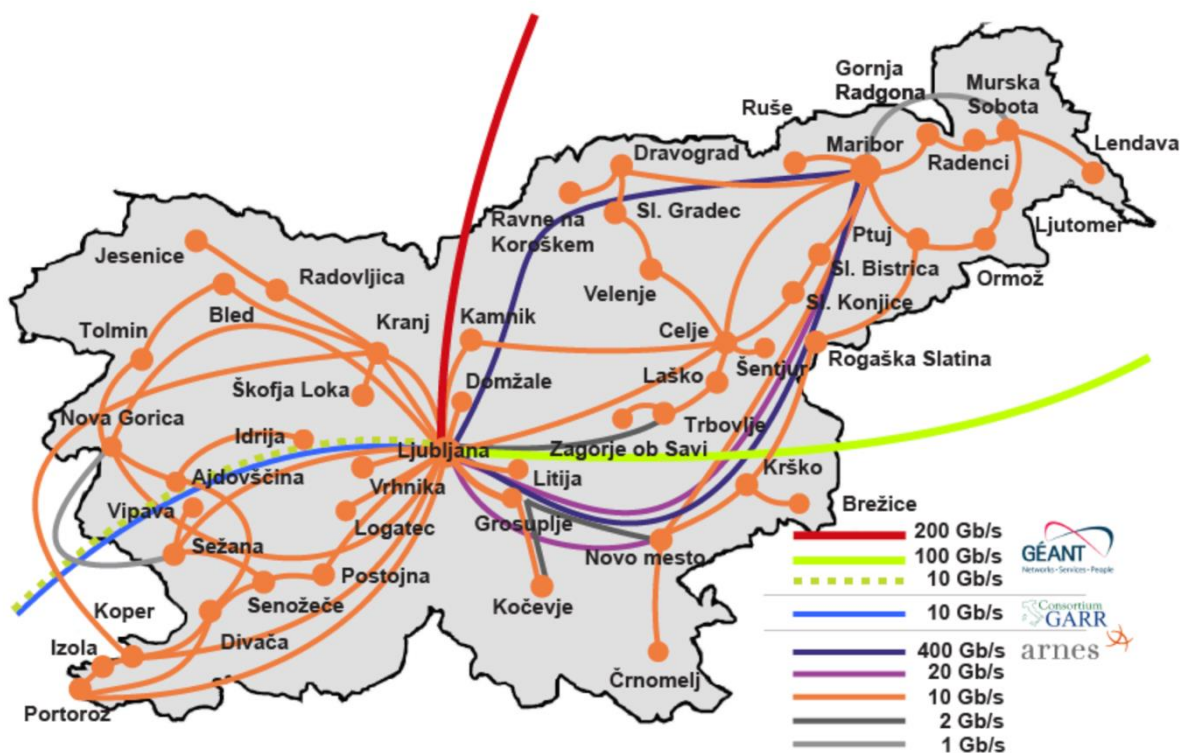
Razvoj, širitev in nadgradnja omrežja znotraj države

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 2022, ki pa bo v letu 2023 spremenjena, zaradi novih postopkov izbire optičnih povezljivost in prilagajanja postavitvi nove opreme DWDM.



Slika 1: Zakupljene medkrajevne optične povezave



Slika 2: IP-povezave za zagotavljanje IP-povezljivosti, zgrajene na osnovi zakupljenih optičnih vlaken, konec leta 2022

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 hrbtnici omrežja in stalnih povezav ter opreme, ki omrežja priključenih članic povezuje na hrbtnico);
 - nadzorovanje delovanja koncentratorjev za povezave do članic omrežja ARNES preko drugih operaterjev in omrežij OŠO;
 - nadzorovanje delovanja medomrežnih povezav;
 - določanje postopkov ob detekciji/prijavi napak;
 - koordinacijo več udeležencev (drugi operaterji, vzdrževalci, izvajalci na terenu ...) pri odpravah 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 2023 Arnes načrtuje naslednje projekte:

Projekt: Nadaljevanje prenove omrežja DWDM

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2023

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 2023 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 konec leta.

Z menjavo opreme DWDM in nabavo novih usmerjevalnikov bo Arnes za povezave točka-točka v letu 2023 spremenil tehnologijo in povečal kapacitete prenosa teh povezav na 10 Gb/s ali več.

Projekt: Nadgradnja IP-omrežja

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

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

- na povezavah med Ljubljano in Koprom iz nekajkrat 10 Gb/s na redundantno 2 x 100 Gb/s med vozlišči;
- dodatno povečanje kapacitete na večkrat 100 Gb/s med vozliščema, ki se nahajata na IJS in TPL v Ljubljani;
- v sklopu posodobitve omrežja DWDM bo Arnes načrtoval postopno nadgradnjo celotnega omrežja IP iz kapacitete posameznih povezav 10 Gb/s nad 100 Gb/s. Prvotno do večjih mest, kasneje po potrebi pa še do večine vozlišč v manjših krajih.

Projekt: Zagotovitev redundantnih povezav za vse kraje

Vodja projekta: Mihael Dimec

Trajanje projekta: januar 2019 – december 2023

Sedemnajst krajev, večinoma nova vozlišča projekta IR optika, je brez redundantne povezave. Ker je povezljivost za organizacije zelo pomembna, je Arnes v letu 2019 izvedel analizo možnosti za vzpostavitev dodatnih povezav, po možnosti s povezavo več krajev v obroč. Arnes bo skušal v okviru projekta dolgotrajnega nakupa/zakupa medkrajevnih povezav optične povezave iskati na tak način, da bo rešil tudi problem neredundantne povezave.

Projekt: Dolgotrajni nakup/zakup medkrajevnih optičnih povezav

Vodja projekta: Bor Šumrada

Trajanje projekta: januar 2021– december 2023

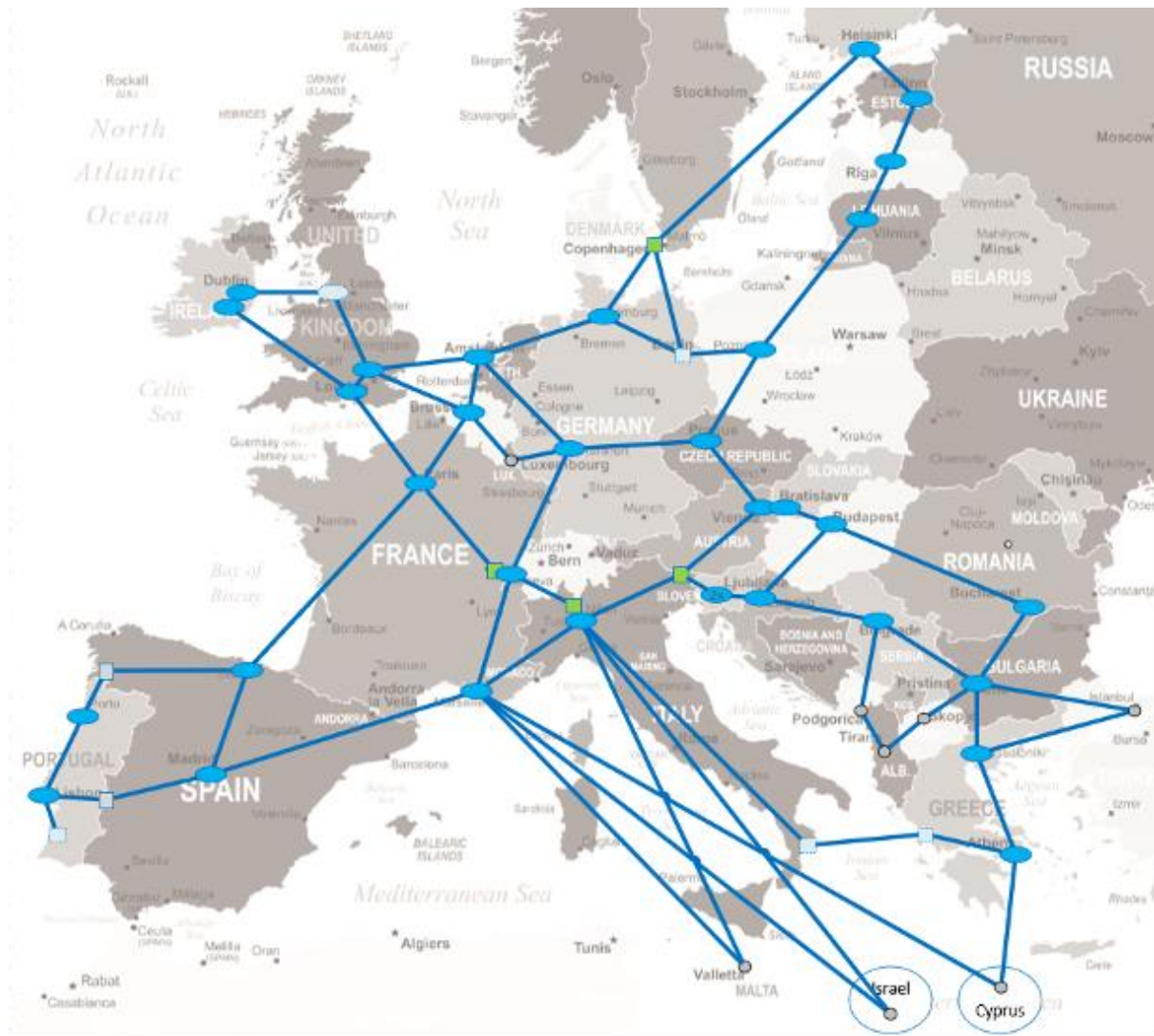
V okviru možnosti financiranja z evropskimi sredstvi bo Arnes pripravil projekt nakupa oz. zakupa medkrajevnih povezav. Projekt predvideva trajnostno vzpostavitev hrbteničnega omrežja, v okviru katerega bo izveden nakup ali dolgoročni zakup podatkovnih vodov za potrebe nacionalnega raziskovalnega in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

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 ima Arnes v planu preko javnih naročil zaključiti iskanje ponudnikov za optične povezave. Izvedba prestavljanja na nove optične povezave in selitve opreme na nova vozlišča bo potekala do konca leta 2023.

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.

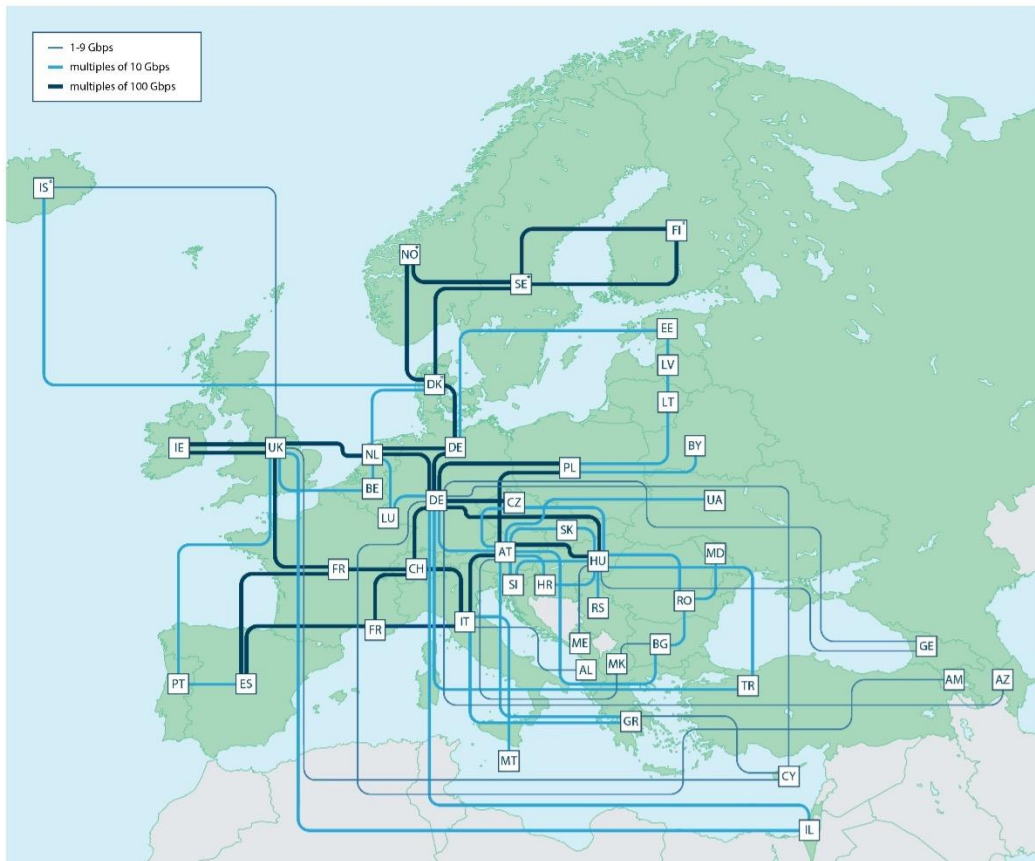
Zmogljivost IP-povezave omrežja ARNES v omrežje GÉANT je bila v letu 2021 povečana na 200 Gb/s na GÉANT vozlišče v Ljubljani in redundantno 100 Gb/s na GÉANT vozlišče na Dunaju. Poleg navedenih je Arnes v letu 2022 zadržal tudi dodatno kritično rezervno povezavo 10 Gb/s na vozlišče GÉANT v Milanu, ki ga je vzpostavil v letu 2019 s pomočjo italijanskih kolegov omrežja GARR (NREN v Italiji).



Slika 3: Hrbtenica omrežja GÉANT



GÉANT's pan-European **research and education network** interconnects Europe's National Research and Education Networks (NRENs). Together we connect over **50 million users** at 10,000 institutions across Europe.



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



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



This document has been produced with the financial assistance of the European Union. The contents of this document are the sole responsibility of GÉANT and can under no circumstances be regarded as reflecting the position of the European Union.

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 bo 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 Krškim in mejo s Hrvaško za neposredno povezavo s CARNET (hrvaški NREN) in nadaljeval z raziskavami možnosti povezav z NREN-oma na Madžarskem in v Avstriji.

Redne aktivnosti

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

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

Projekt: Nadgradnja povezave v GÉANT

Vodja projekta: Mihael Dimec

Trajanje projekta: januar 2019 – december 2023

Zaradi rasti mednarodnega prometa je Arnes v 2021 nadgradil svojo povezavo na 200 Gb/s na GÉANT vozlišče v Ljubljani, na GÉANT vozlišče na Dunaju pa obdržal povezavo 100 Gb/s.

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

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

Z vzpostavitvijo superračunalniškega centra v Mariboru (projekt RIVR) se potrebe po povezljivosti v mednarodna namenska navidezna omrežja, kot sta LHC in PRACE, bistveno povečujejo, zato bo Arnes v sodelovanju z upravljavci omrežja GÉANT v Ljubljani vzpostavil

dve vozlišči GÉANT in tako bistveno povečal zanesljivost delovanja. Primarno vozlišče GÉANT bo locirano v podatkovnem centru Arnesa na lokaciji Tehnološkega parka Ljubljana, sekundarno pa v podatkovnem centru Arnesa na lokaciji Instituta Jožef Stefan (IJS) v Ljubljani.

V letu 2023 bo Arnes po vzpostavitvi dveh vozlišč GÉANT v Ljubljani spremenil tudi eno od povezav do ponudnikov komercialnega interneta in sicer bo odpovedal povezavo do ponudnika Telia (sedaj Arelion) na Dunaju in vzpostavil novo povezavo do ponudnika LUMEN v Zagrebu, da bo promet šel po drugi trasi. Ker bo povezava do ponudnika Cogent urejena z lokacije Tehnološki park in povezava do LUMEN z lokacije Instituta Jožef Stefan, bo tudi s te strani zagotovljena redundanca in zanesljivejše delovanje.

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

Razvojne aktivnosti v letu 2023

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 2023 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 2021 – marec 2023

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 postavitve. 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 2023 bo nadaljeval s predstavitvami 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 2023

Arnes je v začetku leta 2022 izvedel javno naročilo za nove vozliščne usmerjevalnike jedrnega omrežja po Slovenije. 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 nadaljevala vsaj do konca leta 2023.

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 Vadnjaj

Trajanje projekta: januar 2018 – december 2023

Arnes je v letu 2022 nadaljeval z izboljšavami integracije podpornih sistemov v centralni informacijski sistem za upravljanje. Optimiziral je način izmenjave podatkov med podsistemi, tako je izvajanje operacij hitrejše. V lokalna omrežja je začel vpeljevati mehanizme za večjo zanesljivost, stabilnost in varnost. Arnes je dodajal podporo za nove modele omrežne opreme, ki se uporablja v lokalnih omrežjih.

V začetku leta 2023 bo Arnes integriran sistem za upravljanje omrežja pri članicah (Arnes Automator) dodelal s funkcionalnostjo za evidentiranje in upravljanje povezav WAN (povezav med lokalnim omrežjem in hrbtenico ARNES). V 2023 bo sistemu dodal modul za upravljanje dinamičnega dodeljevanja naslovov IP (DHCP). Z aktivnostima 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 Arnes nadaljuje z uvajanjem informacijskega sistema, ki bo omogočal evidentiranje, upravljanje in integriran nadzor omrežne infrastrukture z enega mesta. V letu 2023 bo prenovil sistem obveščanja dežurnega osebja ob težavah v omrežju, podpiral projekt menjave hrbteničnih usmerjevalnikov z optimizacijami in avtomatizacijami procesov ter uvedel novejši modul za evidentiranje lokacije fizične opreme.

Arnes v projektu Posodobitev računalniških omrežij na VIZ uvaja podporo za upravljanje novih modelov omrežne opreme, ki se bo uporabljala v lokalnih omrežjih. Dodatno bo v Arnes Automator dodal modul, preko katerega bo lažje podpirati proces dostave nove opreme članicam.

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 DoS-napadov, anomalij v delovanju in alarmiranje nadzornih centrov;

- spremljanje aktivnosti v ostalih tehničnih skupinah, kar pomaga pri načrtovanju lastnih razvojnih aktivnosti in zagotavljanju kompatibilnosti na evropskem nivoju ter, če je mogoče, tudi z Internet2 in širšo svetovno izobraževalno-raziskovalno skupnostjo.

Tveganja

Arnes upravlja s pomembno nacionalno infrastrukturo

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

Ključna tveganja so naštetja 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. onеспособiti 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.

Varnostno tveganje

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

Pomanjkanje sredstev za nakup opreme

Arnes se 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 2021-2022, Arnes enako planira tudi v letu 2023, je zavod dobil več sredstev za investicije v opremo IT, s čimer bo nadaljeval s posodobitvijo omrežja.

Problem dolgih dobavnih rokov pri nakupih opreme IT

Arnes se, enako kot večina podjetij in zavodov v Sloveniji, v času epidemije sooča s problemom zelo dolgih dobavnih rokov opreme IT, kar je zelo problematično tudi v svetovnem merilu. Pričakovani dobavni roki specifične opreme so v začetku leta 2023 lahko tudi več kot leto dni od dneva naročila, kar Arnesu povzroča veliko težav pri porabi dodeljenih sredstev v tekočem letu in planiranju, saj bo moral v takšnih razmerah začeti planirati nabave in izvajati postopke za naslednje leto, še predno bo imel zagotovljena sredstva.

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 našeta tveganja;
- Arnes si prizadeva za povečanje števila zaposlenih, le na ta način bo lahko zagotovil ustrezen nivo delovanja omrežnih storitev.

Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju mednarodne povezljivosti, pri razvoju, širitvi in upravljanju medkrajevnega omrežja in razvojne aktivnosti, vključno s sodelovanjem v tehničnih skupinah GN5/GÉANT, se v letu 2023 načrtuje delo v višini 69 človek mesecev. Za zagotavljanje zanesljivosti kritičnih storitev je potrebna tudi pripravljenost na domu zunaj delovnih ur in nujne intervencije v primeru težav.

Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	čm
Upravljanje in vzdrževanje hrbteničnega omrežja	36
Sistem za razvoj in nadzor omrežij	18
Upravljanje in vzdrževanje mednarodnih povezav	12
Testiranje in razvoj opreme	3
Skupaj	69

3.3 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 (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 (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, DHH, EDGOO Networks Unipessoal, Fenice Telekom Grupa, FreeNET, Hurricane Electric Internet Services, iLOL, KRS Networks, Mega M, Metronet, NetIX Communications EOOD, Netnod AB, NETSI.NET, NIL, Omonia, Optimus IT, Perftech, Pošta Slovenije, RTVSLO, SERBIA BROADBAND – Srpske kablovske mreže d.o.o., SIEL, SoftNET, Stelkom, T-2, Telekom Slovenije, Telemach, Telprom, Velcom, Xenya, Zavec.net, 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. V letu 2022 je Arnes zamenjal vsa stikala SIX.SI z bolj zmogljivimi, ki imajo tudi vmesnike 100 Gb/s. Nekaterim od večjih slovenskih ponudnikov (npr. Telekom Slovenije, Telemach, A1, T-2) se je medsebojni promet v času epidemije zvišal, tako da so potrebovali povezave 100 Gb/s, zato je bila nadgradnja stikal SIX.SI nujna. 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 2023 Arnes pričakuje nadaljevanje trenda nadgradenj povezav z 1 Gb/s na 10 Gb/s in predvsem dodatne nadgradnje večjih ponudnikov s povezavami nekaj 10 Gb/s na povezave 100 Gb/s. Povečevalo se bo število ponudnikov s povezavami na obeh lokacijah in število ponudnikov, ki poleg IPv4 izmenjujejo tudi promet IPv6.

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 prometu in stanje o oglaševanih usmerjevalnih poteh.

Redne aktivnosti

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

- vzdrževanje 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 (European Internet Exchange Association);
- varnostni nadzor vozlišča SIX.SI.

Projekti

Projekt: Planirane nadgradnje ter tehnične izboljšave SIX.SI

Vodja projekta: Matej Vadnjaj

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2023

V letu 2021 so se potrebe po pasovni širini precej povečale, zato so se obstoječa stikala zamenjala s takšnimi, ki omogočajo priklop povezav s 100 Gbit/s. Ob koncu leta 2022 je Arnes na vsaki lokaciji dodal še dodatno stikalo z vmesniki s samo 100 Gbit/s, saj se vedno več članov odloča za nadgradnjo povezav. V začetku leta 2023 bo Arnes med obstoječim in novim dodanim stikalom razporedil povezave članov, s čimer bo optimiziral delovanje storitve

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

V letu 2023 se bo prav tako zamenjalo in nadgradilo »strežnika usmerjevalnih poti« (ang. Route Server).

