

# **Program dela in finančni ter kadrovski načrt Arnesa za leto 2022**

Finančni in kadrovski del sta pripravljena v skladu z izhodišči za pripravo finančnega načrta javnega zavoda Arnes za leto 2022, ki jih je Arnes dobil 14.1.2022.

Svet zavoda je obravnaval in sprejel ta Program dela in finančni ter kadrovski načrt Arnesa za leto 2022 na 119. seji dne 28.2.2022. Soglasje Službe Vlade za digitalno preobrazbo je Arnes dobil 21.3.2022, soglasje MIZŠ pa 5.4.2022.

## Kazalo

<b>1</b>	<b>Glavni poudarki.....</b>	<b>4</b>
1.1	Izvajanje projektov financiranih iz evropskih sredstev .....	8
<b>2</b>	<b>Dolgoročni cilji.....</b>	<b>11</b>
2.1	Namen in vloga Arnesa.....	11
2.2	Usmeritve in cilji .....	13
2.3	Uporabniki Arnesa.....	15
2.4	Možnosti in oblike uporabe omrežja ARNES in njegovih storitev.....	16
2.5	Domače in mednarodno sodelovanje.....	18
<b>3</b>	<b>Letni cilji in aktivnosti .....</b>	<b>20</b>
3.1	Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2022 .....	20
3.2	Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih .....	22
3.3	Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave .....	23
3.5	Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji .....	35
3.6	Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES .....	38
3.7	eduroam .....	43
3.8	Uporabniške storitve.....	46
3.9	Multimedijske storitve.....	64
3.10	E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost .....	73
3.11	Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev .....	81
3.12	Sodelovanje v skupnosti in izobraževanje uporabnikov .....	84
3.13	Nacionalni center za varnejši internet .....	96
3.14	SI-CERT, Slovenski center za odzivanje pri omrežnih incidentih .....	99
3.15	Dejavnost Registra za .si.....	104
3.16	Zagotavljanje skladnosti s Splošno uredbo o varstvu podatkov (GDPR).....	117
<b>4</b>	<b>Zakonske in druge podlage, na katerih temeljijo cilji in aktivnosti Arnesa .....</b>	<b>119</b>
<b>5</b>	<b>Cilji glede neprekinjenosti delovanja storitev.....</b>	<b>123</b>
<b>6</b>	<b>Prostori .....</b>	<b>124</b>
<b>7</b>	<b>FINANČNI NAČRT ZA LETO 2022 .....</b>	<b>125</b>
7.1	Proračunska sredstva za sofinanciranje Arnesa v letu 2022.....	125
7.2	Načrt prihodkov in odhodkov za 2022 po načelu denarnega toka .....	125
7.3	Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2022 po načelu nastanka poslovnega dogodka...127	
7.4	Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2022 po vrstah dejavnosti .....	128
7.5	Načrt računa finančnih terjatev in naložb za leto 2022.....	129
7.6	Izkaz računa financiranja določenih uporabnikov.....	130
7.7	Plan investicij v letu 2022 .....	131
7.8	Izhodišča na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev za leto 2022 .....	132
7.9	Obrazložitev finančnega načrta.....	136
7.10	Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti.....	136
7.11	Podrobnejša pojasnila glede plana delitve skupnih stroškov.....	137
<b>8</b>	<b>KADROVSKI NAČRT ARNESA ZA LETO 2022 .....</b>	<b>139</b>
8.1	Število zaposlenih na dan 1. 1. 2022 in ocena na dan 1. 1. 2023.....	139
8.2	Načrt povečanja števila zaposlenih po viru financiranja .....	140

<b>8.3</b>	<b>Sistemizacija .....</b>	<b>140</b>
<b>8.4</b>	<b>Kadrovska struktura zaposlenih po letih.....</b>	<b>141</b>
<b>8.5</b>	<b>Povprečje FTE preko posameznega leta.....</b>	<b>141</b>
<b>8.6</b>	<b>Promocija zdravja na delovnem mestu.....</b>	<b>142</b>
<b>8.7</b>	<b>Študentsko delo .....</b>	<b>142</b>
<b>8.8</b>	<b>Potreba po povečanju redno zaposlenih .....</b>	<b>142</b>
<b>9</b>	<b>Tveganja pri izvajanju programa, vzroki zanje in ukrepi za omejitev tveganj .....</b>	<b>143</b>
<b>10</b>	<b>Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov .....</b>	<b>146</b>

# 1 Glavni poudarki

Glavni izziv leta 2022 bo obvladovanje povečanega obsega dela, zagotavljanje ustreznih storitev in podpore ter izpolnjevanje nalog, ki jih od Arnesa pričakujejo njegovi uporabniki, ustanovitelji ter raziskovalna in izobraževalna skupnost, seveda v okvirih razpoložljivih človeških virov in financiranja.

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

Vloga Arnesa pri digitalizaciji izobraževanja se izpostavlja na več povezanih ravneh, od zagotavljanja infrastrukture – povezljivosti, IKT opreme, upravljanja brezžičnih omrežij in eduroama, preko digitalnih identitet in e-storitev do podpore in usposabljanja za učinkovito, pa tudi varno uporabo storitev.

Obdobje epidemije je spodbudilo bistveno povečano uporabo digitalnih tehnologij in storitev, hkrati pa izpostavilo vedno večjo odvisnost od njih. Zato Arnes v letu 2022 usmerja izdatne napore v povečano zanesljivost storitev s krepitvijo robustnosti in elastičnosti (prilagodljivo večjim obremenitvam) ter vpeljavo dodatnih nadzornih ali varovalnih mehanizmov.

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

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

V letu 2022 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 omogočala povezave zmogljivosti več 100 Gb/s;
  - izvedba projekta dolgotrajnega zakupa medkrajevnih optičnih povezav po Sloveniji ter optimizaciji obstoječih tras;
  - zaključek nadgradnje opreme centralnega dela omrežja, zaradi potreb po vmesnikih z večjimi pasovnimi širinami;
  - izvedba projekta menjave vozliščnih usmerjevalnikov jedrnega 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:
  - razvoj nove generacije uporabniškega portala Moj Arnes;
  - nadaljevanje z aktivnostmi performančnih optimizacij, izboljševanje odpornosti proti izpadom/napadom in izboljšanje uporabniške izkušnje storitve Arnes Učilnice;
  - priprava in vpeljava 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);
  - sklepna faza obsežne prenove strojne in programske opreme uporabniškega sistema e-pošte;
  - raziskava možnosti za vpeljavo enotne prijave 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;
  - posodobitev jedra, vtičnikov in tem ter razvoj novih funkcionalnosti storitve Arnes Splet;
  - prenova storitve Arnes Shramba oz. zagon sodobnejše nadomestne storitve;
  - nadaljevanje z aktivnostmi prenove podpornih storitev nadzornih sistemov;

- sklepna faza posodobitve sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in analizo delovanja sistemov;
- sklepna faza aktivnosti prenove sistema VPN;
- sodelovanje pri pripravi idejnega projekta nove storitve dolgoročne hrambe;
- razvoj prototipa trajne e-identitete eduID;
- prenova obstoječega izbirnika organizacij (ang. Discovery service) in prijavnega obrazca IdP (ang. Identity provider);
- širitev nacionalne federativne infrastrukture med članicami in njihovega članstva v mednarodnem združenju federacij eduGAIN;
- povečanje zanesljivosti delovanja centralnih gradnikov federacije;
- prenova razvojno – testnega okolja ArnesAAI.
- 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;
  - postopno 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:
  - redna prenova strojne in programske opreme storitve;
  - 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;
  - zagotavljanje infrastrukture različnim evropskim raziskovalnim projektom;
  - zagotovitev infrastrukture za izvedbo nalog HPC;
  - vzdrževanje gruče HPC;
  - nadaljevanje sodelovanja pri vodenju nacionalne koordinacije za vključevanje v Evropski oblak za odprto znanost (European Open Science Cloud – EOSC) v okviru mednarodnega projekta NI4OS-Europe (National Initiatives for Open Science);
  - krepitev aktivnosti pri povezovanju deležnikov na področju odprte znanosti, vzpostavitvi in koordinaciji slovenske skupnosti odprte znanosti ter njenem zastopanju v EOSC;
  - sodelovanje pri vzpostavitvi ter uredništvu spletnega mesta Slovenske skupnosti odprte znanosti, kjer bo na voljo katalog storitev, repozitorijev in drugih odprtih virov;
  - začetek vzpostavljanja ustrezne e-infrastrukture za odprto znanost, vključno z nadaljevanjem priprave za obsežen projekt gradnje novih podatkovnih centrov.
- komunikacija in sodelovanje z uporabniki:
  - 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, avtorskih pravic, zasebnosti ...
  - osveščanje, svetovanje in navodila članicam za ustrezno upravljanje digitalnih identitet, ki jih uporabniki potrebujejo za dostop in pravilno delovanje storitev;
  - ponujanje podpore uporabnikom za ustrezno uporabo različnih storitev pri delu in izobraževanju na daljavo;

- sodelovanje s Službo za digitalizacijo izobraževanja na MIZŠ pri načrtovanju upravljanja digitalnih identitet, ustreznem načrtovanju e-storitev za VIZ in usposabljanju uporabnikov v šolstvu
- vodenje uredništva portala SIO kot ključne informativne točke digitalizacije izobraževanja;
- dokončanje vsebin strani za pomoč uporabnikom in migracija osrednjega Arnesovega spletišča;
- prenova uporabniške izkušnje in oblikovanja portala Moj Arnes;
- vzpostavitev spletnih mest Slovenske skupnosti odprte znanosti in vsebinska prenova spletnega mesta SLING;
- sodelovanje z MIZŠ, ZRSŠ, univerzami in drugimi deležniki pri načrtovanju in uvajanju digitalizacije izobraževanja, hkrati z izgradnjo kompetenc;
- sistematično vključevanje izobraževanja o varni rabi interneta v izobraževanje učiteljev in učečih;
- aktivno sodelovanje v mednarodni delovni skupini za digitalizacijo izobraževanja v okviru GÉANT;
- vzpostavitev delovne skupine za komunikacijo z univerzami glede njihovih potreb v procesu digitalizacije;
- usklajevanje prizadevanj in razvoja rešitev pri upravljanju identitet, s poudarkom na izobraževalni vertikali in dostopu do porazdeljenih virov za raziskovalce, s povezovanjem AAI s storitvami javne uprave in čezmejne avtentikacije;
- organizacija konference Mreža znanja 2022 in dogodka ob 30-letnici Arnesa ter drugih izobraževalnih dogodkov;
- osveščanje o varni rabi interneta za mladostnike v okviru projekta SAFE-SI in mednarodno sodelovanje;
- krepitev promocije aktivnosti v projektih NI4OS in EuroCC – Nacionalni kompetenčni centri HPC, organizacija dogodkov in izobraževanj ter diseminacija.
- pomoč uporabnikom:
  - povečana podpora za vse Arnesove storitve, s poudarkom na tistih za izvajanje izobraževanja na daljavo (videokonferenčni sistemi, Arnes Učilnice ...);
  - dodatna tehnična pomoč na področju superračunalništva (HPC);
  - prenova navodil in vodičev za uporabo storitev;
  - razvoj dodatnih funkcionalnosti sistema za upravljanje z e-identitetami (MDM);
  - raziskava trga in pripravljane specifikacij za nakup opreme IKT za vzgojno-izobraževalne zavode.