Implementiralo se bo tudi sistem za vpogled v usmerjevalne poti (ang. looking glass), kar bo članom in javnosti omogočilo lažjo diagnostiko pri odpravljanju morebitnih težav z usmerjanjem.

Projekt: Ureditev dokumentacije SIX.SI kot bistvene storitve

Vodja projekta: Miha Dimec

Trajanje projekta: april 2022 – maj 2023

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

Projekt: Priprava SIX.SI kot plačljive storitve v letu 2024

Vodja projekta: Bor Šumrada

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

V letu 2024 bo po odločitvi ministrstva SIX.SI postal plačljiva storitev. V letu 2023 je potrebno pripraviti celotno rešitev za SIX.SI, da bo od začetka leta 2024 nemoteno deloval kot plačljiva storitev, financirana s plačevanjem mesečnih naročin članov SIX.SI.

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 2023 Arnes načrtuje obseg dela v višini 24 človek mesecev. Za zagotavljanje zanesljivosti te kritične storitve je potrebna tudi pripravljenost na domu zunaj delovnih ur in nujne intervencije v primeru težav.

SIX	čm
SIX	24
Skupaj	24

3.4 Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES

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

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

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

V skladu z zgornjimi usmeritvami bo Arnes tudi v letu 2023 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 2022

V omrežje ARNES se lahko zavodi neposredno povežejo v 52 krajih. S povezavami različnih tehnologij je v omrežje ARNES povezanih 1.698 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 se bo podaljšala naročnina 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, IZUM in drugim večjim zavodom pri načrtovanju in razpisih za nakup opreme za povezavo lokalnega omrežja zavodov v omrežje ARNES;
- vzpostavljanje povezav točka-točka in navideznih zasebnih omrežij (VPN);
- sodelovanje pri načrtovanju in testiranju rešitev za zagotavljanje povezav točka-točka in VPN med zavodi;
- sodelovanje pri razvoju sistema za nadzor in avtomatsko konfiguriranje;

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

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

Projekti

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 prvemu sklopu naprav poteče vzdrževanje, tako da bo potrebno pripraviti postopke za nadaljno vzdrževanje v primeru nadgradnje programske opreme.

Projekt IR optika 2

Vodja projekta: Bor Šumrada

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2023

Arnes bo v obdobju 2022-2023 v sodelovanju z Ministrstvom za visoko šolstvo, znanost in inovacije ter Ministrstvom za vzgojo in izobraževanje izvedel projekt IR optika 2, ki je nadgradnja projekta IR optika in je bil izvedel v obdobju 2013-2015. V projektu IR optika 2 ima Arnes cilj s sredstvi evropskega sklada NOO zagotoviti optične povezave v omrežje Arnes za skoraj 230 zavodov. Večina teh organizacij je, za razliko od projekta IR optika, ki je zagotovil optično povezljivost zavodom v večjih mestih, na ruralnih območjih, kjer pogoji za pridobitev dobre povezljivosti predstavljajo velik izziv. Arnesove aktivnosti v letu 2022 so predstavljale začetek večfaznega javnega naročanja optičnih povezav pri ponudnikih.

V letu 2023 bo Arnes v drugi polovici leta nove optične povezave prevzel, preverjal točnost izvedb in začel priklapljati prve organizacije na nove optične povezave.

Projekt sicer predvideva nove zaposlitve, vendar razmere na trgu dela in pridobivanje usposobljenih kadrov predstavlja veliko tveganje pri izvedbi projekta, saj so velik del nalog za uspešno izvedbo projekta morali prevzeti zaposleni na Arnesu, kar je otežilo in upočasnilo izvajanje rednih aktivnosti Arnesa.

Zamenjava agregacijskih stikal na vozliščih Arnesa

Trajanje projekta: januar 2023 – junij 2024

Arnes bo v naslednjih dveh letih zaradi potrebnega cikla menjave opreme moral zamenjati vsa agregacijska stikala na več kot 60 vozliščih Arnes, kamor se priključuje skoraj 1.000 organizacij po vsej Sloveniji.

Projekt posodobitve infrastrukture na VIZ

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2026

Arnes je v letu 2022 začel s projektom evropskega sklada NOO pripravljati specifikacije in izvedel javne postopke izbire aktivne opreme. V obdobju 2023 -2026 bo v sodelovanju z zunanjimi sodelavci operativno vzpostavil dodatno omrežno opremo na organizacijah ter hkrati posodobil zastarelo opremo, ki je nujno potrebna posodobitve zaradi možnosti okvar in predstavlja tveganje za prekinitev internetne povezljivosti organizacij. Potrebno bo opraviti javna naročila za več sklopov in nivojev omrežne opreme in pred tem opraviti natančno raziskavo trga, testiranje potencialno primerne opreme ter z organizacijami sodelovati pri raziskavi potreb, ki jih imajo pri uporabi mrežne opreme. Arnes bo dobavljeno opremo pripravil za uporabo in nato vso opremo vzdrževal ter zagotavljal podporo organizacijam pri odpravljanju napak.

Spodbujanje izgradnje in najema optične infrastrukture

V prihodnje bo Arnes ob projektu IR optika 2 aktivno sodeloval pri iskanju ustreznih rešitev za zavode, ki so oddaljeni od večjih krajev in Arnesovih vozlišč, in 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 projektu 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, občasno prihaja do kadrovske podhranjenosti. Arnes težko najde ustrezne kadre in se občasno sooča z njihovo fluktuacijo. Ker imajo zaposleni zelo specifična znanja, jih je težko nadomestiti v kratkem roku. V letu 2023

bo Arnes iskal nove zaposlene na področju podpore zavodom pri povezovanju lokalnih omrežij, vendar je opazno veliko pomanjkanje ustrezno usposobljenega kadra.

Tveganje osnovnega orodja za upravljanje povezav lokalnih omrežij članic

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

Ukrepi za obvladovanje tveganj

Arnes si bo prizadeval 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	53
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	96

3.5 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 2022

Do konca leta 2022 je eduroam vpeljalo 988 organizacij. Ob izgradnji brezžičnih omrežij, v okviru zadnje faze projekta WLAN-2020, je Arnes še v letu 2022 zavodoma vklapljal gostovanje strežnikov RADIUS in DHCP, saj je zaradi obsežnosti projekta in usklajevanja z vsemi organizacijami nekatere aktivnosti izpeljal še tekom leta 2022.

Redne aktivnosti

V letu 2023 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 2023

Tehnologija WLAN se še vedno hitro razvija, zato Arnes sledi razvoju novih produktov in testira njihovo zrelost za uporabo v federaciji eduroam. V letu 2023 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 Vadnjajl

Trajanje projekta: januar 2023– december 2023

V sklopu vzdrževanja in nadgrajevanja podpornih sistemov za delovanje eduroama je v letu 2023 v planu nadgradnja obstoječega sistema in vpeljava nekaterih dodatnih funkcionalnosti.

V okviru projekta je planirana:

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

Tveganja

Kadrovsko tveganje

V obdobju 2018 – 2020 je Arnes priklopljal 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 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 2023 načrtuje skupno delo v višini 14 čm.

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

3.6 Uporabniške storitve

Pod močnim vplivom globalnega dogajanja na trgu opreme, delovne sile in posledic epidemije bo Arnes v okviru razpoložljivih človeških virov in investicijskih sredstev v letu 2022 sledil tehnološkimi trendom in nadaljeval razvoj vse bolj pomembnega in med uporabniki zelo dobro sprejetega računalništva v (nacionalnem) oblaku. Na ta način bo skušal upravičenim organizacijam in posameznikom v največji možni meri z IKT podpreti njihov izobraževalni in raziskovalni 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 skušal upoštevati in vključiti predloge uporabnikov, predvsem take, ki bodo imeli korist za širšo skupnost in s tem slediti poslanstvu zagotavljanja naprednih storitev za področji izobraževanja in raziskovanja v Sloveniji. Zaradi izrednih razmer v preteklih letih Arnes veliko planiranih aktivnosti ni uspel izvesti, saj se je moral osredotočiti na zagotavljanje delovanja najbolj kritičnih storitev za izvajanje izobraževanja na daljavo. V letu 2022 se je trend umiril, posledično je bilo moč odpraviti del zaostankov iz preteklih let, del teh pa se je prenesel v plan za leto 2023.

Arnes Učilnice

Storitev Arnes Učilnice je bila tudi v letu 2021 med bolj izpostavljenimi storitvami Arnesa. Zaradi pandemije in izvajanja izobraževanja na daljavo je storitev predstavljala osrednjo nacionalno platformo, kjer je dnevno potekal izobraževalni proces večine 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 2023 bo Arnes nadaljeval z razvojnim ciklom 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). Pričele se bodo aktivnosti selitve spletne učilnice Kolesar, ki trenutno deluje v okviru storitve Skupnost SIO, v storitev Arnes Učilnice. S tem bodo uporabniki Kolesarja pridobili odzivnost in izboljšanje uporabniške izkušnje. V letu 2023 bo Arnes raziskal možnosti izdelave namenske mobilne aplikacije.

Projekti

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

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: januar 2023 – junij 2023

Redne posodobitve, varnostni popravki in nove funkcionalnosti storitve

V okviru aktivnosti bo Arnes izvedel vse redne posodobitve jedrne programske opreme Moodle, obstoječih vtičnikov in tem ter pripravil vmesnike, ki so potrebni za integracijo z

zunanjsimi 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 2023 – marec 2023

Avtomatizacija rutinskega ročnega dela – optimizacija delovnega procesa

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. Sklepne aktivnosti so bile iz leta 2022 prenesene v leto 2023.

Upravljanje organizacije v storitvi Arnes Učilnice neposredno iz Portala članic

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: oktober 2023 – december 2023

Upravljanje organizacije v storitvi Arnes Učilnice neposredno iz Portala članic – za organizacije članice

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.

Nadaljevanje aktivnosti za migracijo spletne učilnice Kolesar v Arnes Učilnice

Vodji projekta: Matej Konobelj, Martin Božič

Trajanje projekta: april 2023 – december 2023

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

Spletna učilnica Kolesar je že dlje časa vodilna po številu uporabnikov, ki so jo opravili. Ravno zato mora Arnes zagotoviti najboljše performančne zmogljivosti, ki so na voljo v okviru storitve Arnes Učilnice. S selitvijo bo doseženih več ciljev, izboljšava performanc, bistveno izboljšane možnosti širitve in posledično izboljšana uporabniška izkušnja. Aktivnost je prenesena iz leta 2022, saj je ni bilo možno izpeljati v celoti.

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

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: januar 2023 – marec 2023

Poenotenje politik ohranjanja podatkov v razredu in virtualni učilnici

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 2022, saj je ni bilo možno izpeljati v celoti.

Razvoj ali prilagoditev namenske mobilne aplikacije

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: julij 2023 – september 2023

Na mobilnih napravah zagotoviti boljšo uporabniško izkušnjo pri rabi storitve Arnes Učilnice

Mobilna aplikacija omogoča napredno uporabo storitve Arnes Učilnice na prenosnih napravah, katerih statistika rabe v zadnjih letih strmo narašča. Pogled je prilagojen velikosti zaslona mobilnih naprav, omogoča obveščanje prek potisnih sporočil (ang. push notifications), omogoča delo v nepovezanem načinu (ang. offline mode), zajem vsebin preko fotoaparata naprave, itn. Kot taka je zelo uporabna tudi na prostem, izven prostora učilnice, npr. na naravoslovnih dnevnikih, športnih dnevnikih, šolah v naravi, strokovnih ekskurzijah. Aktivnost je prenesena iz leta 2022, saj je ni bilo možno izpeljati v celoti.

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 poznana kot zanesljiva in uporabniku prijazna, saj jo je Arnes povezal z učinkovitim sistemom za odstranjevanje virusov in izločanje neželenih oglasnih 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, poleg že utečenih mehanizmov, ta vse bolj prehaja na mehanizme, podprte s strojnim učenjem oz. sistemom umetne inteligence. Ta bo v prihodnosti nadomestil obstoječi sistem. V letu 2023 bo Arnes z razvojem nadaljeval, saj rezultati iz 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 2023 bo Arnes začel z aktivnostmi novega kroga posodobitev 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 2023 bo Arnes pričel 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. Izvedel bo tudi sklepno fazo vpeljave prijave AAI v Arnes Webmail.

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 posodobljanje 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

Začetek aktivnosti za zagon sistema "amail.si"

Vodji projekta: Klemen Andreuzzi, Denis Fidel

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

V letu 2023 bo Arnes pričel z aktivnosti zagona sistema "amail.si", ki bo postopoma nadomestil do sedaj dobro poznani e-poštni predal "guest.arnes.si". Hkrati z obsežno tehnično prenovo in posodobitvami nabora funkcionalnosti ter podprtih protokolov bo Arnes ob prenosu uporabnikov iz starega na novi sistem opustil potrebo po podaljševanju uporabniških imen oz. se bo vsem uporabnikom samodejno ob prenosu odstranil datum poteka uporabniškega imena. Tako bo tudi e-poštni naslov še 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 2023 – december 2023

Arnes bo pričel 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,

tako preko vpogleda v dnevniške zapise, kot z vpogledom v statistične podatke in 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 2023 – december 2023

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 natretirana 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, te 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 2023 – december 2023

Redne posodobitve, varnostni popravki in nove funkcionalnosti storitve

Arnes Webmail je za veliko večino uporabnikov storitev, ki jo uporabljajo vsakodnevno, tudi večkrat dnevno. Zato je zelo pomembno, da storitev deluje zanesljivo, hitro in varno. Z napovedano uvedbo prijave z AAI-računom bo ta postala še bolj kompleksna in bo kot taka zahtevala 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 zunanji storitvami (npr. storitvami za hrambo podatkov, storitvijo Arnes Filesender ipd.).

Sklepna faza aktivnosti za vpeljavo enotne prijave na Arnes Webmail

Vodja projekta: Rok Jaklič

Trajanje projekta: januar 2023 – marec 2023

Poenotenje načina prijave v storitev Arnes Webmail, z uporabo AAI-računa

V letu 2022 je Arnes uspešno razvil lastno rešitev za izvedbo enotne prijave AAI v storitev Arnes Webmail. Na ta način bo uporabnikom omogočena varna prijava, ki jo upravlja njihova matična organizacija ter enotna uporabniška izkušnja pri uporabi drugih spletnih storitev Arnesa in storitev v okviru Federacije ArnesAAI ter eduGAIN. Pri storitvi Arnes Webmail gre za t. i. večnivojsko (ang. N-tier) storitev, za katere klasični pristop uvedbe spletne prijave AAI ni mogoč, zato je Arnes v preteklem letu v okviru tega projekta raziskal tehnične možnosti in razvil lastno prototipno rešitev. V letu 2023 bo opravil sklepnih del aktivnosti, povezanih s performančnim testiranjem in zunanjim varnostnim pregledom programske kode rešitve.

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 2023 bo Arnes portale ohranjal v trenutnem stanju oz. bo opravljal zgolj 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 2023. 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. Na drugi strani Arnes opaža upad dejanske rabe vsebin, zaradi pomanjkanja vsebinskih aktivnosti. E-vsebine se namreč strokovno ne posodablajo, zastarele so tudi platforme in tehnologije, na katerih so bile e-vsebine razvite. Da bi vsebine resnično zaživele v šolskem prostoru, bi bile potrebne nadaljnje, didaktično utemeljene strokovne aktivnosti, stalen strokovni razvoj vsebin in aktivno delo s pedagogi, ki jih uporabljajo.

Portal Skupnosti SIO že nekaj let deluje na strežnikih, za katere Arnes zagotavlja tehnično podporo. Pod njegovim okriljem delujejo številne spletne skupnosti izobraževalcev; največji razvoj so v zadnjih letih doživele skupnosti, ki se oblikujejo skozi delavnice in spletna izobraževanja, ki jih tudi s podporo programov, kot je bil SIO-2020, zagotavlja predvsem Arnes. Tudi v letu 2023 Arnes pričakuje sodelovanje drugih zavodov in projektov, ki na področju informatizacije izobraževanja potekajo v Sloveniji.

Projekt

Nadgradnje jedrne programske opreme storitve Skupnost SIO

Vodji projekta: Matej Konobelj

Trajanje projekta: januar 2023 – marec 2023

V sklopu projekta bodo izvedene aktivnosti testiranja in posodobitev jedrne programske opreme Moodle na različico 4.1. in aktivnosti povezane s testiranjem ter potrebnimi prilagoditvami vseh aktualnih vtičnikov. V letu 2023 bo na portalu potekalo tudi 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

Uveljavljena 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 2023 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 kot takega. Hkrati bo Arnes skrbel tudi za sprotno izpopolnjevanje uporabniškega vmesnika ter posledično izboljševanje uporabniške izkušnje.

Projekta

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

Vodji projekta: Mitja Mihelič in Pavel Šipoš

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

Storitev Arnes Strežnik po meri temelji na odprtokodni jedrni programski opremi oVirt. Najnovejša 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: Mitja Mihelič in Pavel Šipoš

Trajanje projekta: april 2023 – junij 2023

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 kot takega.

Arnes Shramba - shranjevanje podatkov v oblaku

Storitev Arnes Shramba omogoča organizacijam, ki imajo ustrezno zmogljivo omrežno povezanost ali komplementarno uporabljajo storitev Arnes Strežnik po meri, shranjevanje večje količine podatkov. 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 pomnilniškimi zmogljivostim.

Dolgo načrtovana prenova sistema se je v letu 2022 uspešno zaključila. Arnes je prenovljeno storitev ponudil vsem organizacijam članicam, tudi tistim, ki jim zaradi pomanjkanja diskovnih kapacitet v preteklosti dostopa do storitve ni mogel omogočiti. Prenovljena rešitev temelji na sodobnemu distribuiranemu datotečnemu sistemu CEPH, dostop do diskovnih kapacitet pa je mogoč preko protokola S3. Prehod na nov sistem in nov način dostopa do podatkov je izboljšal nivo varnosti, omogočil nadaljnjo širitev diskovnih kapacitet, povečal razpoložljivost in omogočil dostop tudi članicam z manj zmogljivimi povezavami. Dostop do storitve lahko organizacije pridobijo preko Arnes Portala.

V letu 2023 bo Arnes nadaljeval z razvojem storitve, predvsem v smeri vpeljave 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 2023 – marec 2023

V letu 2023 bo Arnes pričel 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, da lahko uporabijo storitev. Storitev temelji na sistemu Filesender, razvoj poteka v sklopu skupnosti GÉANT. V letu 2023 bo Arnes nadaljeval z vzdrževanjem storitve.

Arnes Splet – okolje dinamičnih spletnih strani – SaaS

Arnes Splet omogoča uporabniku enostavno postavitve in upravljanje osebnega spletišča, ali krovne spletišča organizacije. Storitev temelji na razširjenem sistemu WordPress. Gre za postavitve, kjer superadministrator na Arnesu skrbi za redne varnostne posodobitve in združljivost in pester 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 2023 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 uskladil 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 2023 – december 2023

V okviru aktivnosti bo Arnes izvedel vse redne posodobitve jedrne programske opreme WordPress, obstoječih vtičnikov in tem ter raziskal nove možnosti za integracijo z zunanjimi storitvami (npr. 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 2023 – december 2023

V letu 2023 bo Arnes na strežnikih, na katerih teče storitev Arnes Splet, začel z aktivnostmi migracije z operacijskega sistema CentOS na operacijski sistem AlmaLinux. Izvedba aktivnosti je nujna, saj se je politika in fokus distribucije CentOS spremenil tako, da ta ni več primerna za uporabo na produkcijskih strežnikih.

Hkrati bo Arnes začel 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 QA okolja za storitev Arnes Splet

Vodja projekta: Mitja Mihelič

Trajanje projekta: april 2023 – junij 2023

Arnes bo za storitev Arnes Splet vzpostavil novo, posodobljeno testno okolje oz. okolje 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 2023 Arnes načrtuje nadgradnjo jedrne programske opreme in usklajevanje skladnosti storitve z uredbo GDPR in smernicami o rabi spletnih piškotkov. Hkrati bo izvedena zvezna integracija z zalednimi 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 2023 – december 2023

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 ob enem ohraniti združljivost z obstoječimi storitvami v federaciji. Nova funkcionalnost predstavlja tudi enega od nepogrešljivih infrastrukturnih gradnikov nacionalnega projekta Pametna šola, ki ga vodijo na

pristojnem ministrstvu. Aktivnost je prenesena iz lanskega plana, saj je v letu 2022 ni bilo možno izpeljati v celoti.

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

Vodja projekta: Pavel Šipoš

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

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 2023 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.

Testiranje možnosti uvedbe dvofaktorske prijave na Arnesovem IdP prijavnem oknu

Vodja projekta: Pavel Šipoš

Trajanje projekta: april 2023 – junij 2023

V letu 2023 bo Arnes pričel z aktivnostmi raziskave možnosti uvedbe multifaktorske prijave na Arnesovem IdP prijavnem oknu. Če bodo rezultati testov ugodni, bo Arnes izdelal prototipno rešitev. S tem bi močno povečal 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 protokol) vsem uporabnikom omrežja omogoča sinhronizacijo časa. Gre za pomembno storitev, saj je natančen in na nivoju omrežja enotno usklajen zapis časa ključen pri beleženju, odkrivanju napak in postopkih razkrivanja zlorab omrežja (npr. v primeru kazenskih preiskav). V letu 2023 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 2023 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 2023 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;
- 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 sistemske 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 preнове obstoječega podatkovnega centra in načrtovanju novih podatkovnih centrov.

Vse našteve aktivnosti je potrebno izvajati kontinuirano, tudi v letu 2023, 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

Izvedba sklepnega dela arhitekturne preнове podatkovnega centra

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

Prilagoditev aplikativnega nivoja in umestitev strojne opreme, za prehod na novo arhitekturo podatkovnega centra

Arhitekturna prenova podatkovnega centra zajema vse plasti, ki segajo od omrežnega do uporabniškega nivoja. S prenovno 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 preнове podpornih storitev nadzornih sistemov

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta: januar 2023 – junij 2023

Prenova in posodobitev programske opreme podpornih sistemov za nadzor in zbiranje metrik vseh sistemov in storitev ter s tem dodana podpora za nadzor sodobnih sistemov, tudi v luči preнове arhitekture podatkovnega centra

Aktivnost se nadaljuje v letu 2023. 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 definiral 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.