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;
  - nadgradnja orodja za upravljanje infrastrukture SIX - IXP-manager;
  - nadgradnja opreme z vmesniki z zmogljivostjo 100 Gb/s, zaradi večjih potreb po pasovni širini članov;
  - redno vzdrževanje sistema in nadgradnja funkcionalnosti z namenom večje prilagodljivosti usmerjevalnih poti;
  - nadgradnja in prenova spletne strani SIX.

- registracija domen:
  - skrb za stabilno, zanesljivo in neprekinjeno delovanje .si;
  - krepitev slovenske spletne identitete in ugled .si;
  - mednarodno sodelovanje;
  - aktivnosti, vezane na 30-letnico nacionalne domene .si;
  - 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 bo zagotovilo MIZŠ, proračunska sredstva za delovanje SIX bo zagotovila Služba Vlade RS za digitalno preobrazbo (SDP), za SI-CERT pa bo sredstva zagotovil URSIV. Dejavnost registracije domen je v ustanovitvenem sklepu opredeljena kot tržna dejavnost. Poleg proračunskih virov se bodo nekatere storitve financirale tudi iz projektov.

## 1.1 Izvajanje projektov financiranih iz evropskih sredstev

V okviru programa SIO-2020 se je na Arnesu vzpostavila projektna pisarna z namenom vodenja tega obširnega programa. Arnes 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;
- pisanje projektne 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;
- komunikacija z VIZ v primeru šolskih projektov, oziroma komunikacija s končnimi prejemniki projektnih rezultatov.

Kratek opis novih projektov, ki se bodo financirali iz evropskih sredstev:

### Projekti EKP

#### React-EU – IKT za VIZ

Arnes je v letu 2021 izvajal program ReactEU – IKT za VIZ. V okviru programa je šolam Arnes dobavljal opremo IKT preko javnih naročil in nabavil licence za videokonferenčni sistem Arnes Zoom za obdobje dveh let. Ob koncu leta 2021 je od 24 izvedenih javnih naročil zaključenih 18, šest pa se jih bo zaključilo do konca marca 2022.

#### Dvig digitalne kompetentnosti

Ta projekt je v pripravi. Vodil ga bo ZRSS, Arnes bo sodeloval kot konzorcijski partner. Namen projekta je celovit in strateški pristop k dvigovanju digitalnih kompetenc v poučevanju in učenju, izvajal pa se bo na pilotnih in implementacijskih VIZ. Predvidoma se bo projekt, ob zmanjšanjem obsegu prvotno predvidenih sredstev, začel izvajati v letu 2022.



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

Ta projekt je v pripravi. Vodilo ga bo MIZŠ. V projektu se bo nadgradil Edustore z orodjem za izdelavo in nadgradnjo e-vsebin. V projektu bosta kot partnerja sodelovala IZUM in Arnes. IZUM bo programiral Edustore, Arnes pa bo pomagal pri specifikacijah, zagotovil bo opremo, na kateri bo tekel Edustore in nudil pomoč uporabnikom.

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

Arnes je v letu 2021 začel s pripravo projektov NOO. Sredstva se bodo črpala preko več let, v letu 2022 pa bo potrebno projekte dokončno definirati, pripraviti ustrezno projektno dokumentacijo in začeti z izvajanjem javnih naročil in samo izvedbo projektov.

Arnes bo sodeloval predvsem na naslednjih projektih:

### **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). Del projekta IR optike 2 se financira s preostanki sredstev programa SIO-2020. Skupaj želi Arnes zgraditi 228 povezav v okviru financiranja NOO in 153 povezav v okviru preostalih kohezijskih sredstev. Trg bo pokazal, kakšna bo končna realizacija. Cilj je, da se projekta izvedeta v letih 2022 in 2023.

### **Podatkovna centra in nakup ali dolgoročni najem optike IRU za hrbenico**

Arnes v Sloveniji načrtuje izgradnjo dveh podatkovnih centrov. Namenjena bosta za širše potrebe slovenske raziskovalne in izobraževalne sfere in kasnejše namestitve superračunalnika HPC v izvedbi IZUM. Lokacijsko se predvideva en center v okolici Ljubljane in en center v okolici Maribora. Cilj je, da sta podatkovna centra zgrajena do konca leta 2025. Financiranje bo zagotovljeno iz virov NOO. Prav tako bo Arnes v sklopu sredstev sklada NOO pripravil projekt za dolgoročni zakup (IRU) medkrajevne optike. Kazalniki projekta pri NOO zahtevajo, da mora Arnes zagotoviti najmanj 40 optičnih povezav na način IRU med kraji po Sloveniji.

### **Infrastruktura - izgradnja/nadgradnja omrežij na VIZ**

Arnes bo v letu 2022 začel z izvedbo projekta infrastruktura LAN, v okviru katerega bo zagotovil menjavo aktivne opreme na VIZ in izgradnjo/nadgradnjo mrežnih povezav na VIZ. Projekt je podoben projektu WLAN-2020, ki je potekal v letih 2018-2020, le da je cilj posodobitev in izgradnja žičnih omrežij. Cilj je, da so omrežja zgrajena do leta 2026. 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 in dijaški domovi).

### **Usposabljanje izobraževalcev**

Arnes bo s Službo za digitalizacijo izobraževanja na MIZŠ in partnerskimi institucijami tvorno sodeloval pri aktivnostih NOO na področju usposabljanja učiteljev.

## **Projekti Obzorje 2020 (Horizon 2020)**

V okviru Obzorja 2020 Arnes sodeluje v treh mednarodnih projektih:

**National Initiatives for Open Science in Europe (NI4OS-Europe)** je eden od večjih regionalnih projektov, usmerjenih v povezovanje in izgradnjo Evropskega oblaka odprte znanosti (EOSC).

**Nacionalni kompetenčni center (NCC)** je del mednarodnega projekta **EuroCC** – Nacionalni kompetenčni centri v okviru EuroHPC – v katerem so vse sodelujoče države zadolžene za ustanovitev nacionalnih kompetenčnih centrov (NCC) na področju visokozmogljivega računalništva (HPC) v svojih državah.

SI-CERT sodeluje v projektu **CyberSEAS (Cyber Securing Energy dAta Services)**, ki namerava izboljšati splošno odpornost dobavnih verig energije z zaščito pred motnjami in izkoriščanjem ranljivosti pri interakciji med deležniki in potrošniki s fokusom na kompleksne kibernetične napade.

### **Program Digitalna Evropa (DIGITAL)**

Arnes je od začetkov ključni partner v projektu osveščanja **SAFE-SI** oz. nacionalnega **Centra za varnejši internet**. Projekt nacionalnih centrov (SIC) je bil doslej financiran v okviru CEF, v prihodnji perspektivi pa je umeščen v program Digitalna Evropa.

## 2 Dolgoročni cilji

### 2.1 Namen in vloga Arnesa

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

#### Zmogljivo omrežje, storitve in AAI infrastruktura

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<sup>1</sup> v projektih GN4-3 in GN4-3N, ki so sklenjeni med združenjem GÉANT, vsemi evropskimi NREN-i (National Research and Educational Network) in EK na podlagi večletnega FPA (Framework Partnership Agreement); strateški okvirni sporazum za naslednje 7-letno obdobje Horizon Europe, GN5 FPA, je bil odobren jeseni leta 2021<sup>2</sup>. 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 zavode<sup>3</sup>, prav tako je prepoznan kot ključni partner pri razvoju strateških izhodišč nadaljnjega uvajanja IKT v izobraževanju do leta

---

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

<sup>2</sup><https://connect.geant.org/2021/10/27/gn5-framework-partnership-agreement-approved>

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

2027 ter Akcijskega načrta digitalizacije izobraževanja. V letih 2020 in 2021 se je v času epidemije in izobraževanja na daljavo ta vloga potrdila tudi v praksi skozi zagotavljanje ključne infrastrukture, storitev, podpore ter usposabljanja za uporabo digitalnih storitev ter vloge pri reševanju različnih izzivov, ki se pri tem pojavljajo. V 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)<sup>4</sup> 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.

## **Odperta 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 usterzne 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 ministrstvom, pristojnim za izobraževanje in znanost (v nadaljevanju MIZŠ) in s službo Vlade RS za digitalno preobrazbo (v nadaljevanju SDP), pa tudi drugimi ključnimi deležniki (univerze, ZRSŠ, izpostavljena vloga Arnesa v nacionalnem superračunalniškem omrežju SLING, itn.).

Arnesov nacionalni odzivni center za obravnavo kibernetских incidentov SI-CERT<sup>5</sup> je osrednji operativni del sistema odzivanja na kibernetiske grožnje in od leta 2019 opravlja naloge v skladu z 28. členom Zakona o informacijski varnosti (ZInfV)<sup>6</sup>. 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.

---

<sup>4</sup> <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>

<sup>5</sup> ang. Slovenian Computer Emergency Response Team

<sup>6</sup> 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 (PRACE<sup>7</sup>, EGI<sup>8</sup>, EuroHPC<sup>9</sup>...); koordinacija in sodelovanje v okviru nacionalnega in evropskega kompetenčnega centra za HPC;
  - vključevanje v Evropski oblak za odprto znanost (European Open Science Cloud – EOSC<sup>10</sup>), 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 vrhnjo

---

<sup>7</sup> 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.

<sup>8</sup> EGI.eu (European Grid Infrastructure)

<sup>9</sup> <https://eurohpc-ju.europa.eu/>

<sup>10</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/european-open-science-cloud-eosc\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/european-open-science-cloud-eosc_en)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 2.4 Možnosti in oblike uporabe omrežja ARNES in njegovih storitev

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

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 v letih 2020 – 2021 zaradi izvajanja izobraževanja na daljavo, pa tudi prilagajanja zahtevam evropske uredbe o varstvu podatkov (GDPR), saj je federativni dostop do e-storitev preko AAI zasnovan tako, da minimizira obdelavo osebnih podatkov. 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:

- MIZŠ je pristojno za vse storitve, k jih Arnes opravlja za raziskovalno in izobraževalno sfero
- SDP je pristojna za SIX, 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 Evropa<sup>11</sup>.

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

Na področju odprte znanosti se Arnes vključuje v sodelovanja na nacionalni in mednarodni ravni. 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.

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

---

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

skupaj z izobraževalnimi in raziskovalnimi mrežami drugih držav. Tako je soustanovitelj združenja GÉANT in je vključen v naslednje mednarodne organizacije in projekte: Internet2<sup>12</sup>, RIPE<sup>13</sup>, CENTR<sup>14</sup>, EURid<sup>15</sup>, FIRST<sup>16</sup>, Euro-IX<sup>17</sup>, PRACE, e-IRG<sup>18</sup>, EGI.eu<sup>19</sup>, CECAM, EOSC<sup>20</sup> in ICANN<sup>21</sup>. Arnesovi sodelavci so bili izvoljeni v naslednje funkcije: Barbara Povše za predsednico CENTR, Marko Bonač za člana upravnega odbora EURid.

---

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

<sup>13</sup> RIPE (Regional Internet Registry)

<sup>14</sup> CENTR (Council of European National Top-Level Domain Registries)

<sup>15</sup> EURid (The European Registry of Internet Domain Names)

<sup>16</sup> FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams)

<sup>17</sup> Euro-IX (European Internet Exchange Association)

<sup>18</sup> e-IRG (e-Infrastructure Reflection Group)

<sup>19</sup> EGI.eu (European Grid Infrastructure)

<sup>20</sup> EOSC (European Open Science Cloud) <https://eosc-portal.eu/about/eosc>

<sup>21</sup> 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 2022. 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 2022 in potrebne aktivnosti za njihovo izvedbo. Kjer je to možno predvideti, so ocenjeni tudi dejavniki tveganja in posledice. Opis posamezne dejavnosti se zaključuje z oceno potrebnega dela za posamezne aktivnosti. Človeški viri so navedeni v človek-leto (FTE) oz. človek-mesec (čm), ker običajno posamezni strokovnjak dela na različnih aktivnostih in tudi na različnih dejavnostih. Sledi seznam in opis ključnih projektov, ki jih bo v letu 2022 izvajal Arnes.

### 3.1 Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2022

Delovanje javnega zavoda Arnes obsega naslednje sklope strokovnih dejavnosti:

- zagotavljanje povezljivosti priključenim uporabnikom in zagotavljanje nivoja kakovosti omrežnih storitev po standardih evropskih raziskovalnih in izobraževalnih omrežij;
- priključevanje novih uporabnikov;
- raznovrstne uporabniške, oblačne in multimedijske storitve, s podporo in usposabljanjem za njihovo uporabo;
- prilagajanje storitev ustanovam v raziskovanju, izobraževanju in kulturi;
- vzpostavljanje infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo;
- upravljanje federacij (AAI) za dostop do storitev;
- priprava pogojev za oblikovanje digitalne identitete udeležencev in zaposlenih v izobraževanju v sodelovanju z MIZŠ in VIZ;
- sodelovanje pri vodenju nacionalne koordinacije za vključevanje v Evropski oblak za odprto znanost (European Open Science Cloud – EOSC) v okviru mednarodnega projekta NI4OS-Europe (National Initiatives for Open Science);
- krepitev aktivnosti pri povezovanju deležnikov na področju odprte znanosti, vzpostavitvi in koordinaciji slovenske skupnosti odprte znanosti ter njenem zastopanju v EOSC;
- začetek vzpostavljanja ustrezne e-infrastrukture za odprto znanost, vključno z nadaljevanjem priprave za obsežen projekt gradnje novih podatkovnih centrov;
- vzpostavljanje in upravljanje nacionalne infrastrukture (oblak, superračunalniško omrežje) za potrebe odprte znanosti in dostop do razpršenih superračunalniških zmogljivosti, sodelovanje v konzorciju SLING in zastopanje nacionalnega omrežja v mednarodnih infrastrukturah;
- priprava na nove projekte, ki bodo financirani iz kohezijskih in sredstev NOO;
- varovanje omrežij, koordinacija varnostnih incidentov in osveščanje uporabnikov;
- upravljanje naslovnega prostora .si;
- strokovno sodelovanje v projektih, povezanih z uvajanjem novih tehnologij in njihovo uporabo.

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

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

Večino Arnesove dejavnosti sestavljajo stalne aktivnosti načrtovanja, izgradnje, vzdrževanja in posodabljanja infrastrukture, ki predstavlja temelj zagotavljanja storitev uporabnikom omrežja ARNES. Pri tem je potrebno slediti tako novim razmeram, ki jih na primer predstavlja izobraževanje na daljavo in hitro naraščajočim potrebam uporabnikov, kot tudi tehnološkim novostim in storitvam, ki jih uvajajo druge izobraževalne in raziskovalne mreže v Evropi. Temu razvoju se Arnes prilagaja. Mnoge naloge in aktivnosti, ki jih opravlja Arnes, so tako iz leta v leto podobne. V izjemnih razmerah, ki so se v letu 2020 pojavile na globalni ravni in se še vedno nadaljujejo, je potrebno izpostaviti številne tehnološke novosti, uvajanje novih storitev ali aktivnosti, ki so usmerjene v aktualne potrebe. Obenem pa rast potreb po visoko zmogljivem računalništvu (mdr. tudi za potrebe umetne inteligence) in zahteve odprte znanosti narekujejo vzpostavitev ustrezne nacionalne informacijske infrastrukture.

## 3.2 Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih

Izjemno povečana uporaba storitev IKT v izobraževalni in raziskovalni sferi ter nove storitve zahtevajo vedno več dela na strani Arnesa, zato si bo Arnes prizadeval 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 2022 v čm	Plan 2022 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	180	15
Multimedijske storitve	48	4
E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost	84	7
Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev	48	4
Sodelovanje v skupnosti in izobraževanje uporabnikov	51	4,3
Nacionalni center za varnejši internet	17	1,4
SI-CERT, Varni na internetu	126	10,5
Dejavnost Registra za .si	134	11,2
Interna podpora IT	44	3,7
Skupne službe	108	9
Projektna pisarna za večje projekte EU	48	4,0
Novi projekti	48	4,0
<b>Skupaj</b>	<b>1139</b>	<b>95</b>

### 3.3 Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave

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

Hrbtenično omrežje omogoča 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 skonfiguriramo 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 10 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. Trenutno uporabljano opremo DWDM bo Arnes, predvidoma v letih 2021 in 2022, nadomestil z novejšo, ki bo omogočala 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

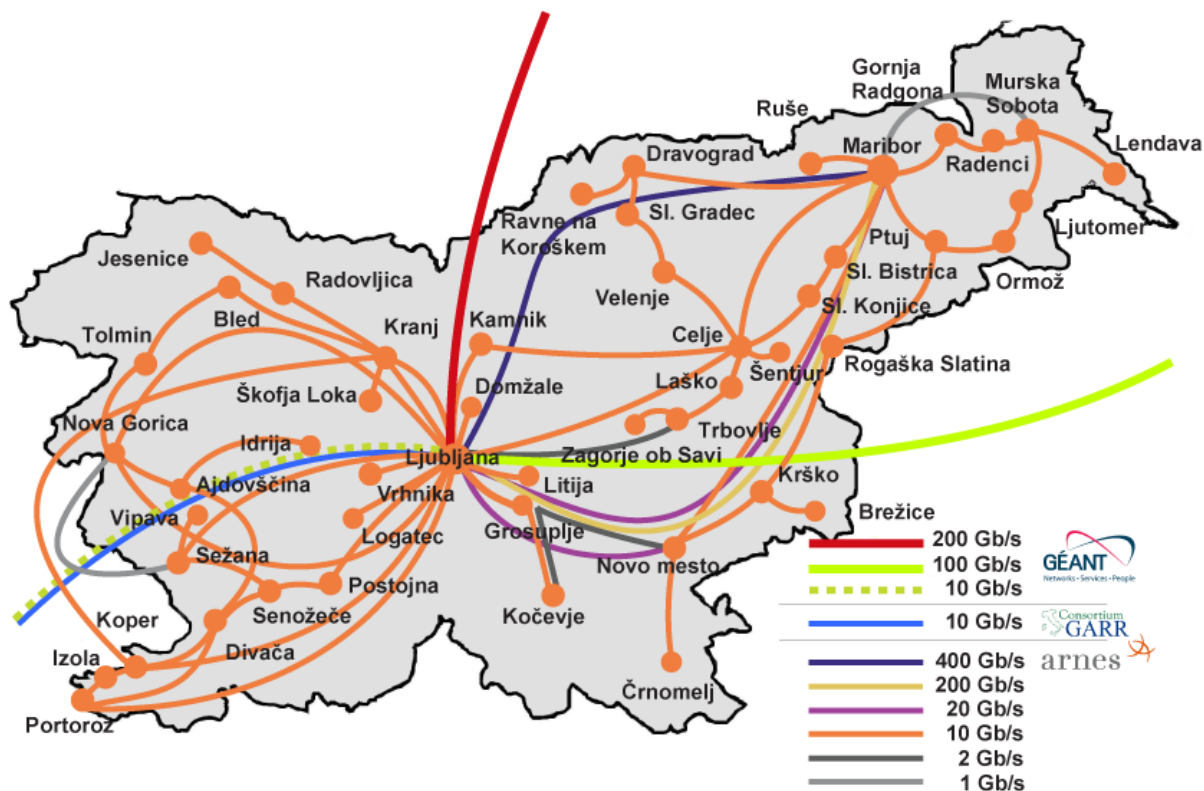
Medkrajevna optična vlakna so osnova za zmogljivo, kakovostno in relativno poceni medkrajevno povezljivost, dobra povezava posamezne organizacije do Arnesove optične hrbtenice pa je predpogoj za polno izkoriščanje prednosti in kakovosti storitev, ki jih svojim uporabnikom lahko nudi Arnes in celotna 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 medkrajevskih optičnih vlaken konec leta 2021, ki pa bo v letih 2022 in 2023 v nekaterih posameznih delih 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 2021**

### 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-ov ...);
- upravljanje stabilnosti delovanja omrežja:
  - nadzorovanje stanja v omrežju (tako povezav kot omrežnih elementov v hrbtenici omrežja in stalnih povezav ter opreme, ki omrežja priključenih članic povezuje na hrbtenico);
  - 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 2022 Arnes načrtuje naslednje projekte:

### **Projekt: Nadaljevanje prenove omrežja DWDM**

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: januar 2021 – december 2022

Zaradi dotrajanosti opreme in njene tehnološke zastarelosti je potrebno prenoviti omrežje DWDM, ki služi kot osnova za vzpostavljanje povezav med vozlišči hrbteničnega omrežja. V letu 2021 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 2022 bo Arnes aktivnosti menjave nadaljeval v zahodnem delu Slovenije in predvidoma zaključil konec leta.

### **Projekt: Nadgradnja IP-omrežja**

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2022

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

- na povezavah med Ljubljano in Mariborom iz nekajkrat 10 Gb/s na 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;

- na povezavah med Ljubljano in Novim mestom ter Novim mestom in Mariborom iz nekajkrat 10 Gb/s na 100 Gb/s med vozlišči;
- 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 vozlišč v manjših krajih.

### **Projekt: Povezava fakultet Univerze v Mariboru v enotno omrežje**

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: april 2015 – december 2022

S pomočjo tehnologije povezav točka – točka Arnes povezuje oddaljene fakultete Univerze v Mariboru v enotno omrežje. Potek projekta je odvisen od dinamike sprememb v omrežju Univerze v Mariboru. Arnes v tem letu načrtuje spremembo tehnologije za tovrstne povezave, ki bo omogočala višje hitrosti.

### **Projekt: Zagotovitev redundantnih povezav za vse kraje**

Vodja projekta: Mihael Dimec

Trajanje projekta: januar 2019 – december 2022

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 hrbtničnega omrežja, v okviru katerega bo izveden nakup ali dolgoročni zakup podatkovnih vodov za potrebe nacionalnega raziskovalnega in izobraževalnega omrežja.