Sklepna faza preнове VPN podpornega sistema

Vodja projekta: Klemen Andreuzzi

Trajanje projekta: januar 2023 – marec 2023

Za upravljanje sistemov preko oddaljenega ali brezžičnega dostopa Arnes nujno potrebuje podporni sistem VPN. V primeru izpada te podporne storitve je onemogočeno hitro ukrepanje v času stalne pripravljenosti. Na ta način ni možno zagotoviti ustrezne odzivnosti zaposlenega,

ki stalno pripravljenost izvaja. Izpad podporne storitve lahko povzroči večurni izpad ostalih, tudi kritičnih storitev. V okviru aktivnosti bo Arnes prenovil podporni sistem VPN, tako da bo deloval v načinu visoke razpoložljivosti, kar bo povečalo tudi razpoložljivost ostalih storitev. Hkrati bo Arnes izvedel prenavo politike dodeljevanja dostopa do podpornega sistema VPN. Uporabniki bodo v segmentirani v skupine z različnimi nivoji dostopa. Mogoče bo zelo granularno definirati dostope do posameznih naprav za vsakega uporabnika in povečati varnost z dvofaktorsko prijavo za dostope do kritične infrastrukture. V letu 2023 Arnes z aktivnostmi implementacije prioriteto nadaljuje, saj je ob izvajanju dela od doma zanesljivo delovanje te storitve ključno za izvajanje delovnega procesa vseh zaposlenih. Aktivnost je prenesena iz leta 2022, saj je ni bilo možno izpeljati v celoti.

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

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta: januar 2023 – marec 2023

V letu 2023 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 2022, saj je ni bilo možno izpeljati v celoti.

Umestitev novih namenskih strojnih delilnikov bremen

Vodja projekta: Matej Konobelj

Trajanje projekta: januar 2023 – marec 2023

Arnes bo v letu 2023 izvedel menjavo 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 2022, 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 z npr. integracijo z Arnes Spletno pošto, Arnes Spletom, Arnes Učilnicami, Arnesovimi 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 2023 zagotovljeni ustrezni viri, bi lahko Arnes začel z načrtovanjem in testnim obratovanjem storitve v okviru nove storitve Moj Arnes.

Implementacija sistema upravljanja varovanja informacij

Arnes si bo v letu 2023 aktivno prizadeval 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 2023 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 in 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 tudi mentorira dodaten kader. Glede na količino čm, ki so na voljo, so pričakovane zamude pri nadgradnjah in razvoju. Tudi uporabniška izkušnja 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 sicer dva zaposlena, vendar morata veliko svojega časa nameniti rednim rutinskim operativnim opravilom, tudi na drugih storitvah in vzdrževanju, hkrati en od njiju še vedno 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 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 operativo. 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 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 EU komisije 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 stimulatívno 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 realnem sektorju oz. 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 162 človek mesecev, kar zadostuje za zagotavljanje osnovnega delovanja storitev, z zelo majhnim deležem razvoja. Za izvajanje vseh zgoraj opisanih nalog in razvojnih aktivnosti z novimi projekti bi bilo v letu 2023 potrebno zagotoviti večje število novih sodelavcev.

Uporabniške storitve	čm
Arnes Učilnice – redne aktivnosti	3
Projekt: Nadgradnja jedrne programske opreme, vtičnikov, tem in integracija z ostalimi storitvami	10
Projekt: Nadaljevanje napeljave CI/CD do produkcije	2
Projekt: Upravljanje organizacije v storitvi Arnes Učilnice neposredno iz Portala članic	3
Projekt: Nadaljevanje aktivnosti za migracijo spletne učilnice Kolesar v Arnes Učilnice	3
Projekt: Priprava in vpeljava politik ohranjanja podatkov (ang. retention policy) za uporabniške račune in predmete	2
Projekt: Razvoj ali prilagoditev namenske mobilne aplikacije	6
Arnes Elektronska pošta – redne aktivnosti	10
Projekt: Pričetek aktivnosti za zagon sistema "amail.si"	3
Projekt: Nadzorna plošča e-poštnega sistema za organizacije, ki gostujejo e-poštne predale na Arnesu	4
Projekt: Nadaljevanje razvoja sistema za označevanje neželene pošte, ki temelji na umetni inteligenci	3
Projekt: Nadgradnja jedrne programske opreme, vtičnikov, tem na Arnes Webmail	4
Projekt: Sklepna faza aktivnosti za vpeljavo enotne prijave na Arnes Webmail	3
Spletne vsebine in portali namenjeni uporabnikom – redne aktivnosti	5
Projekt: Nadgradnje jedrne programske opreme storitve Skupnost SIO	2
Arnes Strežnik po meri – infrastruktura kot storitev – redne aktivnosti	4
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
Arnes Shramba: Shranjevanje podatkov v oblaku – redne aktivnosti	4

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	6
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	24
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
Sistemska vzdrževanje in podpora – redne aktivnosti	45
Projekt: Izvedba sklepnega dela arhitekturne prenove podatkovnega centra	3
Projekt: Nadaljevanje aktivnosti prenove podpornih storitev nadzornih sistemov	3
Projekt: Sklepna faza prenove podpornega sistema VPN	2
Projekt: Sklepna faza 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
Projekti za storitve z visokim potencialom, vendar še z nezagotovljenimi viri za izvedbo	
Projekt: Arnes Mapa	12
Projekt: Arnes VID	3
Projekt: Dolgoročna hramba znanstvenih podatkov in razvoj in vzdrževanje programske opreme za klasifikacijo in dostop do znanstvenih podatkov	12
Skupaj	227

3.7 Multimedijske storitve

Uporaba in pomen multimedijskih storitev na izobraževalno-raziskovalnem področju vrsto let izrazito narašča in se hitro razvija. 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 in 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.

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 zaradi epidemije je Arnes tudi v letu 2022 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, 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;
- 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 2021 za dve leti pridobil zelo ugodno, pa tudi zaradi financiranja razpisa iz projekta EU za omejen krog uporabnikov, 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 Zooma.

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

Arnes VID

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

- nimajo pravice do uporabe Arnes Zoom;
- želijo in potrebujejo storitev, ki deluje izključno na Arnesovih strežnikih in omrežju;
- želijo videokonferenčno storitev integrirano v Arnesove spletne učilnice.

Uporaba videokonferenčnega sistema Arnes VID je mogoča znotraj Slovenije 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.

Arnes VID je videokonferenčni sistem, ki je že integriran v storitev Arnes Učilnice. Na voljo sta tudi druga načina dostopa – dostop do zasebnih videokonferenčnih sob preko AAI-prijave in javni dostop. V času pandemije je tak dostop marsikomu olajšal uporabo storitve, saj udeleženci ne potrebujejo dodatne programske opreme, Arnes VID pa deluje na vseh tipih naprav. 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.

V letu 2023 bo Arnes opravil redne nadgradnje jedrne programske opreme Jitsi. Za optimizacijo in vklop dodatnih funkcionalnosti še ni zagotovljenih človeških virov. Če bodo viri na voljo, bo Arnes lahko bistveno izboljšal nivo optimizacije in delal na vklopu dodatnih in naprednih funkcionalnosti (npr. povezava s portalom Arnes Video, snemanje videokonferenc, prenos v živo ...).

Klasične videokonference

Z videokonferenčnimi sistemi se med udeleženci, ki so na različnih fizičnih lokacijah, prenaša zvok, sliko iz kamere in tudi sliko računalniškega namizja. S tem se jim omogoči izvedba sestankov ali izobraževanj na daljavo. Storitev 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.

Storitev 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, v letu 2023 bo Arnes dodal še Microsoft Teams). Primerna je predvsem za izvedbo zahtevnejših videokonferenčnih srečanj z namensko opremo in vključevanjem zelo raznolikih odjemalcev na strani končnih uporabnikov. Zaradi razmeroma visoke cene licenc je na volje le omejenemu številu uporabnikov za specifične projekte.

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

Storitev se je izkazala za zelo uporabno za izvedbo prenosov velikih spletnih dogodkov, kjer se dogajanje v videokonferenčni sobi prenaša na splet preko prenosov v živo na portalu Arnes video in si ga lahko hkrati ogleda več 1.000 uporabnikov, pri čemer je lahko slika iz kamer in tudi slika namizja še vedno v ločljivosti FullHD 1080p30, kar z drugimi videokonferenčnimi storitvami ni mogoče.

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

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. Na ta način Arnes omogoča ogled posnetkov tudi tistim s slabšo internetno povezavo in na šibkejših napravah.

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

Od konca februarja 2021 je uporabnikom na voljo popolnoma prenovljeni portal Arnes Video. S prenovo je Arnes uvedel kar nekaj novosti in z nadgradnjami nadaljeval tudi v letu 2022. Arnes Video je zdaj povezan z Arnes Spletom in Arnes Učilnicami. Uporabniki lahko posnetke nalagajo neposredno iz Arnes Učilnic oz. spleta na portal in jih uporabijo znotraj izbrane storitve. Brskajo lahko tudi po svojih posnetkih oz. posnetkih, kjer imajo pravice za ogled ali urejanje, po javnih posnetkih in jih uporabijo znotraj izbrane storitve.

Arnes je implementiral možnost komentiranja posnetkov in delno uredil adaptirano predvajanje videa na zahtevo. Prav tako je sodeloval pri projektu Razvoj slovenščine v digitalnem okolju, v sklopu katerega je pomagal locirati več kot 1.000 javnih posnetkov, označenih s primerno licenco.

Poleg načrtovanih posodobitev je Arnes uporabnikom prilagodil še druge funkcionalnosti. Arnes Video je že prilagojen za uporabnike z različnimi oblikami oviranosti, na željo je Arnes dodal še nekaj dodatnih bližnjic in funkcionalnosti. Tako lahko sedaj uporabniki s tipkovnico nadzirajo predvajalnik in prilagajajo velikost ter barvo podnapisov.

Optimizirano je nalaganje ob slabši povezavi. Zdaj lahko računalnik izgubi povezavo tudi za več minut in se po ponovni vzpostavitvi povezave nalaganje posnetka na portal nadaljuje. Arnes je omogočili zaščito posnetkov, kar omogoča zaščiten ogled posnetkov na tretjih straneh. Tako se lahko Arnes Video uporabi kot zaledje za druge video repozitorije, od koder se lahko opravi nalaganje posnetka. Posnetki se nato pretvorijo v standardizirane formate na strežnikih Arnesa in se jih nato vgradi v spletno stran. Če se pri tem uporabi zaščita posnetka, so posnetki dosegljivi samo na določeni spletni strani in jih ni mogoče deliti ali enostavno lokalno shraniti.

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.

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

Ob prenovi portala Arnes Video so bili celovite prenove deležni tudi prenosi v živo. Uporabnikom je ob prenosu na voljo javni klepet, kjer lahko sodelujejo vsi, klepet, ki je na voljo le prijavljenim uporabnikom in klepet v obliki vprašanj, kjer odzive preko klepeta vidi le predavatelj. Po končanem prenosu lahko organizator klepet prenese na računalnik. Arnes je v preteklem letu dodal tudi podporo prenosa v VR oziroma načinu 360°.

Redne aktivnosti za izvajanje multimedijskih storitev

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

- redna tehnična podpora uporabnikom prenosov v živo:
 - svetovanje uporabnikom glede izbire opreme za prenose v živo;
 - svetovanje pri izbiri kodirnih algoritmov in nastavitvev programov za prenose v živo;
 - pomoč uporabnikom v primeru tehničnih težav;
 - pomoč uporabnikom pri organiziranju večjih dogodkov v kombinaciji z videokonferencami in prenosi v živo.
 - pomoč uporabnikom pri pripravi spletnih okolij za prenos v živo;
- redna tehnična podpora uporabnikom portala Arnes Video:
 - pomoč uporabnikom pri objavljanju in urejanju video vsebin;
 - svetovanje pri izbiri programske opreme za pretvorbo in obdelavo avdio in video vsebin;
 - posodabljanje navodil na spletu za uporabo Arnes Video;
 - testiranje delovanja ob posodobitvah brskalnikov, operacijskih sistemov in algoritmov za pretvarjanje avdio in video vsebin;
 - pomoč uporabnikov pri integraciji Arnes Video elementov na njihove spletne strani;
- promocija multimedijskih storitev z organizacijo večjih videokonferenčnih in hibridnih dogodkov in podpora organizacijam pri organizaciji videokonferenčnih in hibridnih dogodkov;
- za posebne dogodke večjega pomena je na voljo osnovna oprema sobnega videokonferenčnega sistema H.323/SIP, s katerim Arnes nudi videokonferenčno podporo na oddaljenih lokacijah;
- promocija multimedijskih storitev s podporo prenosom v živo in/ali snemanjem konferenčnih dogodkov na kraju samem (Arnesove konference, 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.

Projekti

Projekt: Arnes Video

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

V letu 2023 bo Arnes portal Arnes Video razširil z dodatnimi funkcionalnostmi:

- projekt Razvoj slovenščine v digitalnem okolju bo razvil modul za strojno generiranje podnapisov, ki ga Arnes želi dodati v Arnes Video;
- na portalu Arnes Video bo omogočeno rezanje posnetkov. Na način bo mogoče odrezati začetek in konec posnetka;
- portal Arnes Video bo omogočen v obliki aplikacije na telefonu;
- omogočene bodo dodatne metrike za interno uporabo portala znotraj Grafane;
- za deljenje posnetkov bodo dodane možnosti priprave povezave, tako da se bo posnetek začel predvajati na določenem časovne žigu ali pa se bo predvajal v zanki;
- dodatne pravice uporabnikov znotraj kanala;
- dodelani pogoji uporabe storitve Arnes Video;

Projekt: Prenosi v živo

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

Storitev prenosov v živo bo Arnes še naprej prilagajal zadnjim standardom in stremel k optimalnemu delovanju. Dodana bo možnost samodejnega razporejanja prenosov med namenskimi strežniki in tako omogočena visoka dostopnost storitve Prenosi v živo.

Projekt: snemanje predavanj

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

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, lažje študirajo in se pripravljajo na izpite. Tudi praksa iz Slovenije kaže na smiselnost snemanja predavanj. Tako v tujini kot v Sloveniji pri predavanjih, ki se snemajo, niso opazili upada obiska študentov.

V letu 2023 bo Arnes raziskal možnosti za pripravo takšnega sistema, skupaj z uporabniki določil smernice razvoja in preveril tehnične možnosti integracije posameznih elementov rešitve. Pripravil bo javno naročilo za izdelavo modula, ki bo povezoval snemalnik in portal Arnes Video. Omogočal bo komunikacijo s snemalnikom, to je začetek in konec snemanja ter prikaz videa, ki se snema. Uporabnik bo preko modula posnetek opremil z meta-podatki in ga nato objavil na Arnes Video.

Projekt: Arnes Zoom

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

Potrebno je izvesti integracijo Arnes Zooma z Arnes Učilnicami, okolji Microsoft Teams in

omogočiti uporabo integracije z drugimi aplikacijami, ki jih uporabljajo šole. Arnes bo preučil tudi možnosti za postavitve fizičnih strežnikov za Arnes Zoom na lokaciji Arnesa, kar bi uporabnikom ponudilo storitev, kjer se multimedijski podatki ne bi več prenašali iz Slovenije. Arnes bo razširil možnosti uporabnikov, ki bodo ob običajnih licencah Zoom Meeting lahko uporabljali tudi licence Zoom Large Meeting, Zoom Webinar in Zoom Events.

Projekt: Podpora hibridnemu poučevanju

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

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: Arnes Pexip

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

Arnes bo v sistem klasičnih videokonferenc, ki v ozadju uporabljajo programsko opremo Pexip, dodal možnost povezovanja sobnih videokonferenčnih sistemov H.323 in SIP v okolje Microsoft Teams.

Projekt: VID

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: maj 2023 – december 2023

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: LOLA

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

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 2023 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.

Projekt: Kategorizacija posnetkov na portalu Arnes Video

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2023 – december 2023

Namen projekta:

- pregled in zbiranje že pripravljenih video učnih vsebin;
- priprava novih video učnih vsebin s strani študentov pedagoških smeri;
 - teme učnih vsebin bi Arnes pripravil glede na potrebe učiteljev in glede na sodelovanje z njimi;

- študentje bi izobraževalne vsebine pripravili znotraj rednih študijskih dejavnosti, v drugem semestru;
- nudenje jasnega razvrščanja in dostopanja do učnih vsebin preko izobraževalnega portala in jasna kategorizacija znotraj samega portala;
- promocija novega portala, predvsem dodatnih funkcionalnosti (kanalov in seznamov predvajanj);
- zbiranje predlogov in funkcionalnosti za izboljšavo portala.

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 prvim valom epidemije 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.

V letu 2023 potečejo licence za Arnes Zoom, zato bo potrebno izvesti novo javno naročilo.

Ocena potrebnega dela

Arnes pričakuje nadaljevanje množične uporabe storitve Arnes Zoom zaradi izvajanja izobraževanja na daljavo in hibridnega poučevanja in portala Arnes Video za objavo izobraževalnih vsebin. Prav tako pričakuje nadaljnjo naraščanje števila prenosov v živo, tudi v povezavi s klasičnimi videokonferencami. Zaradi velikega zanimanja uporabnikov za multimedijske storitve se povečuje kompleksnost rešitev, zato Arnes pričakuje povečan obseg del, potrebnih za vzdrževanje in nadgradnjo multimedijskih sistemov in strežnikov. Pričakuje tudi nadaljevanje rasti potreb po podpori uporabnikov.

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju multimedijskih storitev se v letu 2023 načrtuje delo v višini 48 človek mesecev.

Multimedijske storitve	čm
Redne aktivnosti	35
Izobraževanje uporabnikov	2
Projekti	11
Skupaj	48

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

3.8 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), Arnes je na prelomu 2022/2023 v fazi preoblikovanja v javni infrastrukturni zavod s sprejemom novega akta o ustanovitvi, ki bo 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 dejavnostnih povezavih z odprto znanostjo in razvojem infrastruktur kot tudi 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 ...

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

- 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, CLARIN ...). Zato predstavljata poseben izziv tudi upravljanje identitet in dostop do skupnih virov in storitev (federacija AAI, eduGAIN), ki je 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 raziskovalnih organizacij, ki sodelujejo na področju visoko zmogljivega računanja (HPC). Konzorcij SLING se je leta 2018 formalno vzpostavil z namenom zastopanja skupnosti v različnih oblikah sodelovanja. Arnes nastopa kot predstavnik/zastopnik konzorcija pri povezovanju v mednarodne digitalne infrastrukture, namenjene raziskovanju (PRACE, EGI, CECAM ...) in plačuje ustrezne članarine. To zahteva okrepljeno komunikacijo s skupnostjo, ki vključuje tudi izobraževanje uporabnikov, promocijo možnosti izkoriščanja e-infrastruktur, namenske delavnice ipd. Tem aktivnostim bo Arnes tudi v letu 2023 namenjal posebno pozornost, saj se je leta 2021 vzpostavil novi nacionalni superračunalniški center VEGA v sklopu projekta HPC RIVR z dodatnim sofinanciranjem skupnega podjetja EuroHPC. Konzorcij SLING predstavlja okvir sodelovanja pri upravljanju superračunalniških zmogljivosti ter pri podpori in izobraževanju uporabnikov.

Arnes v sklopu slovenskega superračunalniškega omrežja SLING zastopa Slovenijo v evropskih in svetovnih organizacijah, 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.

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.

Splošni cilji slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja SLING so:

- zagotavljanje slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja z razpršenimi računskimi gruči in vključenost v evropsko superračunalniško omrežje;
- vključevanje novih organizacij in njihovih gruč v slovensko nacionalno superračunalniško omrežje;
- vzpostavitev in vzdrževanje omrežne superračunalniške infrastrukture;
- vzpostavitev in vzdrževanje standardizirane vmesne programske opreme;
- zagotavljanje tehnične podpore in svetovanje skrbnikom gruč;
- zagotavljanje tehnične podpore za uporabnike in izvedba delavnic za uporabo vmesne programske opreme;
- skrb za uvajanje superračunalniške tehnologije v nove raziskovalne discipline;
- zagotavljanje visoke zanesljivosti storitev, avtentikacijskih in avtorizacijskih mehanizmov;
- prilagoditev storitev za uporabnike.

Uporabnikom je 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. To je zagotovljeno s sistemom virtualnih organizacij, ki so podprte v mednarodnem prostoru. Za raziskovalce in raziskovalne skupine, ki niso člani mednarodnih virtualnih organizacij, SLING zagotavlja nacionalne virtualne organizacije.

Superračunalniška infrastruktura vključuje razpršene računске in podatkovne vire, na katerih lahko raziskovalci in raziskovalne skupine izvajajo različne tipe nalog. 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.im. »učne gruče«, je namreč najbolj odprta in namenjena vsem uporabnikom, tudi npr. študentom, ter tako predstavlja pomemben komplement najzmogljivejši gruči VEGA. Po dolgo pričakovani prenovi v l. 2021, ko se je gruča močno okrepila tudi na račun novih enot GPGPU,

je v letu 2022 močno narasla poraba in interes uporabnikov, zato načrtuje Arnes v letu 2023 nadaljnjo krepitev gruče v smeri največjega povpraševanja.

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

Arnes je v preteklih letih sodeloval v delovni skupini za pripravo akcijskega načrta za vzpostavitev odprtega dostopa na MIZŠ in je v skladu z Akcijskim načrtom izvedbe Nacionalne strategije odprtega dostopa do znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov v Sloveniji 2015-2020 izvedel ustrezne aktivnosti na tem področju. Arnes se vključuje v sodelovanja na področju odprte znanosti tako na nacionalni kot mednarodni ravni (npr. EOSC) in je aktiven pri nacionalni iniciativi za odprto znanost. Kot sogovornik je sodeloval pri pripravi Akcijskega načrta za odprto znanost, ki bo v letu 2023 tudi uradno sprejet in bo predstavljal celostno izhodišče ukrepov na področju odprte znanosti v Sloveniji, upoštevajoč vidike infrastrukturnih rešitev v obliki repozitorijev kot tudi integracije v EOSC.