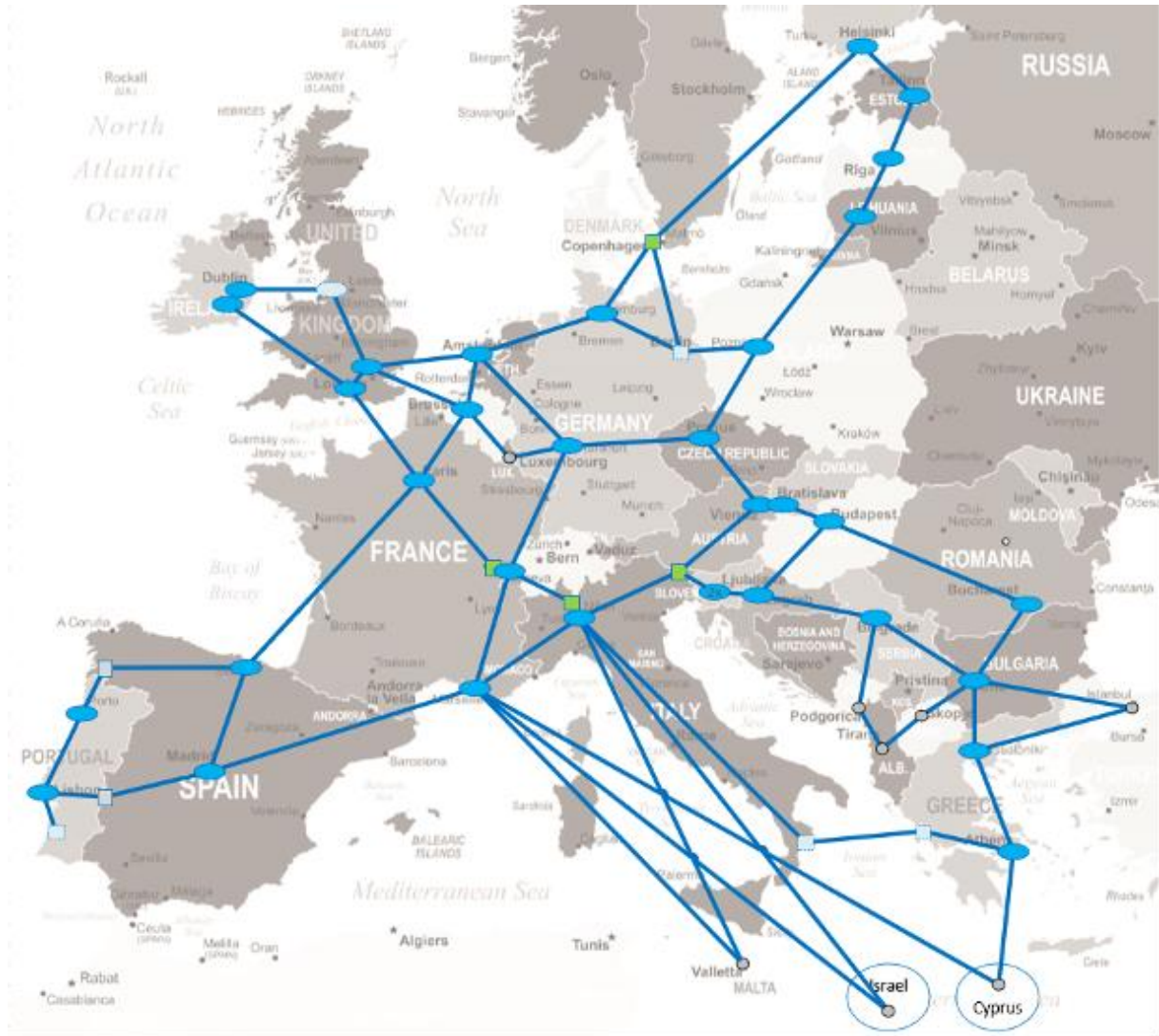
V letu 2021 je Arnes začel izvajati raziskavo trga ponudnikov medkrajevnih optičnih povezav in raziskovati opcije morebitnih novih tras optičnih povezav ter morebitnih zamenjav lokacij nekaterih vozlišč. V letu 2022 bo s tem nadaljeval in čimprej v začetku leta objavil JN za dolgotrajni nakup/zakup medkrajevnih optičnih povezav. Izvedba prestavljanja na morebitne nove optične povezave in selitve opreme na nova vozlišča bo potekala do konca leta 2022 ter še vsaj delno v letu 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.

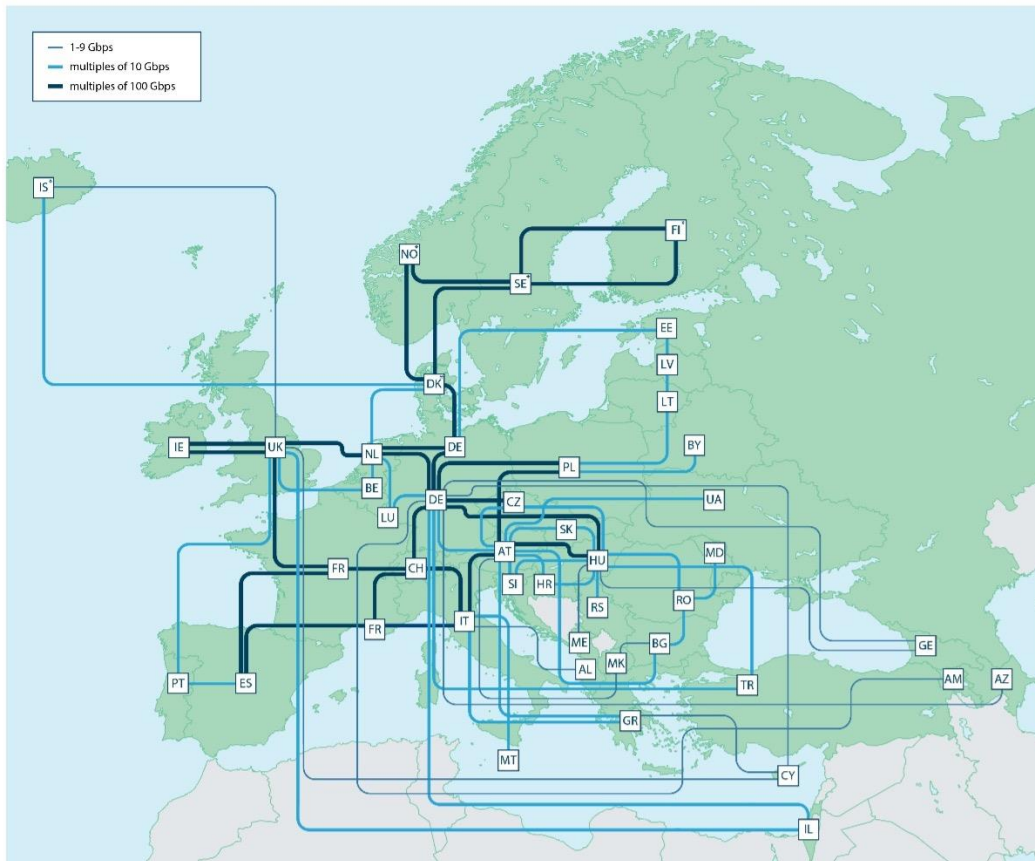
Zmožljivost IP-povezave omrežja ARNES v omrežje GÉANT je bila v letu 2021 povečana na 200 Gb/s na GÉANT vozlišče v Ljubljani in redundantno 100 Gb/s na GÉANT vozlišče na Dunaju. Poleg navedenih je Arnes v letu 2021 zadržal tudi dodatno kritično rezervno povezavo 10 Gb/s na vozlišče GÉANT v Milanu, ki 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 731112. 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.

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 2022

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), za potrebe projekta LHC (Veliki hadronski trkalnik, CERN) in PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe).

Z vzpostavitvijo superračunalniškega centra v Mariboru (projekt RIVR) se potrebe po povezljivosti v mednarodna namenska navidezna omrežja, kot sta LHC in PRACE, bistveno povečujejo, zato bo Arnes v sodelovanju z upravljavci omrežja GÉANT v Ljubljani vzpostavil dve vozlišči GÉANT in tako bistveno povečal zanesljivost delovanja. Primarno vozlišče

GÉANT bo locirano v podatkovnem centru Arnesa na lokaciji Tehnološkega parka Ljubljana, sekundarno pa v podatkovnem centru Arnesa na lokaciji Instituta Jožef Stefan (IJS) v Ljubljani.

V letu 2022 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 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 2022**

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 2022 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 – junij 2022

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 2022 bo nadaljeval s prestavitvami povezav na nove jedrne usmerjevalnike in postopno umikanje starih mrežnih stikal iz omrežja.

### **Projekt: Menjava vozliščnih usmerjevalnikov jedrnega omrežja**

Vodja projekta: Miha Jemec

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2023

Arnes bo 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 nove usmerjevalnike Arnes pričakuje proti koncu leta. Takrat se bo tudi začela postopna selitev in menjava po Sloveniji, ki se bo nadaljevala v letu 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 Vadnjak

Trajanje projekta: januar 2018 – december 2022

Tudi v letu 2022 se bo nadaljeval razvoj integriranega sistema za upravljanje omrežja pri članicah. Upravitelji omrežja pri članicah lahko samostojno izvajajo določene spremembe v lastnem omrežju preko spletnega vmesnika sistema, ki je bil izboljššan. Arnes je delal na dveh večjih novih modulih: dinamičen shematski prikaz topologije omrežja in dokumentacija za kampus omrežja. Zagon je planiran na začetku leta 2022.

Arnes je nadaljeval z izboljšavami integracije podpornih sistemov v centralni informacijski sistem za upravljanje. Optimiziral je način izmenjave podatkov med podsistemi, tako je izvajanje operacij hitrejšo. 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.

### **Sodelovanje v tehničnih skupinah projekta GN4-3N/GÉANT**

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

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

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

### **Tveganja**

#### **Arnes upravlja s pomembno nacionalno infrastrukturo**

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

Ključna tveganja so 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. onesposobiti omrežne naprave.

## **Pomanjkanje kadrov**

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

## **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 letu 2021, Arnes enako planira tudi v letu 2022, je zavod dobil več sredstev za investicije v opremo IT, s čimer bo skušal posodobiti več nivojev 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 2022 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 naštetata tveganja;
- Arnes si prizadeva za povečanje števila zaposlenih, le na ta način bo lahko zagotovil ustrezen nivo delovanja omrežnih storitev.

## Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju mednarodne povezljivosti, pri razvoju, širitvi in upravljanju medkrajevnega omrežja in razvojne aktivnosti, vključno s sodelovanjem v tehničnih skupinah GN4/GÉANT, se v letu 2022 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.

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

### **3.5 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 34 ponudnikov interneta, vsebin in gostovanja: A1 Slovenija, AKOS, Ario, Arnes, DHH/Domenca, Edgoo Networks, Fenice Telekom Grupa, FreeNET, iLOL, KRS Networks, Mega M, Metronet, Netnod, NetIX Communications, NETSI, Nil, Omonia, Optimus IT, Perftech, Pošta Slovenije, RTV Slovenija, Serbia Broadband, SIEL, Softnet, Stelkom, T-2, Telekom Slovenije, Telemach, Telprom, Velcom, Xenya, Zabec.net in 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 2021 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 20 Gb/s.

V letu 2022 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 2021 je Arnes posodobil 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 medsebojne 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 spletnih strani 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 Vadnjal

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2022

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. V letu 2022 bo Arnes na vsaki lokaciji dodal še dodatno stikalo z vmesniki s samo 100 Gbit/s, saj se vedno več članov odloča za nadgradnjo povezav.

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 2022 se bo prav tako zamenjalo in nadgradilo »strežnika usmerjevalnih poti« (ang. Route Server).

### **Projekt: Nadgradnje spletne strani**

Vodja projekta: Bor Šumrada

Trajanje projekta: december 2021 – marec 2022

V sklopu nadgradnje infrastrukture SIX.SI Arnes planira prenovo oziroma postavitve namenske spletne strani za SIX.SI, kjer bodo zbrane vse potrebne informacije, statistike, grafi prometa in navodila članom SIX.SI ter interesirani javnosti. Spletna stran bo dostopna preko lastne domene in ne več na osnovni spletni strani Arnesa, kar bo izboljšalo uporabniško izkušnjo. V sodelovanju z zunanjimi oblikovalci je Arnes konec leta 2021 začel s pripravo nove strani. V letu 2022 Arnes pričakuje, da bo nova stran prešla v produkcijo v prvi četrtini leta.

### **Projekt: Ureditev dokumentacije SIX.SI kot bistvene storitve**

Vodja projekta: Miha Dimec

Trajanje projekta: april 2022 – december 2022

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: Ureditev dostopa ponudnikom optične infrastrukture do Arnesa oz. lokacije SIX.SI na Institutu Jožef Stefan**

Vodja projekta: Miha Dimec

Trajanje projekta: januar 2022 – junij 2022

Novi in obstoječi člani SIX.SI se na stikalo SIX.SI povežejo preko optičnih vlaken. Na lokaciji Instituta Jožef Stefan (IJS) zato Arnes planira ureditev splošnega soglasja IJS, da bi lahko ponudniki optičnih vlaken položili svoje optične kable do Arnesovega podatkovnega centra na IJS, kjer je tudi priključno stikalo za SIX.SI. S splošnim soglasjem IJS bo optična infrastruktura bolj dosegljiva za povezave na SIX.SI in omogočala novo članstvo.

### **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 in vsebin.

### **Ocena potrebnega dela**

Za izvajanje opisanih nalog pri zagotavljanju delovanja vozlišča SIX.SI in njegovem upravljanju v letu 2022 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.

<b>SIX</b>	<b>čm</b>
SIX	24
<b>Skupaj</b>	<b>24</b>

### **3.6 Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES**

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

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

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

V skladu z zgornjimi usmeritvami bo Arnes tudi v letu 2022 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 2021**

V omrežje ARNES se lahko zavodi neposredno povežejo v 50 krajih. S povezavami različnih tehnologij je v omrežje ARNES povezanih 1.691 zavodov.

## Redne aktivnosti

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

Podrobnejši opis rednih aktivnosti:

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

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

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

## **Projekti**

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

Trajanje projekta: januar 2021 – 2030

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

### **Projekt IR optika 2**

Vodja projekta: Bor Šumrada

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2023

Arnes bo v obdobju 2022-2023 v sodelovanju z MIZŠ 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 in deležem preostalih sredstev programa SIO-2020 zagotoviti optične povezave v omrežje Arnes za skoraj 400 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 bodo predstavljale raziskavo trga in možnosti pri različnih ponudnikih, kar je bilo v večji meri storjeno v letu 2021, pripravo specifikacij za optične povezave in opremo, ki bo potrebna za izvedbo projekta, izvedbo in priklope novih povezav na skoraj 400 zavodih, obsežno komunikacijo in koordinacijo z zavodi ob izvajanju aktivnosti.

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

### **Projekt posodobitve infrastrukture na VIZ**

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2023

Arnes bo s sredstvi evropskega sklada NOO pripravil specifikacije, izvedel postopke in 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.

### **Povečanje zanesljivosti povezav preko omrežij drugih ponudnikov – postavitve novega koncentratorja**

Vodja projekta: Aleksander Beber

Trajanje projekta: januar 2021 – marec 2022

V omrežje ARNES se več kot 500 zavodov povezuje preko omrežij drugih operaterjev. Vse povezave se zaključujejo na eni sami napravi - koncentratorju Cisco ASR1000. V primeru odpovedi delovanja koncentratorja se vseh 500 povezav prekine.

V letu 2021 sta bila postavljena nova koncentratorja, ki omogočata redundantno zanesljivost delovanja storitve povezljivosti, s čimer se je tveganje za izgubo povezljivosti močno zmanjšalo. Ker je projekt obsežen in zaradi drugih aktivnosti ni bil zaključen do konca leta 2021, se bo del aktivnosti izvajal še v prvih mesecih leta 2022.

### **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 sodelavcev 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 2022 bo Arnes iskal nove zaposlene na področju podpore zavodom pri povezovanju lokalnih omrežij, vendar je opazno veliko pomanjkanje ustrezno usposobljenega kadra.

### **Varnostno tveganje**

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

### **Tveganje osnovnega orodja za upravljanje povezav lokalnih omrežij članic**

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

### **Ukrepi za obvladovanje tveganj**

Arnes si bo prizadeval 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**

<b>Povezovanje lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES</b>	<b>čm</b>
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
<b>Skupaj</b>	<b>96</b>

### 3.7 eduroam

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

#### Stanje ob koncu leta 2021

Do konca leta 2021 je eduroam vpeljalo 986 organizacij. Ob izgradnji brezžičnih omrežij, v okviru zadnje faze projekta WLAN-2020, je Arnes še v letu 2021 zavodoma vklapljal gostovanje strežnikov RADIUS in DHCP, saj je zaradi obsežnosti projekta in usklajevanja z vsemi organizacijami nekatere aktivnosti izpeljal v začetku leta 2021.

#### Redne aktivnosti

V letu 2022 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 2022– december 2022

Tehnologija WLAN se še vedno hitro razvija, zato Arnes sledi razvoju novih produktov in testira njihovo zrelost za uporabo v federaciji eduroam. V letu 2022 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 Vadnjak

Trajanje projekta: januar 2022– december 2022

V sklopu vzdrževanja in nadgrajevanja podpornih sistemov za delovanje eduroama je v letu 2022 v planu nadgradnja obstoječega sistema in vpeljava nekaterih dodatnih funkcionalnosti.

V okviru projekta je planirano sledeče:

- posodobitev centralne infrastrukture in povečanje njene zmogljivosti:
  - usmerjevalnikov, ki zagotavljajo funkcionalnost NAT64 – v okviru projekta postavitve novega konzentorja povezav;
  - strežniki DHCP in DNS64;
- nadgradnja strežnikov radius za hosting eduroam;
- sprememba upravljanja s konfiguracijo 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 priklapljal organizacije v okviru projekta WLAN-2020 in vklapljal omrežje eduroam. Zaradi pomanjkanja sodelavcev in povečanja števila organizacij, ki zdaj uporabljajo storitev eduroam, obstaja veliko tveganje, da bo podpora uporabnikom storitve slabša. Arnes si bo prizadeval zaposliti namenskega strokovnjaka za omrežje eduroam, saj bo sicer ogrožen razvoj storitve in oteženo reševanje kompleksnih težav.

### Tveganje podpore storitve eduroam

Vedno več aktivnosti zavodov je odvisnih od delovanja eduroama, z izgradnjo brezžičnih omrežij na več kot 700 organizacijah 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.

### Varnostno tveganje

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

## Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog se v letu 2022 načrtuje skupno delo v višini 14 čm.

<b>eduroam</b>	<b>čm</b>
Podpora uporabnikom in vzdrževanje infrastrukture	12
Razvoj in testiranje opreme	2
<b>Skupaj</b>	<b>14</b>

## 3.8 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 tehnološkim 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 dveh 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. Te so bile namreč, zaradi izjemno velike rasti števila novih uporabnikov in izjemnega povečanja števila hkratnih uporabnikov, ves čas v ospredju. Posledično se je del plana dela iz leta 2021 zamaknil v leto 2022.

### Arnes Učilnice

Storitev Arnes Učilnice je bila tudi v letu 2021 med najbolj 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 prilagajanje in velike spremembe v arhitekturi ter optimizacijo delovanja. Cilj Arnesa je bil in ostaja zagotavljati zanesljivo in odzivno delovanje storitve, ki pomaga pri podpori izvedbe učinkovitega izobraževalnega procesa na daljavo.

Tudi v letu 2022 bo Arnes nadaljeval optimizacijo delovanja storitve, 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 popolno avtomatizacijo s pomočjo procesa CI/CD in integracijskimi testi vtičnikov, ki bodo pokrivali vse faze, od razvoja in testiranja, do umestitve v produkcijsko delovanje. Nadgradil bo integracijo z s storitvijo Arne Portal in storitev Arnes Učilnice integriral z ostalimi storitvami Arnes ter zelenimi storitvami drugih ponudnikov (npr. DPV). Potekale bodo aktivnosti selitve spletne učilnice Kolesar, ki trenutno deluje v okviru storitve skupnosti SIO, v storitev Arnes Učilnice. S tem bodo uporabniki Kolesarja pridobili odzivnost in izboljšanje uporabniške izkušnje. Letos 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 2022 – december 2022

Redne posodobitve, varnostni popravki in nove funkcionalnosti storitve

V okviru aktivnosti bo Arnes izvedel vse redne posodobitve jedrne programske opreme Moodle, obstoječih vtičnikov in tem ter pripravil vmesnike, ki so potrebni za integracijo z zunanjimi storitvami (npr. videokonferenčnimi storitvami, storitvami za hrambo podatkov,

ipd.). V okviru aktivnosti bo pripravil vse potrebno za začetek vpeljave t. i. »retention policy« za uporabniške račune in predmete.

### **Nadaljevanje napeljave CI/CD do produkcije**

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: april 2022 – julij 2022

Avtomatizacija rutinskega ročnega dela – optimizacija delovnega procesa

Zaradi kompleksnosti storitve je za operativno in razvoj potrebnih veliko ročnih rutinskih opravil, ki jih je potrebno v najkrajšem možnem času in v največji možni meri avtomatizirati, da bo Arnes lahko na ta račun več časa posvetil razvoju in izboljšanju uporabniške izkušnje. Aktivnosti so bile iz leta 2021 prenesene v leto 2022.

### **Nadgradnja naročanja storitve Arnes Učilnice prek Arnes Portala**

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: april 2022 – julij 2022

Nadgradnja procesa samonaročanja storitve – 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 uporabnikov.

### **Nadaljevanje aktivnosti za migracijo spletne učilnice Kolesar v Arnes Učilnice**

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: junij 2022 – december 2022

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 lanskega plana, saj je v letu 2021 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 2022 – marec 2022

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.

## **Razvoj ali prilagoditev namenske mobilne aplikacije**

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta: julij 2022 – september 2022

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 dnevih, športnih dnevih, šolah v naravi, strokovnih ekskurzijah.

### **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 vzdrževanja poštних predalov uporabnikov, strežnikov za dostop do predalov in upravljanje distribucijskih seznamov ter gostujočih domen za elektronsko pošto. Arnesova storitev elektronske pošte je med uporabniki poznana kot zanesljiva in uporabniku prijazna, saj jo je Arnes povezal z učinkovitim sistemom za odstranjevanje virusov in izločanje neželenih oglasnih sporočil. Sistem elektronske pošte vključuje odhodne in dohodne poštne strežnike, strežnike za profiliranje pošte (odkrivanje neželene pošte in virusov), strežnike za poštne predele in podporne strežnike (avtentikacijske strežnike, podatkovne baze, hitre strežnike cache, izravnalnike bremen (ang. load balancers), itn.

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 strojnimi učenjem oz. sistemom umetne inteligence. Ta bo v prihodnosti nadomestil obstoječi sistem. V letu 2022 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 2022 bo Arnes izvedel sklepni del projekta prenove e-poštnega sistema, 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 posodobitev podpornih sistemov. V letu 2022 bo Arnes raziskal možnosti vpeljave enotne AAI-prijave na naprednem spletnem vmesniku za branje in sestavljanje elektronske pošte – Arnes Webmail. Arnes bo izvedel tudi sklepni del uvedbe protokola DANE.

V okviru rednih dejavnosti Arnes opravlja:

- storitev posredovanja elektronske pošte:
  - nadzor nad prometom preko Arnesovega strežnika za elektronsko pošto in odkrivanje ter reševanje problemov pri pretoku, sprejemanju in posredovanju pošte;
  - pomoč upravljavcem lokalnih sistemov;
  - svetovanje organizacijam pri nakupu opreme in pri njenem vzdrževanju;
  - boj proti neželeni elektronski pošti in virusom, vzdrževanje in posodabljanje sistema za označevanje neželene pošte in izločanje virusov. Sistem v precejšnji meri temelji



na domačem znanju. V sodelovanju s strokovnjaki računskega centra Instituta Jožef Stefan ga je Arnes razvil na osnovi brezplačne odprtokodne programske opreme;

- reševanje primerov zlorabe elektronske pošte;
- izdelava statistik;
- storitev distribucijskih seznamov elektronske pošte: vzpostavitev, vzdrževanje in pomoč pri administraciji distribucijskih seznamov za uporabnike oziroma za interesne skupine uporabnikov;
- storitev elektronskega poštnega predala za gostujoče uporabnike. Za dostop do predala Arnes podpira strežnika POP in IMAP ter napredni spletni vmesnik za branje in sestavljanje elektronske pošte;
- storitev gostujočih domen za elektronsko pošto: storitev organizacijam omogoča uporabo elektronskega poštnega predala z naslovi iz njihove lastne domene (in ne zgolj @guest.arnes.si);
- storitev varne elektronske pošte z uporabo 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.