Infrastruktura za odprto znanost

Arnes bo v letu 2023 glede na razpoložljive vire nadaljeval z načrtovanjem in vzpostavljanjem ustrezne e-infrastrukture za odprto znanost, ki bo zagotavljala dostop do podatkov po načelih FAIR (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 z Laboratorijem za heterogeno procesiranje na UM FERI in drugimi ključnimi akterji na področju razvoja repozitorijev in končnimi uporabniki slednjih na način, da bo delovanje storitev usklajeno s Slovensko skupnostjo odprte znanosti. 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.

Portal Slovenske skupnosti odprte znanosti (SSOZ)

V letu 2023 bo Arnes skupaj z Univerzitetno knjižnico Maribor (UKM) na podlagi potreb SSOZ poskrbel za celovito vizualno in funkcionalno prenovo 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.

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 2023 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 sistemske 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 2023 se bo Arnes osredotočil predvsem na izboljšanje obstoječih podsistemov Arnesove superračunalniške gruče. Uredil bo centralno upravljanje s konfiguracijami. Posodobil in razširil bo nadzorni sistem. Ključne centralne storitve bo arhitekturno prilagodil boljši dostopnosti in odpornosti na napake strojne opreme. Razširil bo centralni diskovni sistem in spremenil način zapisa podatkov na njem. V gručo bo dodal novejša grafična računska vozlišča in raziskovalcem poenostavil računanje na njih.

V letu 2023 bo Arnes razvojne aktivnosti usmerjal v nadgradnjo, konsolidacijo diskovnih kapacitet in uporabniške izkušnje pri prenosu podatkov na superračunalnik. Poenostavil bo upravljanje s konfiguracijo superračunalniške infrastrukture in izboljšal njeno preglednost. Posodobil bo sistem za obveščanje o napakah. S pomočjo strukturiranih podatkov iz dnevniških datotek bi rad olajšal diagnostiko in odpravo težav. Posvetil se bo tudi izboljšanju podpore uporabnikom, da bo uporaba superračunalnika uporabnikom enostavna in učinkovita. Začele se bodo tudi 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) sta financirana dva večja e-infrastrukturna projekta: Digitalizacija za odprto znanost – Vzpostavitev hrbteničnega omrežja (IRU) in Digitalizacija za odprto znanost – Vzpostavitev podatkovnih repozitorijev za odprto znanost (Podatkovni center). Oba sta podrobneje opisana v posebnem poglavju.

Dolgoročna hramba 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 bo izvedel raziskavo trga in preučil možne strojne in programske rešitve zalednih sistemov. Hkrati bo 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. V kolikor bo za izvedbo zagotovljenih dovolj investicijskih sredstev in človeških virov, bo v letu 2023 Arnes začel z aktivnostmi za izvedbo nakupa opreme in aktivnosti za izbiro ali razvoj ustrezne programske rešitve.

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 še ročno. Poenotiti je potrebno tudi manifeste Puppet za računsko 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. V sodelovanju s skrbniki gruč iz IJS-ja pripravlja Arnes postavitev glavnega strežnika (stratus 0) v računskem centru IJS in postavitev dveh pomožnih strežnikov, enega na IJS, drugega pa na Arnesu. Načrtuje tudi posodobitev modulov programske opreme.

Vzpostavitev novega Arnesovega podatkovnega poola Dcache

Arnes pripravlja vzpostavitev novega podatkovnega poola za sistem Dcache. S tem bo uporabnikom ponudil več prostora za shranjevanje njihovih podatkov. Pri uporabi Arnesove gruče HPC bo s tem tudi pohitren prenos podatkov do Arnesovih računskih vozlišč, kar bo nekoliko pohitri tudi računanje na Arnesovi gruči.

Zamenjava načina zapisa podatkov na centralni podatkovni gruči CEPH

Trenutni zapis večine podatkov na podatkovni gruči CEPH ni najbolj optimalen z vidika porabe prostora, pa tudi odpornosti podatkov na odpoved strojne opreme. Z zamenjavo zapisa iz

trenutnega (replika – zapis vsakega podatka na dve mesti v gruči) na »Erasure coding«, bo Arnes pridobil nekaj dodatnega uporabnega prostora, podatki pa bodo tudi bolj varni pred odpovedjo posameznih delov strojne opreme diskovnega sistema.

Razširitev podatkovne gruče CEPH

Podatkovno gručo CEPH bo Arnes razširil z novo strojno opremo. S tem bo pridobil približno 1 PB dodatnega prostora, katerega del bo namenjen za podatkovno storitev Dcache, del pa za povečanje obstoječega prostora, ki ga lahko koristijo uporabniki na gruči.

Prenova sistema za obveščanje

Za zagotavljanje optimalnega delovanja gruče je zelo pomemben tudi 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.

Nadgradnja gruče z novjšimi GPU strežniki

V letu 2023 načrtuje Arnes tudi nadgradnjo superračunalniške gruče z novjšimi grafičnimi računskimi vozlišči. V zadnjih letih je povpraševanje po zmogljivostih GPU vedno večje, saj so tudi algoritmi, ki jih raziskovalci uporabljajo, vedno bolj prilagojeni za računanje na pomožnih enotah GPU. Arnes želi temu trendu slediti in raziskovalcem dati na voljo več zmogljivosti GPU in boljše strojno opremo. Ker Arnes želi, da so grafične zmogljivosti dostopne širokemu krogu raziskovalcev, načrtuje arhitekturne spremembe dostopa do grafičnih virov, ki bodo uporabnikom poenostavile računanje.

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 2023 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 zagotavlja članstvo Slovenije v PRACE in CECAM, v začetku leta 2019 je bil podpisan sporazum z italijansko Associazione Big Data, kasneje pa se je Slovenija preko sodelovanja v SLING vključila v dva od osmih projektov (Leonardo in VEGA) vzpostavitve omrežja evropskih superračunalniških centrov²⁴ 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

24 <http://eurohpc.eu/systems>

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 EuroCC 2 – Nacionalni kompetenčni centri v okviru EuroHPC – je nadaljevanje projekta EuroCC, ki se je zaključil konec leta 2022. Izvaja se 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. Naloga NCC je usklajevanje dejavnosti na nacionalni ravni na več področjih, ki so povezana s HPC, prav tako služijo kot glavna kontaktna točka za uporabnike s področja znanosti, industrije, za sedanje in prihodnje strokovnjake s področja HPC in širšo javnost. Projekt EuroCC 2 se v višini 50 % sofinancira preko programa Digitalna Evropa (Skupno podjetje EuroHPC) in 50 % preko financiranja MVZI.

Projekt, v katerem bo sodelovalo 39 članic in pridruženih članic, koordinira HLRS – superračunalniški center iz Stuttgarta.

Projekt EuroCC 2 traja od 1. januarja 2023 do 31. decembra 2025. V tem obdobju so planirani naslednji cilji in aktivnosti:

- pospešiti prenos znanja z intenzivnejšim mednarodnim sodelovanjem in tako prispevati k skupnemu napredku na področju superračunalništva ter izboljšati podporo ciljnim skupinam z vključevanjem mednarodnih strokovnjakov;
- razviti portfelj storitev za podporo MSP in velikim podjetjem, vključno s tehničnim/raziskovalnim strokovnim znanjem in industrijskimi svetovalnimi storitvami za zagotavljanje znanja in izkušenj, podpore, ustreznega usposabljanja, dostopa do obstoječih virov HPC;
- nadaljnji razvoj avtomatiziranega ocenjevalnega orodja (AAT) za prihodnjo uporabo za ISV in NCC;
- podpirati odnose med industrijo in akademsko sfero na področju superračunalništva, sodelovanje med podjetji, univerzami in raziskovalnimi organizacijami;
- podpirati sprejetje uporabe tehnologije v nacionalnem in regionalnem okviru ter povečati uporabo ter podpirati razvoj programskih kod in algoritmov za spodbujanje uporabe zmogljivih superračunalnikov;
- vključevanje nacionalnih spletnih mest za gostovanje, dokumentacijskih storitev, repozitorijev kod in informacijskih storitev z namenom, da se zagotovi osrednje vozlišče za dostop do portfelja storitev in kontaktna točka za podporo za vse uporabnike;
- vzpostavitev zveznega dostopa in upravljanja podatkov ter prenosnih skladišč kode (v sodelovanju z drugimi gostiteljskimi mesti EuroHPC in širšo skupnostjo);
- sodelovanje v CASTIEL 2 in EuroHPC, npr. s centri odličnosti in EDIH;
- podpirati dejavnosti razširjanja in komuniciranja NCC z namenom zagotavljanja prepoznavnosti dela NCC v nacionalni skupnosti in zunaj nje;
- podpirati organizacijo nacionalnih mrež in sodelovanje z drugimi NCC (npr. dogodki, delavnice) ter izpostaviti tudi vprašanja upravljanja pravic intelektualne lastnine.

Slovenski NCC v projektu EuroCC 2 sodeluje kot konzorcij petih partnerjev SLING, ki ga vodi Arnes. Ostali partnerji v projektu so Arctur d. o. o., Institut Jožef Stefan, Univerza v Ljubljani in Univerza v Mariboru. Arnes je v projektu prevzel vlogo koordinatorja nacionalnega centra HPC, sodeloval bo tudi pri nalogi za diseminacijo in promocijo aktivnosti NCC.

Arnesov vseslovenski hackathon

Z namenom promocije odprte znanost in HPC bo Arnes v sklopu konference Mreže znanja na Dnevu odprte znanosti razglasil zmagovalce prvega Arnesovega vseslovenskega hackatona. Na hackathonu bodo lahko 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, 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.

Tveganja

Skrb za strežniško superračunalniško infrastrukturo 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.

Tveganje pri zagotavljanju izkušenega kadra se na področju superračunalništva kaže izjemno izrazito zaradi kompleksnosti tehnoloških rešitev. Da bi Arnes zadostil zavezam raziskovalni skupnosti in izpolnil ključne naloge v nacionalnem superračunalniškem omrežju, bo potrebno ta tveganja prednostno nasloviti. Ker v letu 2022 tveganje ni bilo v celoti odpravljeno, se je možnost uresničitve v letu 2023 povečala.

Ocena potrebnega dela

Trenutno ima Arnes zagotovljenih 97 človek mesecev, kar zadostuje za sodelovanje v projektih, SLING in Slovenski skupnosti odprte znanosti, na področju infrastrukture in storitev pa za zagotavljanje vzdrževanja delovanja, z sorazmerno majhnim deležem razvoja. Za izvajanje vseh zgoraj opisanih nalog in razvojnih aktivnosti z novimi projekti, bi bilo v letu 2023 potrebno zagotoviti vsaj enega dodatnega sodelavca.

E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost	čm
Projekt za izgradnjo podatkovnih centrov in medkrajevni IRU	24
Slovenska skupnost odprte znanosti in koordinacija z EOSC	18
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	18
Koordinacija projekta Kompetenčni center HPC	9
Skupaj	97

3.9 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 IT storitev na posamezni organizaciji (npr. na šoli). Izkaže se, da je tovrstno osebje velikokrat kadrovske 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.

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 2022

Arnes v sklopu pomoči uporabnikom v letu 2022 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;
- celovito prenoviti spletišče za pomoč uporabnikom;
- razširiti podporo na področju kibernetike varnosti;
- pripraviti nove interaktivne uporabniške vodiče in navodila za lažjo uporabo storitev;
- implementirati nove funkcionalnosti v portalu za upravljanje z e-identitetami;
- tehnično in vizualno posodobiti spletno skupnost "skupnost.sio.si".

Aktivnosti se bodo izvajale v obsegu in zaporedju, ki jih bosta določala razvoj novih storitev in izvajanje novih projektov na Arnesu. Neodvisno od tega bo Arnes pripravil novo spletišče za pomoč uporabnikom, ki bo vsebovalo v celoti prenovljena in ažurirana navodila ter vodiče za

uporabo Arnesovih storitev, z lažjo navigacijo in sodobno vizualno podobo. S tem želi uporabnikom še dodatno olajšati uporabo storitev in omogočiti lažje izvajanje procesov IT na organizacijah. V sodelovanju s SI-CERT bo v sklopu tehnične pomoči odslej deloval strokovnjak, ki poseduje znanje prvolinijske podpore glede internetne varnosti, kar pomeni, da bo Arnes svojim uporabnikom lahko nudil bolj izpopolnjeno pomoč v primeru enostavnih kibernetičnih incidentov. Med letom bo z dodatnimi funkcionalnostmi in novo vizualno podobo nadgrajena spletna skupnost skupnost.sio.si, razvilo pa se bo tudi nove funkcionalnosti znotraj vmesnika za urejanje digitalnih identitet.

Tveganja

Ključni faktor tveganja predstavlja pomanjkanje človeških virov, saj bi optimalen delovni proces zahteval zaposlitev dodatnih sodelavcev v klicnem centru, kjer trenutno večino dela opravljajo študenti, njihova prisotnost na delu pa je zaradi študijskih obveznosti sporadična. Zaradi nepredvidljivih urnikov se tako lahko zgodi, da je v izmeni prisotnih premalo agentov, s tem pa je težko zagotoviti 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 tovrstni poziciji ostane več let. Ker se agenti pogosto menjajo, je potrebno skrbeti za ustrezen prenos znanja, kar začasno občutno zniža učinkovitost delovanja podpore. Narašča tudi potreba po napredni oz. specializirani podpori za posamezne storitve, ki jo težje opravljajo študenti. Že dlje časa se Arnes srečuje s težavo, da na razpisana delovna mesta ne dobi ustreznih študentskih kandidatov, kar še otežuje učinke visoke fluktuacije.

Ukrepi za obvladovanje tveganj

Ko bo mogoče, bo Arnes del študentskih zaposlitev v klicnem centru nadomestil z rednimi zaposlitvami, kar bo omogočalo boljše kontinuiteto delovnega procesa in višji nivo nudenja podpore.

Ocena potrebnega dela

Skupino za pomoč uporabnikov sestavljajo redno zaposleni v obsegu 54 čm in študenti v obsegu 84 čm. Optimalno delovanje bi zagotovilo dodatnih 16 čm rednih zaposlitev, s čimer bi se znatno znižala potreba po študentskih zaposlitvah, ki bi v tem primeru predstavljale pomoč in ne glavno delovno silo.

Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev	čm
Osnovna uporabniška podpora (študentska zaposlitev)	24
Osnovna uporabniška podpora	12
Tehnična uporabniška podpora (študentska zaposlitev)	24
Tehnična uporabniška podpora	12
Specializirana tehnična podpora	36
Nabava opreme IKT za vzgojno-izobraževalne zavode	12
Skupaj	70

3.10 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, 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

Arnesove storitve so namenjene organizacijam v izobraževalno-raziskovalni skupnosti in njihovim članom – končnim uporabnikom. Tem organizacijam omrežje ARNES zagotavlja ključno e-infrastrukturo za njihovo delovanje: povezava v internet, varovanje omrežja, strežniki in diski v oblaku, gostovanje ključnih servisov, infrastruktura za enovit dostop do storitev in virov (AAI, eduroam, EduGAIN), infrastruktura za zmogljivo računanje 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 upravlja informatiki-računalnikarji, ki predstavljajo prvo pomembno ciljno

skupino v komunikaciji, saj je od sodelovanja z njimi odvisna uspešnost zagotavljanja vseh IKT-storitev za končne uporabnike na organizacijah. 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 3.10.).

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.

Ker se je v preteklih dveh letih spremenilo delovanje storitev in so se pojavile nove storitve, bo Arnes podpisnike Sporazuma obvestil o dopolnitvah Splošnih pogojev, vključno z obdelavo osebnih podatkov. Proces bo letu 2023 spremljala komunikacija, s katero Arnes članicam pomaga pri razumevanju in postopkih upravljanja z uporabniki storitev. Hkrati komunikacija služi tudi informiranju, 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 Informaterja, 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. Ker je začetek implementacije tega dela zakona predviden 1. septembra 2024, bo v letu 2023 Arnes moral s pooblaščenimi skrbniki storitev na VIZ vzpostaviti še tesnejšo in bolj formalizirano komunikacijo ter natančneje opredeliti njihovo vlogo pri zagotovitvi izvajanja te naloge.

Interesne skupine

Prečno segmentacijo ciljnih skupin uporabnikov predstavljajo posebne interesne skupine, ki se v skupnosti Arnes oblikujejo na univerzah in v raziskovalnih organizacijah (uveljavljanje načel odprte znanosti, vključitev v Evropski oblak odprte znanosti (EOSC), potrebe po posebej visoki zmogljivosti pri prenosu podatkov, računski moči in multimedijskih storitvah in uporabi mednarodno porazdeljenih virov – superračunalniško omrežje) kot tudi 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 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).

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

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 usposabljanj ustvarja informativne in izobraževalne vsebine, ki služijo tako podpori uporabnikom pri uporabi posameznih storitev kot širšemu usposabljanju za smotrno, 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 (npr. SIO-2020), razvil razmeroma bogat in obsežen, na terenu preizkušen sistem usposabljanj, ki obsegajo 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, ZRSŠ, 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.

Arnes si bo v letu 2023 prizadeval utrjevati in širiti to 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 2022 je Arnes za ta namen polovično zaposlil dva sodelavca s pedagoškimi kompetencami, ki obenem še vedno delujeta v svojem matičnem okolju (pedagoška fakulteta in VIZ), kar omogoča zelo dobro navezavo omenjenih usposabljanj s prakso.

V letu 2023 bo Arnes nadaljeval z razvojem in izvajanjem usposabljanj ter programi ozaveščanja skozi svoje redne aktivnosti in specifične projekte na nacionalni ravni (DDK, Digitrajni učitelj, EuroCC), pri tem pa vseskozi iskal sinergijo s partnerskimi institucijami in projekti.

Aktivnosti informiranja, izobraževanja in ozaveščanja

Ciljne publike Arnes dosegla 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 v konferencah posebnih ciljnih skupin;
- redne poljudne informativne in strokovne članke ter kolumne v medijih;
- hitro odzivnost na vprašanja novinarjev, ki se obračajo na nas;
- prisotnost Arnesa na štirih ključnih družbenih omrežjih (Twitter, Facebook, LinkedIn, Instagram) in vzpostavitev prisotnosti na omrežju Mastodon.

Usmeritve v letu 2023

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), ponujanju kulturnih vsebin, izvedbi virtualnih spletnih dogodkov. S tem se je zelo povečala intenzivnost in raznolikost komunikacije z uporabniki. Pri tem se Arnes srečuje s povečanim številom nestandardnih prošelj in zahtev uporabnikov, ki terjajo presojo upravičenosti, preučitev možnosti tehnične izvedbe ali podpore, najpogosteje pa vse zahteve hkrati.

Hkrati Arnes pogosto prevzema tudi koordinacijo zahtevnejših odgovorov, ki segajo od raznolikih pravnih izzivov, razreševanja zlorab, do presoje vpliva omrežij in naprav na zdravje otrok. V teh primerih je potrebna koordinacija več ustanov, v večji meri s pristojnimi ministrstvi in eksperti posameznih področij.

Usposabljanje uporabnikov in dvig digitalnih kompetenc

Izkušnje preteklih dveh let, pa tudi upoštevanje strateških smernic in akcijskih načrtov na evropski in nacionalni ravni, usmerjajo posebno pozornost k dvigovanju digitalne (tudi informacijske in medijske) pismenosti in usposobljenosti uporabnikov digitalnih tehnologij.

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 2023 načrtuje Arnes pripravo in izvedbo delavnic o prepoznavanju kredibilnih virov informacij, ki jih bo namenil predvsem učiteljem in učencem. Prav tako učitelji izražajo potrebe po specifičnih tematikah, kot so avtorsko pravo v spletnih storitvah, varstvo osebnih podatkov ...

Arnes bo s Službo za digitalizacijo izobraževanja na MIZŠ in partnerskimi institucijami sodeloval tudi pri aktivnostih NOO na področju usposabljanja učiteljev. Kot pomemben konzorcijski partner bo sodeloval v projektu Digitrajni učitelj, ki je opisan v razdelku Izvajanje projektov, financiranih iz evropskih sredstev.

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 tudi posebno pozornost informiranju in ozaveščanju uporabnikov. V ta namen bo skoraj gotovo potrebno zaposliti in usposobiti ustreznega pravnega strokovnjaka ali strokovnjakinjo.

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, Arnes Učilnice, videokonferenčne storitve, 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, začeni 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.

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 2023 še vedno poteka, bo potrebno 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. Potrebno 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. Potrebno bo načrtovati ustrezno informiranje in usposabljanje uporabnikov, hkrati pa zagotoviti zadostno podporo za vprašanja in izzive.

Komunikacijski kanali

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

V letu 2023 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 2023 oblikovno prenovil, vsak mesec pa bo dosegel skoraj 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 2023 še naprej krepil.

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 ter skupnosti odprte znanosti ter 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, že od leta 2021 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 2023 namerava Arnes okrepiti 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. Pretekle stike z institucijami bo analiziral, jih učvrstil, vzpostavil nove ter na podlagi ugotovitev prilagodil pristope komuniciranja in po potrebi storitve. 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 si bo prizadeval vzpostaviti stike s prodekani za raziskovalno delo oz. pristojnimi osebami, obiskati raziskovalne laboratorije ter izvesti predstavitve na internih raziskovalnih oziroma pedagoških srečanjih zaposlenih. Zametki povezovanja s Fakulteto za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani so se začeli konec leta 2022, konkretnejše sodelovanje pa planira v začetku leta 2023. Na podlagi izkušenj bo Arnes razvil smernice za vzpostavitev tesnejšega sodelovanja z drugimi institucijami.

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.

V letih 2020-2022 je bil Arnes aktivno vključen v pripravo Akcijskega načrta za digitalizacijo izobraževanja in v Strateško skupino za digitalne kompetence in izobraževanje. Vzpostavil je tudi stalno strokovno sodelovanje s Službo za digitalizacijo izobraževanja (SDI), ki se je v tem času oblikovala na MIZŠ.