## **Projekta**

### **Sklepni del prenove uporabniškega sistema e-pošte**

Vodja projekta: Klemen Andreuzzi

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2022;

Povečanje razpoložljivosti in zanesljivosti uporabniškega sistema e-pošte z uvedbo zvezne integracije in prehodom na novo omrežno arhitekturo. Povečanje strojnih zmogljivosti in diskovnih kapacitet, izboljšanje integracije s sistemi nadzora delovanja in alarmiranja ter optimizacija programske opreme

V letu 2022 bo Arnes nadaljeval z aktivnostmi nadgradnje e-poštnega sistema in sledil nadgradnji Arnesove omrežne arhitekture ter celoten e-poštni sistem dokončno postavil v novem omrežju. Celotno e-poštno storitev z glavnimi in odvisnimi podsistemi bo postavil tako, da bo z zvezno integracijo poskrbljeno za nemoten razvoj in delovanje v načinu visoke razpoložljivosti. Z več zmogljivejšimi strežniki bo nadgradil sistem za označevanje neželene e-pošte, posodobil in razširil programsko opremo in nadgradil trenutno delovanje z lastnim sistemom za označevanje neželene e-pošte.

### **Raziskava možnosti za vpeljavo enotne prijave na Arnes Webmail**

Vodja projekta: Rok Jaklič

Trajanje projekta: januar 2022 – junij 2022;

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

Arnes si prizadeva, da bi uporabnikom omogočil enotno prijavo (z AAI-računom) do vseh spletnih storitev, ki jih ponuja svojim uporabnikom. Na ta način je uporabnikom omogočena varna prijava, katero upravlja njegova matična organizacija, kot tudi enotna uporabniška izkušnja pri uporabi spletnih storitev Arnes. Pri storitvi Arnes Webmail gre za t. i. večnivojsko (ang. n-tier) storitev, za katere klasičen pristop uvedbe spletne prijave AAI ni mogoč. Zato bo

Arnes v okviru tega projekta raziskal možnosti, kakšne so tehnične možnosti za vpeljavo tovrstne 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 2022 bo Arnes portale ohranjal v trenutnem stanju. 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 2022. 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. V letu 2022 Arnes pričakuje razširjeno sodelovanje drugih zavodov in projektov, ki na področju informatizacije izobraževanja potekajo v Sloveniji. V letu 2022 bo Arnes izvedel sklepni del aktivnosti, povezanih z avtomatizacijo postavitve produkcijske instance Skupnosti SIO in Portala SIO pri nadgradnjah na nove različice in implementaciji popravkov ter uvedbo delovanja obeh portalov v načinu visoke razpoložljivosti.

### **Projekta**

#### **Prenova storitve SIO Listovnik**

Vodja projekta: Matej Konobelj

Trajanje projekta: januar 2022 – junij 2022;

Prenova programske opreme storitve SIO Listovnik

Izvedba celovite prenove storitve SIO Listovnik, ki zajema posodobitev jedrne programske opreme in zalednih sistemov kot tudi integracijo s sistemi za nadzor delovanja in alarmiranje.

#### **SIO Skupnost - Vzpostavitev delovanja v načinu visoke razpoložljivosti**

Vodja projekta: Matej Konobelj

Trajanje projekta: januar 2022 – junij 2022;

Zagotavljanje dostopnosti do vsebin na SIO Skupnost

V času pandemije se je izkazalo, da je dostop do nacionalnih informacijskih portalov ključna, zato bo Arnes vzpostavil način delovanja visoke razpoložljivosti tudi za portal SIO Skupnost, saj je ta ključna točka obveščanja izobraževalne sfere.

### **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.

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

V letu 2022 bo izveden sklepi del večje nadgradnje jedrne programske opreme oVirt, na kateri temelji storitev. V drugi polovici leta 2022 bo Arnes aktivnosti usmeril v prenovu in izboljšanje uporabniškega vmesnika ter posledično uporabniške izkušnje.

### **Projekta**

#### **Sklepna faza nadgradnje jedrne programske opreme storitve Arnes Strežnik po meri**

Vodji projekta: Mitja Mihelič in Pavel Šipoš

Trajanje projekta: junij 2022 – december 2022

Obsežna nadgradnja jedrne programske opreme

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

#### **Posodobitev poenostavljenega uporabniškega vmesnika storitve Arnes Strežnik po meri - SPoMP**

Vodji projekta: Mitja Mihelič in Pavel Šipoš

Trajanje projekta: junij 2022 – december 2022

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

Uporabniški vmesnik programske opreme oVirt je za manj izkušenega uporabnika lahko zapleten. Zato je Arnes razvil poenostavljen in uporabniku prijazen uporabniški vmesnik, ki skozi operacije uporabnika vodi po intuitivnih korakih. V letu 2022 Arnes načrtuje posodobitev vmesnika na račun popravkov in ustreznih prilagoditev, ki bodo nujne zaradi posodobitve jedrne programske opreme oVirt. Hkrati načrtuje tudi razvoj novih funkcionalnosti, kot sta čarovnik za samodejno ustvarjanje posnetka (ang. snapshot) virtualnega strežnika kot osnovne varnostne kopije ter omogočanje funkcionalnosti »cloud-init«, ki močno olajša in pospeši začetno konfiguriranje novo ustvarjenega virtualnega strežnika.

## **Arnes Shramba - shranjevanje podatkov v oblaku**

Storitev Arnes Shramba omogoča organizacijam, ki imajo ustrezno zmogljivo omrežno povezaljivost 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 na sekundarni lokaciji. Strojna oprema storitve je v zanesljivih strežniških prostorih, ki so varni pred požarom, poplavi ali drugimi naravnimi ujmami.

Načrtovana prenova sistema se je v veliki meri prenesla v leto 2022. Arnes pričakuje, da bo v letu 2022 prenovljeno storitev ponudil vsem organizacijam članicam, tudi tistim, ki jim, zaradi pomanjkanja diskovnih kapacitet, v preteklosti dostopa do storitve Arnes ni mogel omogočiti. Prenovljena rešitev temelji na sodobnem distribuiranem datotečnim sistemom CEPH, dostop do diskovnih kapacitet pa bo mogoč preko protokola S3. Prehod na nov sistem in nov način dostopa do podatkov bo izboljšal varnost, omogočil nadaljnjo širitev diskovnih kapacitet, povečal razpoložljivost in omogočil dostop tudi članicam z manj zmogljivimi povezavami. Dostop do storitve bodo organizacije članice lahko pridobile z naročanjem preko Portala Arnes.

### **Projekt**

#### **Prenova storitve Arnes Shramba oz. zagon sodobnejše nadomestne storitve**

Vodja projekta: Rok Jaklič

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2022

Zamenjava obstoječega monolitnega sistema z distribuiranim sistemom hrambe podatkov – CEPH

Arnes Shrambo poganja monolitna rešitev, kjer ima Arnes na dva strežnika za zagotavljanje visoke razpoložljivosti priklopljenih več diskovnih polj, kamor se shranjujejo podatki. Ker se lahko na posamezen strežnik priklopi samo določeno število diskovnih polj, je rast omejena. V današnjem času so na razpolago novi, zanesljivejši, varnejši načini pretoka podatkov, ki so namenjeni za delovanje preko povezave WAN, česar za obstoječi in zastareli protokol iSCSI ne moremo trditi.

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

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

### **Storitve namenjene končnim uporabnikom**

#### **Arnes Filesender – izmenjava večjih datotek preko spletnega vmesnika**

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

Storitev temelji na sistemu Filesender (filesender.org), razvoj poteka v sklopu skupnosti GÉANT.

V letu 2021 Arnes je nadgradil jedrno programsko opremo storitve in jo v celoti avtomatiziral po principu zvezne integracije. V letu 2022 bo nadaljeval z vzdrževanjem storitve.

### **Arnes Splet – okolje dinamičnih spletnih strani – SaaS**

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

V letu 2022 bo Arnes nadaljeval aktivnosti, povezane z optimizacijo strojne opreme s ciljem, da bo storitev bolj odporna proti morebitnemu izpadu oz. morebitni izgubi podatkov v primeru nepredvidenega izpada.

## **Projekt**

### **Posodobitev jedrne programske opreme, vtičnikov, tem in razvoj novih funkcionalnosti storitve Arnes Splet**

Vodja projekta: Mitja Mihelič

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2022

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

V sklopu aktivnosti bo Arnes redno posodabljal jedro, obstoječe vtičnike in predloge. Hkrati bo dodal nov nabor vtičnikov, s katerimi bo razširil funkcionalnosti, ki jih želijo uporabniki. V segmentu vtičnikov Arnes načrtuje prenovo vtičnika za ustvarjanja galerij slikovnih vsebin, ki je med najpopularnejšimi vtičniki na storitvi Arnes Splet. Letos bo nadaljeval z aktivnostmi prenove razvojnega okolja in s tem omogočil nadaljevanja testiranja novih vtičnikov, ki so bili predlagani s strani uporabnikov. Hkrati bo nadaljeval z aktivnostmi za izboljšanje mehanizma za preprečevanje napadov DDoS, mehanizma za testiranje zoper ranljivosti in mehanizma za čiščenje starih spletišč. V času trajanja aktivnosti bo sproti prilagajal in optimiziral delovanje storitve, glede na trenutno razpoložljive vire. Vzporedno bo, v okviru možnega, izvajal nadgradnje podpornih sistemov in aktivnosti za preizkus koncepta menjave bistvenega gradnika storitve z novim – menjave spletnega strežnika Apache z NGINX.

### **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 njegovega spletišča. S pomočjo orodja lahko izvedejo vrsto analiz, katere vsebine so najbolj obiskane, od kod prihajajo obiskovalci, na kateri strani zapustijo spletišče in temu primerno prilagodijo in izboljšajo stran. Pri uporabi Arnes Analitike se podatki analize ne delijo s tretjimi osebami, kar pomeni, da uporabnik ohrani popoln nadzor nad podatki. Posledično je pridobivanje privoljenja obiskovalcev enostavnejše.

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

V letu 2022 Arnes načrtuje nadgradnjo jedrne programske opreme in usklajevanje skladnosti storitve z uredbo GDPR in smernicami o rabi spletnih piškotkov. Hkrati bo izvedena zvezna integracija 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, prijavi 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 meta-podatkov);
- 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 ...);

## Projekta

### Razvoj prototipa trajne e-identitete eduID

Vodja projekta: Pavel Šipoš, Martin Božič

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2022

Vzpostavitev infrastrukture za upravljanje s storitvami zaupanja in e-identitete nove generacije

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.