Sodelovanje s SDI, ki bo v letu 2023 sestavni del novega Ministrstva za vzgojo in izobraževanje (MVI), bo Arnes še krepil skozi konkretne naloge in projekte: upravljanje in utrditve portala SIO (Slovensko izobraževalno omrežje) kot osrednje točke informacij, vsebin, projektov in storitev na področju digitalizacije izobraževanja, projektov Dvig digitalnih kompetenc, Digitrajni učitelj in E-torba 2023, ki so opisani v razdelku Izvajanje projektov, financiranih iz evropskih sredstev. Arnes strokovno sodeluje tako pri načrtovanju uvajanja e-storitev in s tem povezanih projektov kot tudi 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 lahko pomembno prispevajo k uspešnim procesom usposabljanja.

Na področju krepitve digitalnih kompetenc in s tem povezanim usposabljanjem Arnes stalno krepí sodelovanje predvsem z Zavodom Republike Slovenije za šolstvo in z univerzami, še posebej s fakultetami, ki izvajajo pedagoške programe. Arnes si bo prizadeval tudi okrepiti komunikacijo med univerzami, Arnesom in obema ministrstvoma – MVZI in MVI – z namenom, da bi v procesu digitalizacije univerz bolje izkoristili potenciale Arnesa, pa tudi bolje 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 je začel z ustvarjanjem kratih promocijskih posnetkov. Z njimi uporabnost novih Arnesovih storitev na hiter in zanimiv način predstavi javnosti. Ustvarja tudi posnetke, ki služijo kot interaktivna vabila na izobraževanja in za promocijo predavanj. Vsi posnetki bodo objavljeni 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 za kulturne institucije, se tudi med njimi povečuje interes za vstop v federacijo ArnesAAI, za Arnes pa to pomeni tudi prilagoditev komuniciranja tej ciljni skupini.

Komunikacija z mediji

Arnes je, zaradi svoje vloge med izobraževanjem na daljavo, 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 2022 je bilo sodelovanje dodatno poglobljeno, hkrati pa je Arnes odprl nove kanale sodelovanja. Pomembno

vlogo pri obveščanju Arnesove javnosti predstavljata tudi portal SIO in spletne skupnosti SIO, predvsem spletna foruma ravnateljev in vodij informacijskih dejavnosti.

Takšno sodelovanje z mediji bo Arnes v letu 2023 vzdrževal in dodatno okrepil, tudi z vsebinami o informatizaciji izobraževanja, uporabi superračunalništva in o odprti znanosti. V dogovoru z uredniki slovenskih medijev bo Arnes sodeloval pri pripravi strokovnih člankov s področja internetnih tehnologij in storitev.

Prav tako si bo Arnes prizadeval za sodelovanje v prispevkih medijev s področja IKT. Predvsem bo pomembno vzpostaviti odnose, ki bodo v medijih spodbujali mišljenje, da se lahko s strokovnimi vprašanji na omenjenem področju za pomoč obrnejo na strokovnjake na Arnesu, kar je Arnesu že uspelo v preteklih letih. Posebej velja omeniti prepoznavnost Arnesa in centra SI-CERT na področju osveščanja o internetni varnosti in o družbeni vlogi informacijsko-komunikacijskih tehnologij, saj so Arnesovi strokovnjaki redni gostje v odmevnih oddajah na televiziji in radiu ter v osrednjih medijih, predvsem ob pojavu varnostnih incidentov ali groženj. 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). 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 2023 sistematično raziskoval rabo storitev in meril zadovoljstvo uporabnikov. Namen raziskav ne bo samo ta, da Arnes ugotovi, kako zadovoljni so uporabniki storitev, ampak tudi, da pozornost v prihodnosti usmeri na izboljšanje kakovosti ali uporabniške izkušnje storitev, razišče uspešnost že uveljavljenih sprememb s primerjavo rezultatov in odkrije prednosti ter slabosti storitev v primerjavi s podobnimi storitvami, ki so na voljo uporabnikom. Zbrani podatki bodo omogočili tudi lažje načrtovanje razvoja storitev in narekovali usmeritev Arnesa v prihodnosti.

Spletno uredništvo in optimizacija uporabniške izkušnje storitev Arnesa

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 bo Arnes prenovljeno spletno stran predstavil javnosti, hkrati pa bo vsebine za pomoč uporabnikom ločeno predstavil na spletišču, ki bodo namenjene specifično opisanim vsebinam. Spletišči bosta oblikovno in vsebinsko prenovljeni. 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 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 prenovno spletnih strani želi Arnes vzpostaviti sodobno in uporabniku prijazno storitev, ki fokus s ponudnika storitev prenaša na njihovega uporabnika, hkrati pa je s prenovno že v preteklih letih omogočil bolj vzdržno in finančno učinkovitejše vzdrževanje spletne platforme in posameznih vsebin.

Portal SIO

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

Delovanje uredništva bo v letu 2023 ponovno zagnano. Portal SIO bo imel namreč izjemno pomembno vlogo v sklopu projekta Digitrajni učitelj, koordinacijo spletišča pa bo prevzelo Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje.

Spletišče SLING

V okviru projekta EuroCC – nacionalni kompetenčni center HPC je v letu 2023 planirano dokončanje prenove in vsebinskih dopolnitev spletnega mesta SLING (www.sling.si). Vsebine se bodo dopolnile s predstavitev aktivnosti NCC, prav tako bo Arnes prenovil, oziroma poenostavil obstoječe vsebine.

Spletišče Odprte znanosti

Del aktivnosti projekta NI4OS je upravljanje in uredništvo spletnega mesta Slovenske skupnosti odprte znanosti, ki je dostopna na naslovu www.odprta.znanost.si, kjer bo na voljo katalog 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. 3.10.

Optimizacija uporabniške izkušnje Arnesovih storitev

Arnes nudi izjemno raznolike storitve široki skupini uporabnikov. V letu 2023 si bo prizadeval za optimizacijo uporabniške izkušnje portala Moj Arnes in pomembnejših, tudi povsem novih storitev (Arnes Mapa), ki bo sledila 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.

Arnes Mapa

V letu 2022 je Arnes izvedel anketo o rabi storitev za hrambo in deljenje datotek v oblaku oz. na oddaljenem strežniku. Omenjene storitve uporabniki namreč uporabljajo pogosto, v nekaterih skupinah, predvsem na področju raziskovanja, vsakodnevno. 77 % uporabnikov je v raziskavi odgovorilo, naj Arnes ponudi konkurenčno storitev, še dodatnih 20 % je na vprašanje odgovorilo mogoče. 95 % uporabnikov bi Arnesovo storitev za hrambo in deljenje datotek v oblaku uporabljalo za hrambo in deljenje datotek, 82 % za skupno/hkratno urejanje dokumentov. 67 % uporabnikov meni, da storitev mora omogočati tudi skupno/hkratno urejanje dokumentov. Arnes si bo v letu 2023 prizadeval vpeljati lastno storitev za hrambo in deljenje datotek v oblaku, saj so podobne storitve bistvene za delo na področju raziskovanja in izobraževanja.

Izobraževalni dogodki v 2023

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

Arnes v letu 2023 načrtuje organizacijo in izvedbo več strokovno-izobraževalnih dogodkov s predavanji in strokovnimi delavnicami.

Mreža znanja bo v letu 2023 znova izvedena v živo oz. v hibridni različici, kar bo okrepilo sodelovanje v različnih skupnostih uporabnikov. Čez leta je konferenca postala osrednji dogodek predvsem za informatike – računalnikarje, ki so, kot pooblaščenih skrbniki v imenu svojih organizacij, primarni uporabniki storitev Arnesa, hkrati pa predstavljajo vezni člen do končnih uporabnikov članice. Poleg tega se na Mreži znanja z novostmi spoznavajo predvsem napredni uporabniki, obenem pa eni in drugi skupnosti predstavljajo primere dobre prakse.

V sklopu konference Mreža znanja je predvidena organizacija drugega Dneva odprte znanosti, kjer bodo tekoče aktivnosti, ob spremembi zakonodaje in uveljavitvi novih praks z vidika rešitev v smeri krepitve odprte znanosti kot tudi vrednotenja slednje, 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, razglašen pa bo tudi zmagovalec prvega Arnesovega vseslovenskega hackathona. Glede na zainteresiranost registriranih udeležencev bo Arnes pripravil tudi predstavitve primerov dobrih praks in delavnice na temo odprte znanosti.

V letu 2022 Arnes tudi v sklopu Mreže znanja planira izvedbo dogodka SLING, na katerem bo predstavil aktivnosti Nacionalnega kompetenčnega centra HPC.

Pomemben vidik Mreže znanja in srečanj v živo je tudi program delavnic, ki udeležencem predstavlja možnost utrjevanja pridobljenega znanja, izmenjavo dobrih praks in implementacijo le tega pri njihovem delu.

Arnes si bo prizadeval tudi za sodelovanje na drugih pomembnejših izobraževalnih dogodkih. Na podlagi sodelovanja s Šolo za ravnatelje, ki deluje v sklopu ZRSS, 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 2022 je Arnes izvedel 35 izvedb 15 različnih množičnih odprtih spletnih tečajev, z več kot 6.100 udeleženci. Arnes je izvedel tudi 95 delavnic v živo, s 1.000 udeleženci. Arnes načrtuje nadaljevanje izvajanja delavnic v celotnem letu 2023 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 2023 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 DDK in NOO.

V sodelovanju s Pedagoško fakulteto Univerze v Ljubljani in Pedagoško fakulteto Univerze v Mariboru, Fakulteto za socialno delo Univerze v Ljubljani in z Oddelkom za knjižničarstvo na Filozofski fakulteti Univerze v Ljubljani bo Arnes sodeloval pri pripravi in izvedbi 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 pripravlja projekt, namenjen zbiranju kakovostnih OER ali prosto dostopnih izobraževalnih video gradiv ter spremnih izobraževalnih gradiv, ki bi bila sistematično razvrščena na portalu SIO. Ustvaril bi spletno zbirko gradiv OER, ki bi bila ustrezno kategorizirana glede na učni načrt posameznega predmeta. Gradiva bi bila avtorsko delo učiteljev ali študentov, ki so jih že ali jih še bodo ustvarili. Za učitelje, ki še niso večji ustvarjanja video gradiv bo Arnes pripravil tudi nov množični spletni tečaj (MOST), na katerem bodo lahko pridobili te veščine.

Poleg tega bo, tako kot v preteklosti, Arnes v sodelovanju s partnerskimi institucijami pomagal pri soorganizaciji nekaterih pomembnih strokovnih in izobraževalnih dogodkov npr. zaključna konferenca projekta DDK, 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 vertikali izobraževanja, zaposlenim v raziskovalni dejavnosti, zaposlenim v kulturi, študentom, staršem in zainteresirani javnosti. V dveh rednih izvedbah v letu 2022 se je tečaja udeležilo 1.026 ljudi, poleg tega pa je Arnes v jeseni 2022 izvedel še tri izredne izvedbe tečaja, ki so potekale v okviru projekta DDK. Teh se je skupaj udeležilo 1.500 ljudi. Za pomlad 2023 so predvidene še dve do tri izredne izvedbe. Pred pandemijo so se delavnice ob zaključku spletnega dela tečaja načrtno izvajala 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 je Arnes s pridom uporabil tudi v izvedbah za potrebe projekta DDK. Posebno pozornost je Arnes namenil pomoči posameznikom pri morebitnih težavah med opravljanjem dela v spletni delavnici. Na ta način je poskrbel, da je vsak, ki je želel, nalogo uspešno zaključil.

Tudi v letu 2023 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 2023 odlična platforma za promocijo Arnesovih storitev, saj udeleženci koristnost le-teh spoznavajo neposredno in posredno. Celotni tečaj teče na spletnih skupnostih, ki jih vzdržuje Arnes, ključna video gradiva pa so objavljena na prenovljenem portalu Arnes Video. Hkrati bodo udeleženci spoznali, da so storitve Arnesa pomembne, saj v veliko pogledih zagotavljajo večjo varnost in zaščito zasebnosti, kot nekatere komercialne rešitve.

Ob dnevu varne rabe interneta leta 2020 je Arnes odprl tečaj varne rabe interneta za otroke druge in tretje triade OŠ. Tečaj je orodje za učitelje in v 61 do sedaj ustvarjenih skupinah se je vanj vključilo približno 2.250 učencev. Arnes zaznava porast zanimanja za tečaj po konferenci Mreža znanja in po zaključku tečaja za odrasle MOST-V in v letu 2023 pričakuje povečano uporabo orodja. Dodatno porast interesa za uporabo orodja MOST-VO je Arnes v drugi polovici leta 2022 zaznal tudi zaradi množične udeležbe učiteljev na dodatnih izvedbah tečaja MOST-V, ki so bile izvedene v okviru projekta DDK. Zaradi tega se pričakuje naraščanje interesa v letu 2023.

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 in Zveza prijateljev mladine Slovenije ter MISSS, sofinancirajo pa ga agencija HADEA pri Evropski komisiji in Urad vlade RS za informacijsko varnost ter MIZŠ. Predvidoma bo del financiranja projekta prevzelo Ministrstvo za digitalno preobrazbo.

Združene aktivnosti projekta tako v skladu s smernicami Evropske komisije oblikujejo nacionalni Center za varnejši internet²⁵, 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 2023 se bo nadaljevalo osveščanje ob sodelovanju medijev na domačih in mednarodnih dogodkih, kot je Dan varne rabe interneta (Safer Internet Day), s prenosom tujih

²⁵ <http://safe.si/center-za-varnejši-internet/o-centru>

izkušenj v slovenske razmere, z izobraževanjem učiteljev, staršev in strokovnih delavcev ter z uvajanjem tematike varnejšega interneta v šole.

V letu 2023 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 2023 bo Arnes izvajal naslednje aktivnosti:

- sodelovanje v izvedbi dogodkov Dan varne rabe interneta 2023 (Safer Internet Day 2023) 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 tečajji;
 - izobraževanja učiteljev, vključno z delavnicami in spletnimi tečajji;
 - 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 1KA 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. 1KA je za šolsko in znanstveno sfero tudi prilagojena kot storitev v federaciji AAI.

V letu 2023 bo sredstva za vzdrževanje in podporo storitvi zagotavljalo MVI neposredno Centru, Arnes pa bo skrbel za infrastrukturo. Tako bo storitev 1KA 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 (task forces) združenja GÉANT in nekaterih projektih. Arnes bo v letu 2023 nadaljeval sodelovanje pri usmerjanju aktivnosti skupine TF-EDU, ki se je oblikovala v letu 2020 in se posveča različnim vidikom in

vlogi NREN v digitalizaciji izobraževanja. Na področju komunikacije z uporabniki in v preteklih letih izpostavljenega kriznega komuniciranja, pa tudi – glede na odziv in potrebe uporabnikov – strateškega načrtovanja storitev in podpore, Arnes sodeluje v interesnih delovnih skupinah SIG-Marcomms in SIG-MSP, kjer bo v letu 2023 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.

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). Z neposrednim sodelovanjem v okviru evropske superračunalniške infrastrukture (EuroHPC, kompetenčni centri HPC, EGI, PRACE) 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 TNC²⁶, največja in najbolj prestižna evropska konferenca o omrežnih tehnologijah, ki bo v letu 2023 potekala v Tirani.

Global PR Network

Tudi v letu 2023 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.

²⁶ <https://tnc22.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 2023 načrtuje delo v višini 63 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, 30-letnica Arnesa in drugi izobraževalni dogodki	5
Koordinacija, projektno vodenje, publikacije in promocija	4
NI4OS	1
Nacionalni center za varnejši internet	12
Skupaj	75

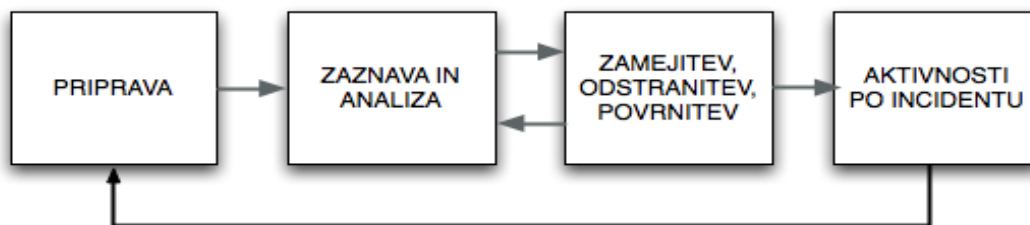
Poleg tega bo pri tem delu potrebnih še 6 čm študentskega dela.

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

Arnes v sklopu svojih storitev od leta 1995 upravlja nacionalni odzivni center za obravnavo kibernetičnih incidentov SI-CERT²⁷. Ta je osrednji operativni del sistema odzivanja na kibernetične grožnje, kot je opredeljeno v Strategiji kibernetične varnosti Republike Slovenije²⁸, od 1. 1. 2019 pa opravlja naloge v skladu z 28. členom Zakona o informacijski varnosti (ZInfV)²⁹.

SI-CERT je član Mreže CSIRT po Direktivi NIS³⁰, član svetovnega združenja odzivnih in varnostnih centrov FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams), član skupine nacionalnih odzivnih centrov pri ameriškem CERT/CC, član delovne skupine evropskih odzivnih centrov TF-CSIRT in sodeluje v delovnih skupinah evropske agencije ENISA. SI-CERT je akreditiran v programu Trusted Introducer³¹.

Redne dejavnosti



Slika 5: Faze obravnave incidenta po NIST 800-61 rev 2³²

Obravnava incidentov

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

Obravnava prejetih prijav ima prednost pred vsemi ostalimi dejavnostmi centra, zato lahko ob nenadnem povečanju števila prijav pride do zakasnitev pri drugih nalogah. K obdelovanju incidentov se šteje tudi vzdrževanje strojne in programske opreme, ki se uporablja za vodenje evidence obdelanih incidentov ali podpornih preiskovalnih aktivnosti in gradnja ter vzdrževanje

²⁷ ang. Slovenian Computer Emergency Response Team

²⁸ Digitalna Slovenija 2020,

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

²⁹ Uradni list RS, št. 30/2018 z dne 26. 4. 2018

³⁰ <https://csirtnetwork.eu>

³¹ <http://trusted-introducer.org>

³² NIST 800-61 rev 2: »Computer Security Incident Handling Guide«, National Institute of Standards and Technology, <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-61rev2/SP800-61rev2.pdf>

interne baze znanja. Ta se uporablja pri prenosu znanja znotraj varnostnega centra za usposabljanje novih sodelavcev, kot tudi na širšo strokovno javnost.

Program ozaveščanja Varni na internetu

Nacionalni program ozaveščanja o informacijski varnosti Varni na internetu dopolnjuje delo odzivnega centra SI-CERT in je namenjen najširši slovenski javnosti. Podsklop vsebin naslavlja mala podjetja, samostojne podjetnike in druge organizacije, ki prav tako potrebujejo nasvete, kako varno poslovati na spletu. Znanje, zbrano v odzivnem centru, skupaj z izkušnjami in znanjem, zbranim v repozitorijih evropske agencije za omrežno in informacijsko varnost ENISA, naslavlja aktualne probleme pri uporabi elektronskih omrežij. Osrednja točka programa ozaveščanja je spletni portal Varni na internetu,³³ kjer obiskovalci dobijo ustrezne nasvete s področja spletnih goljufij, spletnega nakupovanja, elektronskega bančništva in ustrezne protivirusne zaščite. Portal je redno osveževan z aktualnimi informacijami in nasveti o uporabi spleta ter družabnih omrežij v skladu s primeri, ki se prijavijo odzivnemu centru. Vsebinsko na portalu dopolnjujejo video navodila, ki pokrivajo posamezne teme. Pomemben kanal za doseg ciljnih publik so družbena omrežja (Facebook, Twitter in Youtube), kjer SI-CERT nastopa v skladu z zastavljeno strategijo nastopa na družabnih omrežjih. Dodaten komunikacijski kanal je tudi sistem za elektronsko obveščanje, e-novičnik Varne novice, preko katerega se uporabnike večkrat mesečno obvešča o aktualnih varnostnih tveganjih preko elektronske pošte. Vsako leto se izda tudi Poročilo o omrežni varnosti, ki zajema pregled dela in najpomembnejših dogodkov tako s področja dela SI-CERT kot programa Varni na internetu.

Sodelovanje z Uradom Vlade RS za informacijsko varnost in drugimi državnimi organi

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

Predavanja in delavnice

SI-CERT vsako leto opravi med 30 in 40 predavanj ter predstavitev na različnih strokovnih srečanjih in drugih relevantnih dogodkih, tako doma kot tudi v tujini. Predavanja bodo na slovenskih univerzah in različnih konferencah o informacijski varnosti. Sodelovanje bo potekalo tudi na dogodkih v regiji zahodnega Balkana z namenom spodbujanja krepitve oz. vzpostavitve kapacitet na področju kibernetične varnosti in regijskega sodelovanja. Načrtovana je vabljen predstavitev programa Varni na internetu za vse zaposlene na Evropski komisiji kot prikaz vzorčne prakse ozaveščanja v državah članicah EU.

SI-CERT novice in obvestila

SI-CERT obvestila za javnost³⁴ izpostavljajo grožnje, ki so operativno aktualne in zahtevajo pozornost skrbnikov in upravljavcev omrežij in računalniških sistemov. Drugi prispevki na spletni strani www.cert.si so namenjeni predstavitvi aktualnega dela in aktivnosti centra. V

³³ <http://www.varninainternetu.si>

³⁴ <https://www.cert.si/si/obvestila/>

obliki blog zapisov SI-CERT približuje aktivnost širši javnosti in medijem, tudi s pomočjo družbenih omrežij, kot so recimo Facebook, LinkedIn, Twitter in Mastodon, strokovni javnosti pa je na voljo tudi mesečni novičnik Odziv.

Analiza škodljive kode

SI-CERT pri svojem delu uporablja lastno testno okolje za analizo zlonamerne oz. škodljive kode (gre za izolirano in zaščiteno mrežno okolje za analizo virusov, črvov, botov in podobno), ki je delno izvedeno z virtualnimi sistemi, delno pa z »živimi« kopijami. Te so potrebne, ker se vse več zlonamerne kode zaveda virtualizacijskega okolja in se temu prilagodi. SI-CERT opravlja analizo kode pri zaznanih ciljanih napadih na državne ustanove in pri širših okužbah z računalniškimi virusi v slovenskem prostoru. Izsledki analiz zlonamerne kode, ki jih opravi SI-CERT, so tudi v pomoč slovenskim preiskovalnim organom pri preiskavah kaznivih dejanj.