### Prenova obstoječega izbirnika organizacij (ang. Discovery service) in prijavnega obrazca IdP (ang. Identity provider)

Vodja projekta: Pavel Šipoš

Trajanje projekta: januar 2022 – oktober 2022

Prenova čelnih in zalednih sistemov, kot priprava na prehod na novo generacijo sistemov

Na Arnesu razviti podsistemi za upravljanje federacije ArnesAAI, zaradi varnostnih in operativnih razlogov, potrebujejo celovito prenovo. Prav tako jih je treba pripraviti na prehod na novo generacijo sistemov, za upravljanje s storitvami zaupanja in e-identitete. Zato bo Arnes prenovil razvojno in testno okolje, ki bosta omogočila hiter in varen način preverjanja sprememb v kodi ali servisih, ki sestavljajo storitve zaupanja in e-identitete ArnesAAI. Hkrati bo spremenil način vodenja uporabniških sej in privolitev, kar bo uporabniku omogočalo, da si lastnosti prijave shrani centralno na Arnesu, neodvisno od naprave, ki jo v nekem trenutku uporablja.

### 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 2022 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 2022 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 2022 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;
- izvedba prehoda strežnikov na novo različico operacijskega sistema AlmaLinux 8.x;
- migracija strežnikov s sistema za upravljanje s konfiguracijami Puppet različice 3 na Puppet različice 5 in vzdrževanje pripadajočih modulov;
- preureditev in izboljšanje načina montaže in priklopa naprav v sistemske prostoru;
- priprava izvajanja replikacije diskovnih kapacitet SVC med lokacijama v Ljubljani in Mariboru;
- izvedba menjave programske opreme za centralno upravljanje z geseli;
- 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 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;



- vzdrževanje sistema varnostnih kopij;
- nadaljevanje vpeljave protokola IPv6 v osnovno strežniško infrastrukturo;
- sodelovanje pri izvledbi arhitekturne preнове obstoječega podatkovnega centra in načrtovanju novih podatkovnih centrov.

Vse našteje aktivnosti je potrebno zaključiti v letu 2022, 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 2022 – december 2022

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 prenovo bo Arnes predvsem jedrno arhitekturo podatkovnega centra pripravil na sodoben način upravljanja s storitvami, ki vključuje različne oblike avtomatizacije. V prvi fazi je bil sprememb deležen omrežni nivo, v teku so prilagoditve aplikativnega nivoja in umeščanje strojne opreme.

### **Nadaljevanje aktivnosti preнове podpornih storitev nadzornih sistemov**

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta: januar 2022 – junij 2022

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 2022. 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.

### **Sklepna faza preнове VPN podpornega sistema**

Vodja projekta: Klemen Andreuzzi

Trajanje projekta: januar 2022 – marec 2022

Zagotavljanje visoke razpoložljivosti in segmentacija uporabnikov podpornega sistema VPN (ang. Virtual Private Network) – posebej v času zahtev po izvajanju dela od doma, v kar največji možni meri, kot enega izmed zaščitnih ukrepov zoper pandemije

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 pripravljeno 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 prenovno politiko dodeljevanja dostopa do podpornega sistema VPN. Uporabniki bodo v segmentirani v skupine z različno ravno dostopa. Mogoče bo zelo granularno definirati dostope do posameznih naprav za vsakega uporabnika in povečati varnost z dvofaktorsko prijavo za dostope do kritične infrastrukture. V letu 2022 Arnes z aktivnostmi implementacije prioritarno nadaljuje, saj je v času epidemije in ob zahtevanem izvajanju dela od doma, zanesljivo delovanje te storitve ključno za izvajanje delovnega procesa vseh zaposlenih.

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

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta: januar 2022 – junij 2022

Posodobitev infrastrukture in modernizacija komponent sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in analizo delovanja sistemov

V letu 2022 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.

### **Umestitev novih namenskih strojnih delilnikov bremen**

Vodji projekta: Klemen Andreuzzi, Matej Žerovnik

Trajanje projekta: april 2022 – september 2022

Menjava iztrošene strojne opreme in umestitev nove opreme v novo omrežje podatkovnega centra

Arnes bo v letu 2022 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.

### **Razvoj nove generacije uporabniškega portala Moj Arnes**

Vodji projekta: Pavel Šipoš, Goran Medenjak

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2022

Vzpostavitev enotne uporabniške vstopne točke do vseh spletnih storitev Arnesa.

V letu 2022 bo Arnes začel z načrtovanjem in razvojem nove generacije uporabniškega portala Moj Arnes. Glavni cilj je v okviru ene vstopne točke, enega portala, na eni strani integrirati vse spletne storitve Arnesa in jih uporabniku ponuditi kot enovito celoto in preplet funkcionalnosti posameznih storitev na enem mestu, kot ekosistem. Hkrati bi Arnes zasnoval tudi novo podobno uporabniškega vmesnika in izboljšal uporabniško izkušnjo. Pri tej aktivnosti bo potrebno sodelovanje vseh skrbnikov storitev kot tudi notranjih in zunanjih razvijalcev ter grafičnih oblikovalcev. Za uspešno izvedbo bo zato ključno, da se zagotovi dovolj virov.

### **Arnes Mapa**

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

Pred leti je testiranje produkta ownCloud imelo zelo dober odziv pri uporabnikih. Pri vzpostavitvi produkcijske storitve bi storitev bistveno bolj vpeli med obstoječe storitve z npr. integracijo z Arnes Spletno pošto, Arnes Spletom, Arnes Učilnicami, 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. Če bodo v letu 2022 zagotovljeni viri, bi lahko v tem letu začeli z načrtovanjem in testnim obratovanjem storitve v okviru nove storitve Moj Arnes.

### **Izobraževanje**

Zaradi velikega obsega dela bo Arnes v letu 2022 omogočil dodatno izobraževanje zaposlenih na področjih, kjer je zaradi spreminjajočih tehnologij, težko pridobiti specifična znanja, ki so potrebna pri delu. Zaradi vključenosti v mednarodne projekte (GÉANT, RIPE Anti-Abuse WG, ipd.) se bodo zaposleni udeležili delavnic na področjih, kjer lahko pridobijo dodatna znanja. Izobraževanje zaposlenih se spodbuja tudi z udeležbo na pomembnih konferencah s področja systemske administracije in organizacije velikih sistemov. Tudi v letu 2022 bo izvajanje izobraževanj in obisk konferenc omejeno, zaradi epidemije je namreč precej dogodkov odpovedanih, ali pa so se prenesli v virtualno okolje, kjer učinek ni enak, kot pri pridobivanju in izmenjavi znanj, izkušenj in osebnih kontaktov v živo.

### **Tveganja**

#### **Tveganja – Arnes Učilnice**

Ekspertna znanja o delovanju storitve ima zgolj en zaposleni. Veliko njegovega 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 želeni ravni. Še vedno je veliko ročnega dela, nujno je treba avtomatizirati vsa rutinska dela.

#### **Tveganja – Arnes Elektronska pošta**

Ekspertna znanja o delovanju storitve ima zgolj en zaposleni, uvaja se še en specialist področja. Veliko njegovega 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. 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 ni možno 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**

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

Pri prenovljeni Arnes Shrambi, ki gre v produkcijo v začetku leta 2022, tveganje predstavlja, da ima ekspertna znanja zgolj en zaposleni, hkrati z novo tehnologijo Arnes še nima veliko izkušenj. Zato so v tem času možne težave pri delovanju storitve.

### **Tveganja – Arnes Splet**

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

### **Tveganja – Arnes Analitika**

Storitev je integrirana s storitvijo Arnes Splet. V primeru bistvenih sprememb na področju regulative spletnih piškotkov bi imel Arnes lahko težave z implementacijo prilagoditev. Prilagoditev namreč ni možno implementirati za posameznega uporabnika, ampak zgolj na nivoju storitve za vse uporabnike na enak način.

### **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.

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 vesplošno močno odvisnostjo od e-storitev naraščajo tudi pričakovanja uporabnikov po njihovi razpoložljivosti in zanesljivosti delovanja. Zlasti v času epidemije in izobraževanja na daljavo ter 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 kadrovskem 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 120 človek mesecev, kar zadostuje za zagotavljanje osnovnega delovanja storitev, z zanemarljivim deležem razvoja. Za izvajanje vseh zgoraj opisanih nalog in razvojnih aktivnosti z novimi projekti bi bilo v letu 2022 potrebno zagotoviti večje število novih sodelavcev.

<b>Uporabniške storitve</b>	<b>čm</b>
<b>Arnes Učilnice – redne aktivnosti</b>	5
Projekt: Nadgradnja jedrne programske opreme, vtičnikov, tem in integracija z ostalimi storitvami	10
Projekt: Nadaljevanje napeljave CI/CD do produkcije	2
Projekt: Nadgradnja samonaročanja storitve Arnes Učilnice prek Arnes Portala	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
<b>Arnes Elektronska pošta – redne aktivnosti</b>	12
Projekt: Sklepni del prenove uporabniškega sistema e-pošte	8
Projekt: Raziskava možnosti za vpeljavo enotne prijave na Arnes Webmail	7
<b>Spletne vsebine in portali namenjeni uporabnikom – redne aktivnosti</b>	5
Projekt: Prenova storitve SIO Listovnik	3
Projekt: SIO Skupnost - Vzpostavitev delovanja v načinu visoke razpoložljivosti	2
<b>Arnes Strežnik po meri – infrastruktura kot storitev – redne aktivnosti</b>	4
Projekt: Sklepna faza nadgradnje jedrne programske opreme storitve Arnes Strežnik po meri	3
Projekt: Posodobitev poenostavljenega uporabniškega vmesnika storitve Arnes Strežnik po meri - SPoMP	2
<b>Arnes Shramba: Shranjevanje podatkov v oblaku – redne aktivnosti</b>	6
Projekt: Prenova storitve Arnes Shramba oz. zagon sodobnejše nadomestne storitve	6
<b>Arnes Filesender – izmenjava večjih datotek preko spletnega vmesnika – redne aktivnosti</b>	1
<b>Arnes Splet – okolje dinamičnih spletnih strani – redne aktivnosti</b>	6
Projekt: Posodobitev jedra, vtičnikov in tem ter razvoj novih funkcionalnosti storitve Arnes Splet	5
<b>Arnes Analitika – redne aktivnosti</b>	1
<b>ArnesAAI – infrastruktura za upravljanje s storitvami zaupanja in e-identiteto – redne aktivnosti</b>	4
Projekt: Razvoj prototipa trajne e-identitete eduID	24
Projekt: Prenova obstoječega izbirnika organizacij (ang. Discovery service) in prijavnega obrazca IdP (ang. Identity provider)	8
<b>Druge centralizirane storitve – redne aktivnosti</b>	4

<b>Sistemsko vzdrževanje in podpora – redne aktivnosti</b>	42
Projekt: Izvedba sklepnega dela arhitekturne prenove podatkovnega centra	4
Projekt: Nadaljevanje aktivnosti prenove podpornih storitev nadzornih sistemov	4
Projekt: Sklepna faza prenove podpornega sistema VPN	2
Projekt: Sklepna faza posodobitve sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in analizo delovanja sistemov	3
Projekt: Sodelovanje pri pripravi idejnega projekta nove storitve dolgoročne hrambe	1
Projekt: Umestitev novih namenskih strojnih delilnikov bremen	2
Projekt: Razvoj nove generacije uporabniškega portala Moj Arnes	27
Arnes Mapa	12

### 3.9 Multimedijske storitve

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

Uporabniki Arnesovih storitev uporabljajo multimedijske storitve predvsem za potrebe izobraževanja na daljavo in hibridnega poučevanja, dostopa in deljenja izobraževalnih vsebin in za videokonferenčno komunikacijo v živo z deljenjem slike in zvoka. Tovrstne storitve so med drugim potrebne tudi za nacionalne in mednarodne projekte. V te namene Arnes nudi storitve na področjih klasičnih videokonferenc, spletnih konferenc, prenosov dogodkov v živo z uporabo tehnologije pretočnega videa in objavo posnetkov na spletu, kar omogoča naknadne ogleda. V letu 2021 je Arnes pomagal tudi pri izvedbi predsedovanja Svetu Evropske unije.