Obveščanje internetnih operaterjev in ponudnikov storitev

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

Mednarodno in domače sodelovanje

SI-CERT je član Mreže CSIRT po Direktivi NIS in vodja SI-CERT bo do konca predsedovanja tria FR-CS-SE kot prejšnji predsedujoči sodeloval pri svetovanju trenutnemu predsedujočemu. SI-CERT je aktivno udeležen tudi v delovni skupini evropskih varnostnih centrov TF-CSIRT in njeni podskupini Trusted Introducer³⁵. Slednja preko postopka akreditacije združuje znane in aktivne centre, ki si lahko na zaprtih sestankih z večjo mero zaupanja izmenjujejo informacije. Konec leta 2022 je upravljanje TF-CSIRT prešlo iz GÉANT na Open CSIRT Foundation, vodja SI-CERT je bil na povabljen kot kandidat v njegov nadzorni odbor. Predvidena je udeležba na tehničnih kolokvijih, letni konferenci in skupščini združenja FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams).

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

Izobraževanje

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

³⁵ "Trusted introducer for CSIRTs in Europe", <http://www.trusted-introducer.org/>

Načrtovani projekti

Sodelovanje v Horizon 2020 CyberSEAS projektu

CyberSEAS (Cyber Securing Energy dATA Services) namerava izboljšati splošno odpornost dobavnih verig energije z zaščito pred motnjami in izkoriščanjem ranljivosti pri interakciji med deležniki in potrošniki s fokusom na kompleksne kibernetске napade. SI-CERT sodeluje v projektu kot nacionalni CSIRT z izkušnjami glede prijave in procesa obravnave kibernetškega incidenta.

Vseevropska akcija ozaveščanja o kibervarnosti

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

Vaje iz kibernetške varnosti

SI-CERT bo sodeloval pri pripravi in izvedbi nacionalnih vaj kibernetške varnosti v sodelovanju z Uradom Vlade RS za informacijsko varnost, Upravo RS za jedrsko varnost, agencijo ENISA in v sklopu zveze NATO na vaji Cyber Coalition 23.

Razvoj in vzdrževanje nacionalne MISP mreže

MISP (Threat Sharing Platform) omogoča strojno izmenjavo indikatorjev zlorabe za škodljivo kodo in druge vrste napadov. SI-CERT si podatke izmenjuje v mednarodni skupnosti CSIRT, v letih 2019 in 2020 pa je začel z vzpostavitvijo nacionalne mreže za izmenjavo, ki zdaj vključuje deležnike s področja kibernetške varnosti v državni upravi, mrežo pa so dopolnili nekateri izvajalci bistvenih storitev po ZInfV in nekatere banke. V letu 2023 se bo izmenjava po MISP mreži še naprej promovirala.

Rast prvolinijske podpore

Zaradi dolgoletnega naraščanja števila prijav na SI-CERT in izrednega uspeha programa ozaveščanja Varni na internetu je SI-CERT konec leta 2019 opravil reorganizacijo spletnih mest cert.si in varninainternetu.si z namenom usmerjanja uporabnikov na samopomoč prek vsebin, ki so na voljo na spletnih mestih. Čeprav je bil cilj dosežen, se število prijav še vedno povečuje, zato je bil naslednji korak pri reševanju vzpostavitev prvolinijske podpore septembra 2022, ki je pričela nuditi pomoč pri lažjih primerih (predvsem pri spletnih goljufijah). S tem se sproščajo prepotrebni viri izkušenejšega kadra SI-CERT, ki se lahko posvetil bolj naprednim kibernetским napadom. Ker se je ukrep izkazal za koristnega, se bo v letu 2023 prvolinijska podpora predvidoma razširila.

Tveganja

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

Ocena potrebnega dela

SI-CERT	čm
Koordinacija aktivnosti in predsedovanje Mreži CSIRT	6
Program ozaveščanja Varni na internetu in Evropski mesec kibernetike varnosti	12
Obravnava incidentov, analiza škodljive kode, vaje kibernetike varnosti	54
Določanje postopkov, politik, skladnosti s standardi in načrtovanje	10
Podporne aktivnosti	6
Razvoj in vzdrževanje nacionalne MISP mreže	12
CyberSEAS	12
Vzpostavitev prvolinijske podpore	14
Skupaj	126

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

3.12 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 6: 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 2022 in predvidene trende rasti Register ocenjuje, da bodo v letu 2023 strežniki DNS za .si v eni sekundi v povprečju odgovorili na približno 4.000 pa vse do 7.000 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, CommunityDNS, 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 ključne DNSSEC za nadaljnjih pet let. V tem obdobju načrtuje zamenjavo strojne opreme za podpisovanje, ker obstoječa ne bo več podprta s strani proizvajalca.

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

Register bo v sodelovanju s srbskim nacionalnim registrom RNIDS vzpostavil regionalni servis anycast za območje 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.

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

Zagotavljanje registracije domen pod .si

Ključne naloge zagotavljanja registracije domen pod .si so:

- priprava pravil in postopkov za registracijo domen pod .si;
- razvoj, vzdrževanje in nadzor sistema za registracijo domen 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 posodablja, po potrebi pa se razvijajo tudi nove aplikacije.

Število registriranih domen pod .si stalno narašča, čeprav je v zadnjih letih rast bistveno nižja kot v preteklosti. Ob upoštevanju rasti v preteklih letih, trendov rasti primerljivih nacionalnih registrov, deleža podaljšanih domen za leto 2022 in ocene števila novih registracij v 2023, Register ocenjuje, da bo rast med 1,5 % in 2,5 %, torej bo konec leta 2023 pod .si registriranih med 152.300 in 154.000 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:

- naključne preglede baze z namenom, da se najdejo očitno napačni podatki;
- odziv na sporočila o napačnih podatkih;
- izbris starih, nepomembnih zapisov;
- »lovljenje« nedostavljenih sporočil Registra na uradne e-naslove nosilca;
- 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 2023.

Točni, pravilni in ažurni podatki nosilec 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 2023 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 preстал tudi obdobjno presojo po standardu konec leta 2022.

Podrobnejši plan aktivnosti s področja informacijske varnosti za leto 2023:

- notranja presoja sistema upravljanja informacijske varnosti in sistema neprekinjenega poslovanja s strani internih presojevalcev (Q2/23);
- zunanja nadzorna presoja ISO/IEC 27001:2022 (oktober 2023);
- 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. Ocena je, da bo tudi v letu 2022 delovalo med 90 in 100 registrarjev.

Podobno kot v drugih evropskih državah je opaziti, da je med registrarji le nekaj velikih, velika večina pa upravlja med 100 in 200 domen. V zadnjih letih Register opaža trend rasti velikih registrarjev. Največjih pet registrarjev upravlja več kot 63 % vseh domen .si. Ta delež se je v

zadnjih treh letih povečal za več kot 5 %. Portfelj desetih največjih registrarjev znaša več kot 74 % vseh domen pod .si. Obveznosti registrarjev, zlasti zakonske, se povečujejo, zato jim mnogi manjši registrarji ne morejo več slediti in domene svojim strankam ponujajo kot posredniki večjih registrarjev. Register pričakuje, da se bo ta delež postopoma še povečeval.

Večina registrarjev so slovenska podjetja, postopoma pa narašča tudi število tujih registrarjev in se 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, zato se je z dvojezičnostjo obseg dela povečal.

Register je v preteklih letih z registrarji odlično sodeloval, k čemur so pripomogla tudi srečanja, ki so se jih zaradi majhnosti slovenskega prostora registrarji radi udeleževali. V drugem letu pandemije, leta 2021, se je Register prilagodil situaciji in namesto druženj organiziral dve spletni srečanja, ki sta bili med registrarji izredno dobro sprejeti, zato tudi v letu 2023 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 prek elektronske pošte, kakor po telefonu, predvsem pa prek portala za registrarje, kjer se redno objavljajo obvestila, novice in zanimivosti, namenjene registrarjem.

Od leta 2021 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 dogovorjen termin preko aplikacije Zoom.

Veliki večini registrarjev registracija domen ni primarna dejavnost, opravijo le okrog 150 do 200 registracij in podaljšanj domen letno. Posledično je njihovo poznavanje pravil in sistema za registracijo slabo. Poleg tega se sistem redno nadgrajuje in spreminja, zato Register registrarjem ponuja brezplačna izobraževanja. Izobraževanja o sistemu za registracijo in novostih bodo registrarjem na voljo vse leto in se bodo izvajala, ko bo prijavljenih vsaj pet udeležencev. V kolikor bodo registrarji izrazili interes oz. potrebe po delavnicah na drugih področjih (namestitev odjemalca in izvedba transakcij z domenami, administrativni postopki, DNSSEC, ARDS, varnost, IPv6 ...), jih bo Register pripravil oz. po potrebi izvajal s pomočjo zunanjih izvajalcev.

V letu 2023, konec leta 2022 je bil objavljen ZVOP-2, Register načrtuje obsežno revizijo pogodb z registrarji, katere namen bo doseganje skladnosti pogodbenih razmerij z nacionalno in EU zakonodajo na področju varstva osebnih podatkov in informacijske varnosti. Projekt bo zahteven tudi logistično. V kratkem časovnem obdobju bo potrebno 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 nagovarjav strategiji določene ciljne javnosti: izobraževalne in raziskovalne ustanove, podjetja, nevladne ustanove, registrarje in splošno javnost.

Zaradi uvedbe velikega števila novih vrhnjih domen je ozaveščanje in izobraževanje javnosti o obstoju in prednostih nacionalne vrhnje domene še bolj pomembno.

V letu 2022 je nacionalna domena slavila 30 let, zato je Register podrobneje predstavil najpomembnejše dogodke v teh 30 letih, delo Registra, sodelavce in partnerje in številne zanimivosti, povezane z nacionalno domeno. Na spletni strani, posvečeni 30. obletnici, je celo leto objavljala pričevanja strokovnjakov, ki so pripomogli, da je .si varna in zanesljiva domena, registrarjev, s katerimi Register sodeluje že mnoga leta, nosilcev domen, anekdote, zanimive statistike in pripravil več videoposnetkov. Vse objave so dostopne na <https://www.register.si/30let/>.

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

GZS in Register 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 2023 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 www.netko.si. Letošnja nit tekmovanja bo dostopnost spletnih strani pod domeno .si za slepe in slabovidne. Register.si želi naročnike, digitalne agencije, oglaševalce, kot tudi splošno javnost seznaniti s problematiko in jih spodbuditi k bolj premišljenemu načrtovanju spletnih, ki bodo dostopne tudi ranljivejšim skupinam.

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.

S pomočjo zavoda Vsak je Register v letu 2022 organiziral strokovna srečanja na temo digitalnih pravic otrok. ZN so namreč konec marca sprejeli 25. splošni komentar h konvenciji o otrokovih pravicah, ki opredeljuje, da bi morale države pogodbenice izvajati konvencijo o otrokovih pravicah v zvezi z digitalnim okoljem. Dokument daje smernice o zakonodajnih, političnih in drugih ukrepih za zagotovitev skladnosti z obveznostmi iz konvencije o otrokovih pravicah glede na priložnosti, tveganja in izzive pri spodbujanju, spoštovanju, zaščiti in izpolnjevanju otrokovih pravic v digitalnem okolju. Dva od načrtovanih posvetov sta bila izvedena v letu 2021, trije pa v 2022. V letu 2023 bo Register z Zavodom Vsak sodeloval pri pripravi delavnic Gajin splet, kjer se bodo izvedle enourne delavnice z osnovnošolkami in osnovnošolci, ki si bodo ogledali film Gajin svet. Delavnice bodo prilagojene za otroke in najstnike od 10. leta dalje, kar je starost, pri kateri mnogi dobijo svoj prvi telefon in s tem tudi priložnost za dostop do spleta. Izvedene bodo v štirih sklopih.

V letu 2023 Register na področju komunikacije z javnostjo načrtuje:

- videoprodukcijo in pisne prispevke;
- prenovo spletnega mesta imej.si;
- izobraževalni videoposnetki na temo registrovih področij delovanja;;
- organizacijo in/ali sodelovanje na različnih dogodkih s predstavitvami različnih področij

dela Registra;

- zaključna prireditev tekmovanja Netko 2023 in priprava novega natečaja;
- priprava 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.

V letu 2023 poteče triletna pogodba z razsodniki ARDS, ki jo je potrebno podaljšati za naslednje triletno obdobje. Pričakuje se, da bo vseh pet trenutnih razsodnikov privolilo v podaljšanje pogodbe. 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 povečanja števila razsodnikov, ki odločajo v ARDS postopku, Register ne načrtuje.

Register bo razsodnike v letu 2023 znova povabil na srečanje, kjer bo po potrebi obravnaval odprta vprašanja, novosti v praksi ARDS, ipd.

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;
- podaljšanje pogodb z vsemi petimi razsodniki.

Omejitev dostopa do spletnih strani s preusmeritvijo domen na »infounpis.si«

Arnes (kot ponudnik gostovanja) s strani Finančne uprave RS (FURS) na podlagi Zakona o finančni upravi (Uradni list RS, št. 25/14) in Pravilnika o načinu izvrševanja pooblastil uradnih oseb FURS in označitvi službenih vozil FURS (Uradni list RS, št. 57/15; v nadaljevanju: Pravilnik) prejema odločbe o "zapečatenju" spletnih strani. Pravilnik v 8. členu omogoča ukrep "zapečatenja spletnih strani", ki se izvede z odredbo ponudniku storitev informacijske družbe. Zadevna določba 8. člena Pravilnika razširja sicer zakonsko določen in predpisan ukrep zapečatenja poslovnih prostorov, dokumentov in predmetov. Ukrepi časovno niso omejeni, vse odločbe FURS pa so označene kot davčna skrivnost, zato so pečatenja za uporabnike povsem netransparentna. Še vedno ostaja dejstvo, da so ti ukrepi neučinkoviti in nesorazmerni, obenem pa ponudnikom povzročajo tudi nepotrebne stroške. Register v imenu Arnesa takšnim ukrepom iz razloga neučinkovitosti in nesorazmernosti nasprotuje in jih izpodbija na sodišču. V letu 2022 postopek pred Ustavnim sodiščem RS, ki naj bi odločalo o zakonitosti Pravilnika, še ni bil končan in se bo nadaljeval v letu 2023.

Omejitve spletnih strani Arnesu na podlagi Zakona o igrah na srečo (Uradni list RS, št. 14/11 – uradno prečiščeno besedilo, 108/12, 11/14 – popr. in 40/14 – ZIN-B) odreja tudi Upravno sodišče RS na predlog FURS. Ker gre za sodno odločbo s podlago v zakonodaji, Arnes tem ukrepom ne nasprotuje, temveč jih izvršuje v rokih in pod pogoji, kakor izhajajo iz sklepa sodišča.

V letu 2023 bo Register v imenu Arnesa preverjal zakonitost prejetih odločb o omejitvi dostopa do spletnih strani ter ustrezno ukrepal.

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 2023 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 Register bo izboljšal možnosti, da bo sprejeta zakonodaja na nacionalni ravni bolj 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.

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 bo začel veljati 26. 1. 2023, zato bo v letu 2023 Register preučil, spremljal in po potrebi implementiral novosti na področju nove zakonodaje ter sledil smernicam pristojnih organov za varstvo osebnih podatkov, zlasti smernicam Informacijskega pooblaščenca RS, kot tudi Evropskega odbora za varstvo osebnih podatkov (EDPB).

Glede na novosti na področju varovanja osebnih podatkov mora Register posodobiti nekatere notranje pravne akte – zlasti pogodbe z registrarji. Z novim sporazumom se bo v glavnem nadaljevala dosedanja praksa in že uveljavljena razdelitev odgovornosti med Registrom in registrarji.

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 (E-Commerce Direktiva). 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 drugi polovici leta 2023 izvesti webinar za registrarje, na katerem bi podrobneje pojasnili nove obveznosti po DSA.

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 prekličejo, 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, o čemer je dal CENTR narediti tudi neodvisno študijo, ki je to potrdila.

Predvideva se, da se bodo v začetku leta 2023 dokončno oblikovala stališča Sveta EU in Evropskega parlamenta do obeh uredb, potem pa bo sledil dialog med zakonodajnimi telesi EU. Register bo v letu 2023 nadaljeval sodelovanje z nacionalnimi organi, ki sodelujejo v zakonodajnem postopku obeh uredb na ravni Sveta EU (URSIL in Ministrstvo za kmetijstvo) ter poskušal vzpostaviti stik tudi s slovenskimi predstavniki v Evropskem parlamentu, vse z namenom, da bodo interesi registrov v zakonodajnem postopku na EU ravni čim bolj upoštevani. Sodelovanje z URSIL in Ministrstvom za kmetijstvo pa 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 z 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 poredlog 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 .si domen umestil med arhivsko gradivo, ki nastaja na Arnesu (kategorija 308).

V letu 2023 bo Register v sodelovanju s pravno službo Arnes 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.

Naloge Registra pri zagotavljanju skladnosti z zakonodajo v letu 2023:

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

Mednarodno sodelovanje

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

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

Zaposleni na Registru bodo v letu 2023 aktivno sodelovali in se udeleževali strokovnih delavnic CENTR s tehničnega, administrativnega, varnostnega, marketinškega in pravnega področja. V

februarju 2020 je Register gostil letno skupščino članov CENTR, na katerem je bila Barbara Povše izvoljena za predsednico upravnega odbora združenja, kar je bilo veliko priznanje za več kot 20 let dobrega dela slovenskega nacionalnega registra. Ob izteku dvoletnega mandata marca 2022 je bila ponovno soglasno izvoljena.

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 Drofenik pa 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 2023 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, 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 root zoni, ki jo upravlja ICANN oz. IANA. Ker enako velja za vse vrhne domene, je brezhibno delovanje strežnikov root zagotovljeno in ni neposredno v rokah slovenskega registra. Arnes dodatno gosti tudi vozlišče anycast dveh strežnikov root, ki zagotavljata nemoteno delovanje domene .si ob izpadu mednarodnih povezav.

Zaradi drevesne strukture DNS je vsak strežnik DNS odgovoren za svoje poddrevo. Kot je ICANN dolžan zagotoviti brezhibno delovanje strežnikov root, je od Registra 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. Podatki CENTR kažejo, da je to še vedno manj, kot v primerljivih evropskih nacionalnih registrih, saj je povprečno število zaposlenih v registrih z do 500.000 domenami 15 do 20.

V naslednjih dveh letih Register načrtuje postopno povečanje števila zaposlenih na od 13 do 14. Tako bo zmanjševal zgoraj naštetih 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 naštetih 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.

3.13 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 2023 v čm	Plan 2023 v FTE
Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	69	5,8
SIX	24	2
Povezovanje lokalnih omrežij v omrežje ARNES	96	8
Eduroam	14	1,2
Uporabniške storitve	227	18,9
Multimedijske storitve	48	4
E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost	97	8,1
Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev	70	5,8
Sodelovanje v skupnosti in izobraževanje uporabnikov	75	6,2
SI-CERT, Varni na internetu	126	10,5
Dejavnost Registra za .si	142	11,8
Interna podpora IT	44	3,7
Skupne službe	108	9
Projektna pisarna za večje projekte EU	48	4,0
Novi projekti	48	4,0
Skupaj	1.236	103

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), ki je stopil v veljavo 21.1.2023. Arnes mora z novim Sklepom uskladiti statut in druge splošne akte v štirih mesecih od uveljavitve sklepa.

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 ustrežno 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 kibernetске 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 2023 in 2024 (Uradni list RS, št. 150/2022);
- Zakon o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (Uradni list RS, št. 186/21)
- 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;
- Spmembe proračuna Republike Slovenije za leto 2023 (Uradni list RS, št. 150/22);
- 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);
- 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);
- 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);
- Zakon o informacijski varnosti (Uradni list RS, št. 30/18, 95/21, 130/2022 – ZEKon-2);
- Dogovor o ukrepih na področju plač in drugih stroškov dela v javnem sektorju za leti 2022 in 2023 (Uradni list RS, št. 136/22);
- 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 - ZKoiP, 71/06, 71/06, 138/06, 62/07, 65/07, 67/07, 120/07, 19/08, 57/08, 67/08, 67/08, 1/09, 2/10, 52/10, 2/11, 3/12, 40/12, 1/13, 3/13,

- 46/13, 67/13, 107/13, 7/14, 52/14, 95/14, 3/15, 55/15, 91/15, 4/16, 46/16, 51/16, 49/16, 88/16, 3/17, 27/17, 38/17, 35/17, 35/17, 80/17, 3/18, 29/18, 47/18, 80/18, 82/18, 4/19, 7/19, 31/19, 45/19, 80/19, 3/20, 58/20, 58/20, 82/20, 97/20, 97/20, 160/20, 204/20, 3/21, 88/21, 172/21, 103/2022, 58/2022, 136/2022, 163/2022);
- 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 - ZKoliP, 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);
 - 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, 139/2022 - ZSPJS-AA);
 - 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);
 - 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);
 - Zakon o stvarnem premoženju države in samoupravnih lokalnih skupnosti (Uradni list RS, št. 11/18, 79/18, 61/20 - ZDLGPE, 175/20);
 - Uredba o stvarnem premoženju države in samoupravnih lokalnih skupnosti (Uradni list RS, št. 31/18);
 - 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);
 - 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);
 - Pravilnik o sestavljanju letnih poročil za proračun, proračunske uporabnike in druge osebe javnega prava (Uradni list RS, št. 115/02, 21/03, 134/03, 126/04, 120/07, 124/08, 58/10, 60/10 - popr., 104/10, 104/11, 86/16 in 80/19, 153/21);
 - 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. 112/09, 58/10, 104/10, 104/11, 97/12, 108/13, 94/14, 100/15, 84/16, 75/17, 82/18, 79/19, 10/21, 203/21, 158/2022);
- Resolucija o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2011–2020 (Uradni list RS, št. 43/11);
- The Slovenian Presidency Conference: “New European Research Area – Towards a Responsible KnowledgeDriven Society of the 3rd Millennium”: <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/ZNANOST/Predsedovanje/6.new ERA-Porocilo-210x260mm-Interactive.pdf>;
- 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>;
- Načrt za okrevanje in odpornost: https://www.eu-skladi.si/sl/dokumenti/rrf/noo_koncna.pdf.

5 Finančni načrt za leto 2023

5.1 Proračunska sredstva za sofinanciranje Arnesa v letu 2023

	Plan tekočega transfera v 2023	Plan tekočega transfera v 2024	Sredstva za investicije
MVZI in MVI	6.056.000	1.194.000	2.000.000
Ministrstvo za dig. preobrazbo	140.000		10.000
Urad RS za informacijsko varnost	648.400		21.600

5.2 Načrt prihodkov in odhodkov za 2023 po načelu denarnega toka

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK			Indeks 2023/2022	Absolutni odmiki glede na leto 2022
			Plan 2023	Realizacija 2021	Ocena realizacije 2022		
1	2	3	4	5	6	7	8
	I. SKUPAJ PRIHODKI (402+431)	401	25.012.065	9.426.713	11.063.194	2,26	13.948.870
	1. PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (403+420)	402	23.651.831	8.232.054	9.849.289	2,40	13.802.542
	A. Prihodki iz sredstev javnih financ (404+407+410+413+418+419)	403	23.543.595	7.941.857	9.718.575	2,42	13.825.020
	a. Prejeta sredstva iz državnega proračuna (405+406)	404	9.419.795	7.924.033	9.252.478	1,02	167.316
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za tekočo porabo	405	7.375.895	5.822.327	6.909.013	1,07	466.882
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za investicije	406	2.043.899	2.101.706	2.343.465	0,87	-299.566
	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	17.824	0		0
del 7402	Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja za tekočo porabo	411	0	17.824	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	14.123.800	0	466.096		13.657.704
	B) Drugi prihodki za izvajanje dejavnosti javne službe (421+422+423+424+425+426+427+428+429+430)	420	108.236	290.197	130.714	0,83	-22.478
del 7102	Prejete obresti	422	4.236	0	2.233		2.004
del 7100	Prihodki od udeležbe na dobičku in dividend ter presežkov prih. 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	27.697	34.654	0,12	-30.654
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 centr. in drugih progr. EU	490	0	0	0		0
786	Ostala prejeta sredstva iz proračuna Evropske unije	429	0	262.500	35.463		-35.463
787	Prejeta sredstva od drugih evropskih institucij	430	100.000	0	58.365		41.635
	2. PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (432+433+434+435+436)	431	1.360.234	1.194.659	1.213.906	1,12	146.328
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev na trgu	432	1.359.500	1.194.659	1.213.515	1,12	145.985
del 7102	Prejete obresti	433	734	0	390		343

	II. SKUPAJ ODHODKI (438+481)	437	25.769.630	9.454.249	11.283.523	2,28	14.486.107
	1. ODHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (439+447+453+464+465+466+467+468+469+470)	438	24.412.482	8.450.716	10.094.485	2,42	14.317.997
	A. Plače in drugi izdatki zaposlenim (440+441+442+443+444+445+446)	439	3.226.384	2.162.344	2.525.047	1,28	701.337
del 4000	Plače in dodatki	440	2.736.554	1.815.093	2.141.694	1,28	594.860
del 4001	Regres za letni dopust	441	126.786	71.643	99.225	1,28	27.560
del 4002	Povračila in nadomestila	442	140.773	79.702	110.172	1,28	30.600
del 4003	Sredstva za delovno uspešnost	443	87.979	77.313	68.854	1,28	19.124
del 4004	Sredstva za nadurno delo	444	101.268	87.091	79.254	1,28	22.013
del 4005	Plače za delo nerezidentov po pogodbi	445	0	0	0		0
del 4009	Drugi izdatki zaposlenim	446	33.026	31.502	25.847	1,28	7.179
	B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost (448+449+450+451+452)	447	469.359	344.805	400.346	1,17	69.013
del 4010	Prispevek za pokojninsko in invalidsko zavarovanje	448	235.661	173.406	201.010	1,17	34.651
del 4011	Prispevek za zdravstveno zavarovanje	449	191.960	140.471	163.735	1,17	28.225
del 4012	Prispevek za zaposlovanje	450	2.029	1.544	1.731	1,17	298
del 4013	Prispevek za starševsko varstvo	451	2.707	1.981	2.309	1,17	398
del 4015	Premije kol. dodatnega pok. zavarovanja, na podlagi ZKDPZJU	452	37.002	27.403	31.561	1,17	5.441
	C. Izdatki za blago in storitve za izvajanje javne službe (454+455+456+457+458+459+460+461+462+463)	453	4.685.139	3.771.816	4.314.703	1,09	370.436
del 4020	Psarniški in splošni material in storitve	454	1.086.382	638.258	899.549	1,21	186.833
del 4021	Posebni material in storitve	455	0	0	0		0
del 4022	Energija, voda, komunalne storitve in komunikacije	456	1.741.998	1.786.994	1.766.814	0,99	-24.816
del 4023	Prevozni stroški in storitve	457	0	2.883	2.811	0,00	-2.811
del 4024	Izdatki za službena potovanja	458	153.770	4.143	89.214	1,72	64.556
del 4025	Tekoče vzdrževanje	459	467.750	551.577	585.444	0,80	-117.693
del 4026	Poslovne najemnine in zakupnine	460	538.763	303.539	384.421	1,40	154.343
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	696.476	484.422	586.450	1,19	110.025
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	16.031.600	2.171.751	2.854.388	5,62	13.177.212
4200	Nakup zgradb in prostorov	471	0	0	0		0
4201	Nakup prevoznih sredstev	472	0	0	0		0
4202	Nakup opreme	473	6.950.780	2.090.442	2.764.308	2,51	4.186.472
4203	Nakup drugih osnovnih sredstev	474	1.820	7.832	0		1.820
4204	Novogradnja, rekonstrukcija in adaptacije	475	0	0	0		0
4205	Investicijsko vzdrževanje in obnove	476	20.000	12.144	5.376		14.624
4206	Nakup zemljišč in naravnih bogastev	477	0	0	0		0
4207	Nakup nematerialnega premoženja	478	9.059.000	61.333	84.704	106,95	8.974.296
4208	Študije o izvedljivosti projektov, projektna dokumentacija, nadzor, invest.inž.	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	1.357.148	1.003.533	1.189.038	1,14	168.109
del 400	A. Plače in drugi izdatki zaposlenim iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	482	671.620	594.338	609.657	1,10	61.963
del 401	B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	483	99.309	95.270	96.989	1,02	2.320
del 402	C. Izdatki za blago in storitve iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu	484	586.220	313.925	482.393	1,22	103.827
	III/1 PRESEŽEK PRIHODKOV NAD ODHODKI (401-437)	485	0	0			0
	III/2 PRESEŽEK ODHODKOV NAD PRIHODKI (437-401)	486	757.566	27.536	220.329		537.237

5.3 Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2023 po načelu nastanka poslovnega dogodka

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	ZNESEK			Indeks 2023/2022	Absolutni odmiki glede na leto 2022
			Plan 2023	Realizacija 2021	Ocena realizacije 2022		
1	2	3	4	5	6	7	8
	A) PRIHODKI OD PRODAVANJA (861+862-863+864)	860	9.736.800	7.399.522	8.278.661	1,18	1.458.139
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	861	9.736.800	7.399.522	8.278.661	1,18	1.458.139
	POVEČANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	862	0	0	0		0
	ZMANJŠANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	863	0	0	0		0
761	PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN MATERIALA	864	0	0	0		0
762	B) FINANČNI PRIHODKI	865	4.970	29	4.769	1,04	201
763	C) DRUGI PRIHODKI	866	0	5.019	30.128	0,00	-30.128
	Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (868+869)	867	0	77	1		-1
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	868	0	0	0		0
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	869	0	77	1		-1
	D) CELOTNI PRIHODKI (860+865+866+867)	870	9.741.770	7.404.647	8.313.559	1,17	1.428.211
	E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (872+873+874)	871	5.087.769	3.964.609	4.432.109	1,15	655.660
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODANEGA MATERIALA IN BLAGA	872	0	0	0		0
460	STROŠKI MATERIALA	873	99.622	79.239	138.229	0,72	-38.607
461	STROŠKI STORITEV	874	4.988.147	3.885.370	4.293.881	1,16	694.267
	F) STROŠKI DELA (876+877+878)	875	4.466.672	3.218.954	3.658.939	1,22	807.732
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	876	3.532.100	2.558.171	2.876.093	1,23	656.007
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	877	568.668	443.007	500.983	1,14	67.685
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	878	365.903	217.776	281.863	1,30	84.040
462	G) AMORTIZACIJA	879	40.000	105.604	74.151	0,54	-34.151
463	H) REZERVACIJE	880	0	0	0		0
465	J) DRUGI STROŠKI	881	0	22.797	20.971	0,00	-20.971
467	K) FINANČNI ODHODKI	882	0	498	647	0,00	-647
468	L) DRUGI ODHODKI	883	0	5	1.414	0,00	-1.414
	M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI (885+886)	884	0	0	0		0
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	885	0	0	0		0
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	886	0	0	0		0
	N) CELOTNI ODHODKI (871+875+879+880+881+882+883+884)	887	9.594.440	7.312.467	8.188.231	1,17	1.406.209
	O) PRESEŽEK PRIHODKOV (870-887)	888	147.330	92.180	125.328	1,18	22.002
	P) PRESEŽEK ODHODKOV (887-870)	889	0	0	0		0
del 80	Davek od dohodka pravnih oseb	890	30.000	44.499	14.317	2,10	15.683
del 80	Presežek prihodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka (888-890)	891	117.330	47.681	111.011	1,06	6.319
del 80	Presežek odhodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka (889+890) oz. (890-888)	892	0	0	0	0,00	0
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let, namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	893	0	150.000	0	0,00	0
	Povprečno število zaposlenih na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju (celo število)	894	100	80	90	1,11	10
	Število mesecev poslovanja	895	12	12	12	1,00	0

5.4 Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2023 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	8.377.300	1.359.500
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	661	8.377.300	1.359.500
	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	4.236	734
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	8.381.536	1.360.234
	E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (672+673+674)	671	4.685.139	402.630
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODANEGA MATERIALA IN BLAGA	672	0	0
460	STROŠKI MATERIALA	673	63.514	36.107
461	STROŠKI STORITEV	674	4.621.625	366.522
	F) STROŠKI DELA (676+677+678)	675	3.695.743	770.928
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	676	2.915.276	616.824
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	677	469.359	99.309
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	678	311.108	54.795
462	G) AMORTIZACIJA	679	0	40.000
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	8.380.882	1.213.558
	O) PRESEŽEK PRIHODKOV (670-687)	688	654	146.676
	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	654	116.676
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 2023

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

5.6 Izkaz računa financiranja določenih uporabnikov

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK	
			PLAN 2022	REALIZACIJA 2021
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	0	0
	X/2 ZMANJŠANJE SREDSTEV NA RAČUNIH (486+525+571)-(485+524+570)	573	757.566	220.329

5.7 Plan investicij v letu 2023

	v Euro	Znanost in izobraževanje	SI-CERT	SIX	Trg
A. Oprema za centralne aktivnosti					
A.1	Strežniki	519.900	0	0	70.990
A.2	Diskovne kapacitete	305.500	0	0	0
A.3	Programska oprema za strežnike	12.200	0	0	0
A.4	Stikala za povezavo strežnikov	5.000	0	0	0
A.5	Sistemi za varnostne kopije	363.410	12.300	0	0
A.6	Multimedijska oprema	26.480	0	0	0
A.7	Sistemi za neprekinjeno napajanje		0	0	0
A.8	Ureditev napajanja centralnega vozlišča	3.000	0	0	0
A.9	Ureditev hlajenja centralnega vozlišča		0	0	0
A.10	Strežniške omare		0	0	0
A.11	Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	9.770	0	0	0
	Skupaj	1.245.260	12.300	0	70.990
B. Oprema za povezovanje					
B.1	Oprema za pohitritev hrbtenice	446.230	0	0	0
B.2	Pretvorniki za povezavo vozlišč	61.230	0	10.000	0
B.3	Komunikacijske omare za vozlišča		0	0	0
B.4	Napajanje na vozliščih (UPS)	63.110	0	0	0
B.5	Oprema za priklop članic	0	0	0	0
B.6	Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	0	0	0	0
B.7	Izgradnja optike	0	0	0	0
	Skupaj	570.570	0	10.000	0
C. Oprema za delo					
C.1	Osebni računalniki	68.000	5.300	0	7.800
C.2	Programska oprema za osebne računalnike		0	0	0
C.3	Programska oprema za strežnike		0	0	0
C.4	Programska oprema za analize		0	0	0
C.5	Oprema za WLAN (Eduroam)		0	0	0
C.6	Diagnostična oprema	2.550	0	0	0
C.7	Ureditev telefonije	32.000	4.000	0	4.800
C.8	Tiskalnik/kopirni stroj		0	0	0
C.9	Dokumentni sistem	8.000	0	0	0
C.10	Oprema za VPN	13.000	0	0	0
C.11	Oprema in prilagoditev prostorov	20.000	0	0	0
C.12	Servisno vozilo	0	0	0	0
	Skupaj	143.550	9.300	0	12.600
D. Drugo					
D.1	Ostala opredmetena osnovna sredstva	1.820	0	0	100.000
D.2	Ostala neopredmetena osnovna sredstva	38.800	0	0	0
	Skupaj	40.620	0	0	100.000
Skupaj A,B,C,D		2.000.000	21.600	10.000	183.590

Poleg tega še predvidoma 14.000.000 EUR sredstev NOO za projekta IR Optika 2 in Vzpostavitev hrbteničnega omrežja (IRU).

5.8 Izhodišča na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev za leto 2023

Razlaga delitve: oznaka »MVZI in MVI« zajema redno dejavnost za znanost in izobraževanje, ki jo financirata MVZI in MVI 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 Dvig digitalne kompetentosti 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 2023 financira Ministrstvo za digitalno preobrazbo. Vsi zneski so v EUR.

1. Skupna sredstva za plače:

	MVZI in MVI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za plače	3.080.312	500.129	115.302	770.928

2. Delovna uspešnost

a. Redna delovna uspešnost

	MVZI in MVI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za redno delovno uspešnost	55.500	9.000	2.000	11.700

Skupen obseg sredstev za plačilo redne delovne uspešnosti javnih uslužbencev bo v 2023 znašal 2 % letnih sredstev za osnovne plače.

b. Predvidena tržna delovna uspešnost

	MVZI in MVI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Vir sredstev za tržno delovno uspešnost	0	0	0	120.000

Na tržni dejavnosti se planira presežek. Če bo v letu 2023 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 in MVI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za delovno uspešnost iz naslova povečanega obsega dela	36.000	5.200	900	5.700

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 2023 je načrtovana splošna uskladitev osnovnih plač v višini 4 % s 1.4.2023.

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

	MVZI in MVI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za napredovanje zaposlenih	4.300	600	0	2.000

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

5. Sredstva za regres za letni dopust na zaposlenega za leto 2023 in skupaj za leto v EUR:

Regres za letni dopust se izplača v višini minimalne plače. Ta znaša 1.203,36 EUR. Skupaj za leto 2023 predvidoma 126.000 EUR. Regres za letni dopust se bo zaposlenim izplačal pri plači za mesec maj 2023.

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

	MVZI in MVI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za delovno dobo zaposlenih	73.400	10.800	2.000	12.000

7. Sredstva izplačana za jubilejne nagrade v EUR:

	MVZI in MVI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva izplačana za jubilejne nagrade	1.805	0	0	0

8. Sredstva za odpravnine v EUR:

Zaradi izteka pogodb predvidevamo znesek v višini 2.700 EUR.

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

	MVZI in MVI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Višina sredstev KAD	31.725	4.653	846	5.076

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 6,60 EUR. Predviden letni načrtovani znesek nadomestila za regresirano prehrano je 141.953 EUR. Povprečni letni znesek za regresirano prehrano na zaposlenega bi bil 1.420 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 in MVI	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Višina povračila stroškov na delo in z dela	36.700	5.400	1.000	6.000

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 uslužbenca 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 15 %, na področju tržne dejavnosti pa povečali za 13 %. Glavni vzrok za povečanje izdatkov za blago in storitve je višja cena električne energije.

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

Izdatki za zaposlene se bodo na javni službi povečali za 24 %, na področju tržne dejavnosti pa za 13 %. Razlog povečanja so dodatne zaposlitve in uskladitev osnovnih plač v letu 2022 in napovedana uskladitev v letu 2023.

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

V letu 2023 Arnes ne načrtuje sejin in povračil stroškov članom organa upravljanja Arnesa.

15. Ključne postavke stroškov materiala in storitev:

- zakup optičnih povezav med vozlišči v Sloveniji (1.350.000 EUR);
- vzdrževanje opreme in stroški licenc (714.232 EUR);
- najem poslovnih prostorov (430.000 EUR);
- stroški kolokacij in elektrika v teh kolokacijah (663.000 EUR);
- mednarodne povezave (210.822 EUR);
- delo študentov za pomoč uporabnikom (242.500 EUR);
- zunanje računovodstvo in stroški notranje in zunanje revizije (278.311 EUR).

Glede na leto 2022 so se predvsem povečali stroški za vzdrževanje opreme, stroški elektrike v kolokacijah, stroški za delo študentov in stroški zunanjega računovodstva.

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

Načrtovana amortizacija neopredmetenih sredstev znaša 109.630 EUR, načrtovana amortizacija opredmetenih osnovnih sredstev znaša 2.106.000 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 40.000 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 7.530.374 EUR. Od tega 7.250.000 EUR proračunskih sredstev s strani MVZI in MVI, ostalo pa iz projektov Safer Internet, Crisis Management, EuroHPC kompetenčni center, IR Optika 2, E-šolska torba, Dvig digitalne kompetentnosti, Posodobitev računalniških omrežij na VIZ, Vzpostavitev hrbteničnega omrežja, Vzpostavitev dveh repozitorijev in Digitalni učitelj. Predvideno je, da bo dobil Arnes s strani MVZI in MVI v letu 2023 6.056.000 EUR, v letu 2023 pa še 1.194.000 EUR. Poleg tega Arnes načrtuje investicije na področju znanosti in izobraževanja v višini 16.000.000 EUR: Od tega 2.000.000 EUR s strani MVZI in MVI in 14.000.000 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 710.435 EUR. Od tega bo 648.400 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 21.600 EUR, ki jih bo pokrtil URSIV.

Na področju javne službe pri upravljanja vrhnjega vozlišča (SIX) Arnes načrtuje odhodke v višini 140.116 EUR ter prihodke v višini 140.000 EUR s strani Ministrstva za digitalno preobrazbo (MDP). Poleg tega Arnes načrtuje investicije za SIX v višini 10.000 EUR, ki ih bo pokrilo MDP.

Na tržni dejavnosti Arnes načrtuje odhodke v višini 1.243.558 EUR in prihodke v višini 1.360.234 EUR. Poleg tega Arnes načrtuje investicije na tem področju v višini 183.590 EUR.

Načrtovan presežek odhodkov nad prihodki Arnesa v letu 2023 po načelu denarnega toka je 757.566 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 2023 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 (R&E), ki jo financirata MVZI in MVI;
- projekt Safer internet (Safe), ki ga polovično financirata MVZI in MVI, polovično pa INEA/CEF;
- projekt Crisis management (CM), ki ga financira GEANT;
- projekt EuroHPC kompetenčni center (KC), ki ga polovično financirata MVZI in MVI, polovično pa Horizon2020;
- projekt Dvig digitalne kompetentnosti (DDK), ki ga financira Operativni program 2014-2020;

- projekti, ki jih financira Načrt za okrevanje in odpornost (NOO) – IR Optika 2, Posodobitev računalniških omrežij na VIZ, Vzpostavitev hrbtničnega omrežja, Vzpostavitev dveh repozitorijev in Digitalni učitelj (v pripravi);
- redna dejavnost javne službe na področju kibernetske 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 2023 so 1.251.490 EUR.

Stroški najema pisarniških prostorov v predvideni višini 430.000 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 2023 se planira, da bodo pokrili:

69,77 % MVZI in MVI;

12,24 % URSIV:

2,45 % MDP in

15,54 % 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 821.490 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 2023 se planira, da bodo pokrili:

67,37 % MVZI in MVI:

0,38 % projekt Safe;

0,23 % projekt CM;

0,38 % projekt KC;

0,81 % projekt DDK;

1,15 % projekti NOO;

11,55 % URSIV

1,15 % projekt CyberSEAS

2,31 % MDP in

14,67 % 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, MVI, URSIV, MDP, tržna dejavnost), ki sicer pokriva tisto področje.

6 Kadrovski načrt za leto 2023

6.1 Število zaposlenih na dan 1. 1. 2023 in ocena na dan 1. 1. 2024

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. 150/22):

Vir financiranja	Planirano število zaposlenih 1.1.2023	Število zaposlenih 1.1.2023	Ocenjeno število zaposlenih 1.1.2024	Ocenjeno število zaposlenih 1.1.2025
1. Državni proračun	83,0	77,3	83,0	85,0
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	13,0	13,5	14,0	14,0
6. Nejavna sredstva za opravljanje javne službe	/	/	/	/
7. Sredstva prejetih donacij	/	/	/	/
8. Sredstva Evropske unije ali drugih mednarodnih virov, vključno s sredstvi sofinanciranja iz državnega proračuna	3,8	4,2	6,0	6,0
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	95,0	103,0	104,0
Skupno število zaposlenih 1., 2., 3. in 4. točko	83,0	77,3	83,0	85,0
Skupno število zaposlenih pod 5., 6., 7., 8., 9., 10. in 11. točko	20,0	17,7	20,0	20,0

Sredstva za zaposlene, ki se financirajo iz državnega proračuna (MIZŠ, Služba Vlade za digitalno preobrazbo in Urad RS za informacijsko varnost), so zagotovljena po izhodiščih za pripravo finančnega načrta za leto 2023, ki jih je Arnes dobil 29. 12. 2022. 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 2022 je bilo zaposlenih 40 žensk in 55 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. 2023 in 1. 1. 2024 se število zaposlenih poveča za 8. Povečanje bo postopno preko celega leta. Razlogi:

V letu 2023 Arnes začneja z precej novimi aktivnostmi in projekti:

- Na področju znanosti bo Arnes vzpostavil 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. Prav tako se bodo pohitrile vse povezave do raziskovalnih institucij in tudi v tujino.
- 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 UM FERI, EOSC in drugimi deležniki.
- 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 »Digitalni učitelj« in v projektu vzpostavitve sistema za gostovanje digitalnih gradiv za šole.
- Potrebno bo dodatno delo zaradi novih zakonskih obvez (ZASP, ADS, ZVOP-2)
- Arnes že nekaj časa išče finančnika, ker postaja finančno planiranje in spremljanje vedno bolj zahtevno.

Del teh aktivnosti se bo financiral s sredstvi različnih projektov. Ker se projekti formalno še niso začeli je težko oceniti koliko dela bo pokritega iz proračunskega financiranja in koliko iz projektnih virov. Projekti bodo financirali predvsem vzpostavitev teh storitev, samo obratovanje pa bo moralo biti v prihodnje financirano iz proračunskih virov.

6.3 Sistemizacija

Zaradi spremenjenih potreb delovnega procesa je Arnes v 2021 izvedel nekaj sprememb v notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest. Decembra 2021 je bil sprejet Zakon o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti, ki predvideva, da se Arnes preoblikuje v javni infrastrukturni zavod. Vlada je sprejela Sklep o preoblikovanju javnega zavoda Arnes v javni infrastrukturni zavod 19.1.2023. Statut in drugi splošni akti morajo biti usklajeni v štirih mesecih od uveljavitve Sklepa o preoblikovanju.

6.4 Kadrovska struktura zaposlenih po letih

	1. 1. 2016	1. 1. 2017	1. 1. 2018	1. 1. 2019	1.1. 2020	1.1. 2021	1.1. 2022	1.1. 2023	Ocena 1.1. 2024
Redno zaposleni	63	64	74	82	79,5	82,5	83	95	103
nedoločen čas	45	43	50	54	57,0	67,5	79	88	96
določen čas	18	21	24	28	22,5	15	4	7	7
Dopolnilno zaposleni	/	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Mladi razisk.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Strokovno osebje	52	54	63	67	65,5	71,5	70	82	90
nedoločen čas	39	37	45	49	51,0	61,5	68	77	85
določen čas	13	17	18	18	14,5	10	2	5	5
Admin. osebje	11	10	11	15	14,0	11	13	13	13
nedoločen čas	6	6	5	5	6,0	6	11	11	11
določen čas	5	4	6	10	8,0	5	2	2	2
Skupaj	63	64	74	82	79,5	82,5	83	95	103

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, 36/20 - ZIU PPP, 49/20 - ZIUZEOP, 61/20 - ZIUZEOP-A, 80/20 - ZIUOOPE, 98/20 - ZIU PDV, 152/20 - ZZUOOP, 175/20 - ZIUOPDVE, 203/20 - ZIUPOPDVE, 195/20, 15/21 - ZDUOP, 28/21 - skl. US, 43/21), izdelan Akt o vzpostavitvi in načinu izvajanja promocije zdravja na delovnem mestu, kjer so opredeljena prioriteta področja in izbire ukrepov za izboljšanja delovnega okolja in zdravja zaposlenih. Akt se letno posodablja. Arnes bo za namen promocije zdravja letno porabil predvidoma sredstva v višini 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 2023 sodelovalo predvidoma okoli 20 študentov, ki bodo opravili predvidoma med 18.000 in 22.000 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. MIZŠ vlaga precejšnja sredstva v opremo zavodov, optimalni izkoristek opreme pa je v veliki meri odvisen od Arnesove aktivnosti. Če bo Slovenija želela okrepiti prehod v informacijsko družbo na področju znanosti in šolstva, bo potrebno v prihodnje zaposliti nove tehnične strokovnjake.

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 letih 2020, 2021 in 2022, predvsem zaradi izobraževanja na daljavo. Arnes je izjemni sunek rasti kompenziral z izrednim nadurnim delom in s podporo več EU financiranih projektov. Zato se je lako 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 navaja nekatera splošna tveganja, ki sledijo iz gornjega dejstva. Nekatera specifična tveganja so že naštetá v posameznih poglavjih letnih ciljev.

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

V preteklih letih se je delo Arnesa financiralo 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 financierjev.

Tveganje: Visoki in nepredvidljivi stroški za elektriko

V začetku leta 2023 smo bili obveščeni o dvigu cene za elektriko za 250 % v Tehnološkem parku Ljubljana. Če bo to veljalo celo leto in bo veljalo tudi za lokacijo na IJS, bo to povečalo stroške kolokacij za računalniško opremo za približno 400.000 EUR (delno že planirano).

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 pri izvedbi planiranih investicij iz rednega financiranja

Dobavni roki za nakup računalniške in komunikacijske opreme so izredno dolgi, pri nekaterih tipih opreme tudi eno leto. Tveganje je, da nekaterih planiranih investicij ne bi bilo možno časovno izvesti v letu 2023. Poskušali se bomo dogovoriti o avansih s strani financerjev.

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

Močno naraščanje potreb in nalog ob epidemiji je privedlo do povečane obremenitve Arnesovih strokovnjakov, ki so ključni nosilci razvoja in zagotavljanja storitev. Pričakovanja po zanesljivosti in kakovosti se višajo, kar ustvarja pritisk predvsem na izkušen kader, ki je odgovoren za vedno večje število nalog. Med epidemijo je uporaba nekaterih storitev narasla in so bili potrebni veliki naporji sodelavcev, da je zmogljivost storitev lahko sledila tem potrebam.

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

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

25. maja 2018 je v veljavo stopila evropska Splošna uredba o varstvu podatkov EU 2016/679 (General Data Protection Regulation, GDPR), ki določa nova pravila glede varstva osebnih podatkov. Še vedno je v pripravi nov Zakon o varstvu osebnih podatkov (ZVOP-2), ki bo uredil posamezna področja, kjer uredba to dopušča. Arnes se pripravlja na zahteve, ki jih bosta uredba in zakon zahtevala, lahko pa se zgodi, da spremembe ne bodo pravočasno in v popolnosti implementirane. Prilagajanje postopkov zahtevam uredbe o varstvu podatkov (GDPR) poteka postopoma. Vse procese, ki zadevajo obdelavo osebnih podatkov, je potrebno preveriti in po potrebi posodobiti v skladu z zahtevami uredbe. Nekaterne razlage zahtev uredbe, zlasti glede zagotavljanja sledljivosti obdelave, bi lahko pomenile vzpostavitev nesorazmerno kompleksnega in dragega nadzora, ki bi realno ogrozil vzdržnost zagotavljanja storitev. Arnes bi želel in bo vsaj v določenem obsegu tudi moral nuditi več strokovne podpore predvsem

manjšim članicam (npr. šole), ki imajo izrazite težave z razumevanjem procesov in potekom obdelave osebnih podatkov, pa tudi pravnimi interpretacijami. Količina in raznolikost vprašanj, povezanih s to tematiko, je v zadnjih letih močno narasla,.. Vse to zahteva dodaten napor, ki ga je težko oceniti, saj bo odvisen od vzpostavitve prakse. Tveganja se lahko realizirajo v nezadovoljivi izpolnitvi formalnih obveznosti ali pa v praktičnih težavah pri zagotavljanju pomoči članicam v primerih uveljavitve pravic posameznikov v zvezi z obdelavo njihovih osebnih podatkov.

Tveganje: nevarnost izpada delovanja vrhnjega DNS strežnika za .si

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

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

Tveganje: nevarnost izpada storitev registracije domen pod .si

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

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

Tveganje: tožbe zaradi operativnih težav v registru .si

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

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

Tveganje: neizpolnitev zakonskih obveznosti na področju kibernetike varnosti

Zakon o informacijski varnosti (ZInfV) 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

			R&E	Safe	CM	KC	Trg	SI-CERT	SIX	CyberSEAS	DDK	NOO	Skupaj	2023 /2022
A		Mednarodne linije in storitve v tujini												
A 1.0		Mednarodne linije	210.822	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210.822	0,95
A 1.1	10101	GEANT	164.822	0	0	0	0	0	0	0	0	0	164.822	0,95
A 1.2	10102	GWS	46.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46.000	0,96
A 2.0	10200	Članarina in projekti GEANT	37.090	0	0	0	0	1.464	0	0	0	0	38.554	1,00
A 3.0	10300	Članarina in storitve RIPE	2.184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.184	1,99
A 4.0	10400	Članarina CENTR	0	0	0	0	19.000	0	0	0	0	0	19.000	1,29
A 5.0	10500	Članarina ICANN	0	0	0	0	6.000	0	0	0	0	0	6.000	0,70
A 6.0	10600	Članarina Euro - IX	0	0	0	0	0	0	4.400	0	0	0	4.400	1,00
A 7.0	10700	Članarina PRACE	63.440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63.440	1,30
A 8.0	10800	Članarina FIRST	0	0	0	0	0	2.000	0	0	0	0	2.000	1,12
A 9.0	10900	Anycast DNS	0	0	0	0	22.000	0	0	0	0	0	22.000	1,27
A10.0	11000	Članarna EGI.eu (GRID)	30.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30.500	1,00
A11.0	11100	Članarina DNS-OARC	0	0	0	0	6.700	0	0	0	0	0	6.700	1,16
A12.0	11200	Ostalo	40.000	0	0	0	0	305	0	0	0	0	40.305	1,00
		Skupaj A	384.036	0	0	0	53.700	3.769	4.400	0	0	0	445.905	1,03

			R&E	Safe	CM	KC	Trg	SI-CERT	SIX	CyberSEAS	DDK	NOO	Skupaj	2023 /2022
B		Prenosne kapacitete in kolokacije v SLO												
B 1.0		Zakup in vzpostavitev povezav med vozlišči	1.350.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.350.000	0,98
B 1.1	20101	Telekom	700.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700.000	0,94
B 1.2	20102	Stelkom	500.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500.000	0,98
B 1.4	20104	Drugi operaterji	150.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150.000	1,16
B 2.0		ISDN, ADSL in telefonska naročnina	31.327	177	107	177	6.822	5.371	1.074	535	96	535	46.219	1,11
B 2.1	20201	ISDN, ADSL za uporabnike omrežja ARNES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B 2.2	20202	Telefoni za pisarno	5.726	32	20	32	1.247	982	196	98	18	98	8.449	1,07
B 2.3	20203	GSM	25.601	144	87	144	5.575	4.389	878	437	79	437	37.771	1,12
B 3.0		Stroški kolokacij (vozlišča)	663.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	663.000	1,88
B 3.1	20301	Kolokacije pri operaterjih, šolah	120.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120.000	1,17
B 3.2	20302	vozlišče IS	15.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.000	1,15
B 3.3	20303	vozlišče TP	528.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	528.000	2,23
B 4.0	20400	Ureditev centralnega vozlišča	10.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.000	
		Skupaj B	2.054.327	177	107	177	6.822	5.371	1.074	535	96	535	2.069.219	1,16
C		Vzdrževanje, najem in zavarovanje opreme												
C 1.0	30100	Vzdrževanje opreme	423.927	60	36	60	25.274	12.843	365	182	33	182	462.962	1,18
C 1.1	30101	Vzdrževalne pogodbe	409.076	29	18	29	23.084	11.906	178	88	16	88	444.513	1,16
C 1.2	30102	Stroški popravil, servisa, izredni vzd. stroški	14.852	31	19	31	2.190	937	187	93	17	93	18.449	1,92
C 2.0	30200	Licenčnine za prog. opremo (ne za nakup)	153.517	17	10	17	5.122	11.877	104	52	9	4.052	174.776	1,25
C 3.0	30300	Zavarovanje opreme	29.606	3	2	3	432	404	21	10	2	10	30.495	1,12
C 4.0	30400	Tehnični material	40.000	0	0	0	2.000	4.000	0	0	0	0	46.000	1,00
C 5.0	30500	Prilagoditev prostorov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Skupaj C	647.051	81	49	81	32.828	29.123	489	244	44	4.244	714.232	1,18
D		Plače s prispevki												
D 1.0	40100	Bruto plače in nadomestila	2.544.681	36.663	8.703	34.208	568.260	397.109	100.659	39.503	26.491	38.366	3.794.644	1,22
D 2.0	40200	Prispevki delodajalca	370.188	5.334	1.266	4.976	82.668	57.770	14.643	5.747	3.854	5.581	552.027	1,25
D 3.0	40300	Delovna uspešnost (trg)	0	0	0	0	120.000	0	0	0	0	0	120.000	1,23
		Skupaj D	2.914.869	41.997	9.969	39.184	770.928	454.879	115.302	45.250	30.345	43.947	4.466.672	1,22

			R&E	Safe	CM	KC	Trg	SI-CERT	SIX	CyberSEAS	DDK	NOO	Skupaj	2023 /2022
E		Ostalo												
E 1.0	50100	Najem pisarniških prostorov	300.011	0	0	0	66.822	52.632	10.535	0	0	0	430.000	1,12
E 2.0	50200	Pisarniški stroški	4.716	27	16	27	1.027	809	162	81	14	81	6.958	0,99
E 3.0		Stroški službenih poti	94.674	1.504	2.102	2.604	18.647	18.786	23	6.112	5.502	2.912	152.864	1,46
E 3.1	50301	Potni stroški po Sloveniji	13.674	1.504	2	504	2.147	1.616	23	112	2.002	1.012	22.594	1,33
E 3.2	50302	Letalske karte	25.000	0	1.000	1.000	7.000	7.500	0	2.000	1.500	500	45.500	1,54
E 3.3	50303	Dnevnice v tujini	12.000	0	500	500	2.000	3.000	0	1.000	1.000	500	20.500	1,75
E 3.4	50304	Nočitve v tujini	37.000	0	500	500	6.000	4.000	0	1.500	1.000	500	51.000	1,37
E 3.5	50305	Ostali potni stroški v tujini	7.000	0	100	100	1.500	2.670	0	1.500	0	400	13.270	1,49
E 4.0		Strokovno izobraževanje	78.453	65	39	65	13.994	1.964	393	5.196	35	2.196	102.397	1,06
E 4.1	50401	Kotizacije za konference v tujini	35.000	0	0	0	500	0	0	4.000	0	1.000	40.500	1,23
E 4.2	50402	Strokovni seminarji	16.063	34	21	34	5.320	1.040	208	1.104	19	1.104	24.946	1,12
E 4.3	50403	Šolanje ob delu - šolnine	17.000	0	0	0	6.000	0	0	0	0	0	23.000	1,24
E 4.4	50404	Tečaji	5.000	0	0	0	1.000	0	0	0	0	0	6.000	0,26
E 4.5	50405	Promocija zdravja	5.390	30	18	30	1.174	924	185	92	17	92	7.952	
E 5.0	50500	Študentsko delo	242.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	242.500	1,07
E 6.0	50600	Zunanje računovodstvo, notr. in zun. revizija	188.636	1.064	644	1.064	41.076	32.340	6.468	3.220	579	3.220	278.311	1,42
E 7.0		Zunanje storitve	152.495	987	53	1.687	65.474	18.058	681	465	36.648	24.265	300.813	1,39
E 7.1	50701	Pravno svetovanje	26.347	8	5	8	1.793	231	46	23	4	1.023	29.488	1,40
E 7.2	50702	ARDS odločitve	0	0	0	0	5.000	0	0	0	0	0	5.000	1,09
E 7.3	50703	Tisk	5.000	0	0	500	100	2.800	0	0	0	0	8.400	0,86
E 7.4	50704	Oblikovanje grafičnih in digitalnih vsebin	25.000	0	0	0	3.000	5.497	0	0	0	0	33.497	0,90
E 7.5	50705	Svetovanje pri javnih naročilih	4.000	0	0	0	0	0	0	0	0	3.000	7.000	1,67
E 7.6	50706	Poštno storitve	5.390	30	18	30	1.174	924	185	92	17	92	7.952	0,95
E 7.7	50707	Zdravniški pregledi, varnostni inženirning	12.042	123	14	123	1.880	1.693	239	269	112	69	16.564	1,49
E 7.8	50708	Programiranje	20.000	0	0	0	28.000	0	0	0	0	0	48.000	1,20
E 7.9	50709	Druge zunanje storitve	54.716	827	16	1.027	8.527	6.913	212	81	3.014	20.081	95.412	1,29
E 7.10	50710	Razvoj e-vsebin	0	0	0	0	0	0	0	0	33.500	0	33.500	8,60
E 7.11	50711	Bančni prilivi/odlivi	0	0	0	0	2.000	0	0	0	0	0	2.000	1,00
E 7.12	50712	Storitve informacijske varnosti	0	0	0	0	14.000	0	0	0	0	0	14.000	

		R&E	Safe	CM	KC	Trg	SI-CERT	SIX	CyberSEAS	DDK	NOO	Skupaj	2023 /2022
E	Ostalo												
E 8.0	Bančni prilivi/odlivi	1.011	6	3	6	24.220	173	35	17	3	17	25.491	1,01
E 9.0	Organizacija strokovnih srečanj	92.400	0	0	16.000	45.000	0	0	0	50.000	0	203.400	1,07
E 9.1	50901 SIRIKT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E 9.2	50902 Mreža znanja	55.000	0	0	10.000	0	0	0	0	0	0	65.000	0,75
E 9.3	50903 Organizacija ostalih domačih strokovnih srečanj	37.400	0	0	2.000	5.000	0	0	0	50.000	0	94.400	1,49
E 9.4	50904 Organizacija mednarodnih strokovnih srečanj	0	0	0	4.000	15.000	0	0	0	0	0	19.000	1,06
E 9.5	50905 Netko	0	0	0	0	25.000	0	0	0	0	0	25.000	1,15
E10.0	51000 Strokovna literatura in publikacije	6.542	23	14	23	1.080	693	139	69	12	69	8.664	1,01
E12.0	51200 Reprezentanca	1.174	4	2	4	447	416	23	12	2	12	2.094	1,09
E13.0	Promocija	28.000	0	0	3.000	29.000	28.000	0	23	0	0	88.023	0,58
E13.1	51301 Idejna zasnova in izvedba kom. kampanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E13.2	51302 Videoprodukcija	25.000	0	0	0	20.000	0	0	0	0	0	45.000	0,45
E13.3	51303 Medijski zakup	0	0	0	0	2.000	28.000	0	23	0	0	30.023	0,79
E13.4	51304 Promocijski material	3.000	0	0	3.000	7.000	0	0	0	0	0	13.000	0,89
E14.0	51400 Ostalo	11.453	65	39	65	2.494	1.964	393	196	35	196	16.897	0,94
	Skupaj E	1.202.064	3.743	2.913	24.543	309.280	155.833	18.851	15.388	92.831	32.965	1.858.412	1,14

		R&E	Safe	CM	KC	Trg	SI-CERT	SIX	CyberSEAS	DDK	NOO	Skupaj	2023 /2022
F	Amortizacija												
	Amortizacija (domene)	0	0	0	0	40.000	0	0	0	0	0	40.000	0,54
	Skupaj F	0	0	0	0	40.000	0	0	0	0	0	40.000	0,54
	Skupaj odhodki brez investicij	7.202.347	45.998	13.038	63.985	1.213.558	648.975	140.117	61.417	123.316	81.691	9.594.440	1,19
P	Struktura prihodkov												
P 1.0	Proračunska sredstva	7.195.000	23.000	0	32.000	0	648.400	140.000	0	0	0	8.038.400	1,15
P 1.1	80101 Proračun.sredstva za redno dejavnost	7.195.000	23.000	0	32.000	0	554.400	140.000	0	0	0	7.944.400	1,16
P 1.2	80102 Varni na internetu	0	0	0	0	0	94.000	0	0	0	0	94.000	
P 1.3	80103 Druga proračunska sredstva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
P 2.0	80200 Sredstva za druge projekte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P 3.0	80300 Prihodki tržne dejavnosti	0	0	0	0	1.359.500	0	0	0	0	0	1.359.500	1,15
P 3.1	80301 Prihodki od registracije domen	0	0	0	0	1.350.000	0	0	0	0	0	1.350.000	1,15
P 3.2	80302 Prihodki od ARDS	0	0	0	0	2.500	0	0	0	0	0	2.500	0,97
P 3.3	80303 Drugi tržni prihodki	0	0	0	0	7.000	0	0	0	0	0	7.000	0,99
P 4.0	80400 Zračunavanje storitev povezljivosti	4.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.000	0,91
P 5.0	80500 Mednarodni projekti	0	23.000	13.100	32.000	0	0	0	61.400	123.800	81.600	334.900	1,14
P 6.0	80600 Obresti	3.369	19	12	19	734	578	116	58	10	58	4.970	1,07
P 7.0	80700 Črpanje odloženih prihodkov prejšnjih let	390.247	0	0	0	0	19.292	0	0	0	0	409.539	2,26
P 8.0	80800 Odloženi prihodki v naslednje obdobje	-390.247	0	0	0	0	-19.292	0	0	0	0	-409.539	1,00
P 9.0	80900 Izredni prihodki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
P 10.0	81000 Dobropisi registrarjem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P 11.0	81100 Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
P 12.0	81200 Prihodki iz ref. Zahtevkov za plače	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	
	Skupaj Prihodki	7.202.369	46.019	13.112	64.019	1.360.234	648.977	140.116	61.458	123.810	81.658	9.741.770	1,18

		R&E	Safe	CM	KC	Trg	SI-CERT	SIX	CyberSEAS	DDK	NOO	Skupaj	2023 /2022
	Struktura odhodkov												
1.	Stroški dela ter prispevki in davki delodajalca	2.914.869	41.997	9.969	39.184	770.928	454.879	115.302	45.250	30.345	43.947	4.466.672	1,22
2.	Izdatki za blago in storitve	4.287.478	4.001	3.069	24.801	402.630	194.096	24.814	16.167	92.971	37.744	5.087.769	1,15
3.	Amortizacija	0	0	0	0	40.000	0	0	0	0	0	40.000	0,54
4.	Davek od dohodka	0	0	0	0	30.000	0	0	0	0	0	30.000	
	Skupaj odhodki	7.202.347	45.998	13.038	63.985	1.243.558	648.975	140.117	61.417	123.316	81.691	9.624.440	1,18
	Prihodki - Odhodki	22	21	73	34	116.676	3	-1	41	495	-34	117.330	
		R&E	Safe	CM	KC	Trg	SI-CERT	SIX	CyberSEAS	DDK	NOO	Skupaj	2023 /2022