#### Arnes Zoom

Arnes Zoom je bil v preteklih letih po svetu in tudi v Sloveniji pri uporabnikih najbolj želena 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 2021 z razpisom za videokonferenčno storitev v oblaku zaposlenim v vrtcih, osnovnih, srednjih in glasbenih šolah omogočil brezplačno licenčno uporabo sistema Zoom Meeting za 300 hkratnih uporabnikov v eni videokonferenčni sobi za neomejen čas. Prav tako lahko licenčno različico storitve uporabljajo v:

- dijaških domovih;
- zavodih, ki izobražujejo učence in dijake s posebnimi potrebami;
- ljudskih univerzah za izvajanje programa osnovnega in srednješolskega izobraževanja odraslih;
- javnih zavodih, ustanovljenih na podlagi Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja ter 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 obšolskih dejavnostih, Državni izpitni center – RIC, Center Republike Slovenije za mobilnost in evropske programe izobraževanja in usposabljanja – CMEPIUS, Zavod za šport Republike Slovenije Planica, Šolski muzej;
- svetovalnih centrov za otroke, mladostnike in starše;
- hiši eksperimentov;
- šoli za ravnatelje;
- javnih knjižnicah;
- Arnesu.

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



Zaradi uporabe licenc Zoom K12, ki jih je Arnes preko razpisa pridobil ugodno, 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 spletne učilnice;
- od uporabnika ne zahteva nameščanja dodatne programske opreme, saj uporablja v brskalnikih vgrajeno tehnologijo WebRTC.

Arnes VID je videokonferenčni sistem, ki je že integriran v storitev Arnes Učilnice. Na voljo sta tudi druga načina dostopa – dostop do zasebnih videokonferenčnih sob preko AAI-prijave in javni dostop. V času pandemije tak dostop marsikomu olajša uporabo storitve, saj udeleženci ne potrebujejo dodatne programske opreme, Arnes VID pa deluje na vseh tipih naprav. 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 2022 bo Arnes opravil redne nadgradnje jedrne programske opreme Jitsi. Za optimizacijo in vklop dodatnih funkcionalnosti še ni zagotovljenih človeških virov. Če bodo viri na voljo, bo Arnes lahko bistveno izboljšal nivo optimizacije in delal na vklopu dodatnih in naprednih funkcionalnosti (npr. povezava s portalom Arnes Video, snemanje videokonferenc, prenos v živo ...).

## **Klasične videokonference**

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

predvsem za izvedbo zahtevnejših videokonferenčnih srečanj z namensko opremo in vključevanjem zelo raznolikih odjemalcev na strani končnih uporabnikov. Zaradi razmeroma visoke cene licenc je na volje le omejenemu številu uporabnikov.

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

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

### **Spletne konference VOX**

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

Čeprav je Arnes v letu 2021 zaključil v letu 2020 začeto posodobitev celotne storitve, jo uporabnikom več ne ponuja, ker bi bili stroški za potrebne licence previsoki. V letu 2022 bo VOX na voljo le za omogočanje dostopa do starih posnetkov.

### **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.

Od konca februarja 2021 je uporabnikom na voljo popolnoma prenovljeni Arnes Video. S prenovo je na voljo tudi množica novosti: skupinsko nalaganje več posnetkov hkrati, ti se v ozadju pretvorijo hitreje, uporabniki pa lahko med procesom nalaganja in priprave posnetka vpišejo potrebne meta-podatke. Glavna novost je možnost ustvarjanja kanalov, kjer uporabniki odložijo posnetke, upravljanje kanala pa lahko na dveh nivojih dovolijo drugim uporabnikom: skrbnik kanala lahko ureja vse posnetke in dodaja nove, urednik ima zgolj možnost nalaganja novih posnetkov. To omogoča uporabnikom, da ustvarijo kanal, ki ga uporabljajo na nivoju organizacije ali delovne skupine.

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

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

Dodatno je Arnes lani storitvi dodal še API za zaščiteno predvajanje posnetkov in začel pripravljati API za nalaganje posnetkov iz drugih storitev. S tem omogoča širšo uporabo portala, saj lahko uporabniki uporabijo funkcionalnosti VOD tudi na svojih spletnih straneh, kjer za to ne potrebujejo dodatne infrastrukture. Te novosti že delno uporablja filmoteka, v prihodnjem letu pa bo Arnes s tem povezal storitve Arnes Splet, Arnes Učilnice in portal SIO.

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

### **Prenosi v živo**

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

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

Posnetke in prenose v živo lahko spremlja veliko (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. Dodano je več možnosti pri klepetu. Uporabnikom je ob prenosu na voljo javni klepet, kjer lahko sodelujejo vsi, klepet, ki je na voljo le prijavljenim uporabnikom in klepet v obliki vprašanj, kjer odzive preko klepeta vidi le predavatelj. Po končanem prenosu lahko organizator klepet prenese na računalnik.

Zahtevnim uporabnikom storitev po potrebi Arnes tudi nekoliko prilagodi. Tvrsten primer je bilo v letu 2021 gledališče Ane Monro, kjer so razvili posebno platformo za prenos uličnih predstav v živo. Posebnost pri tej rešitvi je možnost izbire pogleda ali spremljanje predstave iz več kamer hkrati, gledalec se tako postavi v vlogo režiserja. Gledališču je Arnes pomagal pri tehnični izvedbi projekta. Prav tako je prenose v živo prilagodil uporabnikom, ki prenašajo v živo s kamerami IP, na primer podvodna kamera Nacionalnega inštituta za biologijo.

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

## Redne aktivnosti za izvajanje multimedijskih storitev

- Vzdrževanje in upravljanje strojne in programske opreme za centralne storitve za:
  - večtočkovne videokonference (Pexip);
    - omogočanje dostopa do videokonferenc z brskalnikom ali z brezplačnim programom Pexip Infinity Connect, z uporabo tehnologije WebRTC;
    - omogočanje dostopa do videokonferenc s Skype for Business;
  - omogočanje navadnega telefonskega klica v videokonferenčne sobe na 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 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 spletnih konferenc:
  - pomoč organizatorjem in moderatorjem pri pripravi spletnih konferenc;
  - testiranje pravilnosti delovanja spletnih konferenc ob posodobitvah brskalnikov;
  - selitev vsebin spletnih konferenc med različnimi entitetami AAI;
  - posodabljanje navodil na spletu za uporabnike spletnih konferenc;
  - posodabljanje navodil na spletu za uporabo portala za urejanje in kreiranje spletnih konferenc;
  - izdelovanje interaktivnih video navodil za uporabo spletnih konferenc;
  - testiranje delovanja na različnih mobilnih napravah in operacijskih sistemih;
  - svetovanje organizacijam pri implementaciji poučevanja na daljavo v študijski proces;
- redna tehnična podpora uporabnikom Arnes Zoom:
  - pomoč uporabnikom pri težavah s prijavo v Zoom preko ArnesAAI;
  - pomoč uporabnikom pri uporabi videokonferenc Zoom;
  - pomoč uporabnikom pri uporabi dogodkov Zoom Webinar;
  - pomoč uporabnikom pri izvajanju glasbenih dogodkov preko platforme Zoom;

- pomoč uporabnikom v primeru zlorab platforme Zoom;
- posodabljanje navodil na spletu za uporabnike Arnes Zoom;
- izdelovanje interaktivnih video navodil za uporabo Arnes Zoom;
- svetovanje organizacijam pri implementaciji poučevanja na daljavo v študijski proces;
- redna tehnična podpora uporabnikom Arnes VID:
  - pomoč uporabnikom pri uporabi storitve;
  - posodabljanje navodil na spletu za uporabnike Arnes VID;
  - izdelovanje interaktivnih video navodil za uporabo Arnes VID;
  - svetovanje organizacijam pri implementaciji poučevanja na daljavo v študijski proces;
- redna tehnična podpora uporabnikom prenosov v živo:
  - svetovanje uporabnikom glede izbire opreme za prenose v živo;
  - svetovanje pri izbiri kodirnih algoritmov in 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;
- 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 2022 – december 2022

V letu 2022 bo Arnes portal Arnes Video razširil z dodatnimi funkcionalnostmi:

- dodatne pravice uporabnikov znotraj kanala;
- poimensko beleženje ogledov pri zasebnih posnetkih;
- integracija portala Arnes Video z Arnes Učilnicami, portalom SIO in storitvijo Arnes Splet;
- možnost komentiranja posnetkov;
- uredil bo adaptirano predvajanje videa na zahtevo. Kakovost posnetka se bo prilagodila pasovni širini odjemalca;
- sodelovanje pri projektu Razvoj slovenščine v digitalnem okolju.

### **Projekt: Prenosi v živo**

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2022

Storitev prenosov v živo bo Arnes še naprej prilagajal zadnjim standardom in strmел k optimalnemu delovanju, dodal bo še en fizični strežnik, ki bo uporabnikom omogočal še več hkratnih prenosov. Prav tako si Arnes želi raziskati možnost bolj učinkovitega razporejanja uporabnikov med strežniki v realnem času.

### **Projekt: snemanje predavanj**

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2022

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

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

V letu 2022 bo Arnes preiskal možnosti za pripravo takšnega sistema, skupaj z uporabniki bo 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 2022 – december 2022

Potrebno je izvesti integracijo Arnes Zooma z Arnes Učilnicami 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 preučil tehnične možnosti za izboljšano izvajanje hibridnega pouka v šolah.

### **Projekt: Podpora hibridnemu poučevanju**

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: oktober 2021 – december 2022

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: VID**

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: maj 2022 – december 2022

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.

### **Projekt: Spletne konference VOX**

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2022

V letu 2021 je Arnes storitev VOX sicer nadgradil na novo različico portala in novo verzijo Adobe Connect, a je konec leta 2022 predvidena ukinitve storitve zaradi visokih cen dodatnih licenc, ki so potrebne, da bi lahko vsaj omejenemu krogu uporabnikov nudili storitev, brez da bi prihajalo do prezasedenosti licenc.

### **Projekt: LOLA**

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2022

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, ki so še v pripravi.

### **Projekt: Kategorizacija posnetkov na portalu Arnes Video**

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: januar 2022 – december 2022

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 sortiranja 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, 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 mnogi uporabniki, ki jim Arnes v tem hipu ne more ponuditi alternative.

## Ocena potrebnega dela

Zaradi epidemije 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, predvsem 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 2022 načrtuje delo v višini 48 človek mesecev.

<b>Multimedijske storitve</b>	<b>čm</b>
Redne aktivnosti	35
Izobraževanje uporabnikov in spletne strani	2
Novi projekti	11
<b>Skupaj</b>	<b>48</b>

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



### 3.10 E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost

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, Arnes pa se bo v skladu s tem zakonom v letu 2022 preoblikoval v javni infrastrukturni zavod. Pri tem Arnes tesno sodeluje z znanstvenoraziskovalnimi in drugimi partnerskimi institucijami (npr. IZUM) kot uporabniki in tudi nosilci raziskovalne in informacijske infrastrukture.

Skupna karakteristika te ciljne skupine je pogosta potreba po nadstandardnih (dragih) storitvah oz. virih – visoko zmogljive namenske povezave (svetlobne poti), potrebe po zmogljivem računanju (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 projektih skupinah, ki povezujejo več raziskovalnih organizacij v Sloveniji ali tujini skozi (mednarodno) projektno sodelovanje (npr. ELIXIR, CLARIN ...). Zato predstavlja poseben izziv upravljanje tudi 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 oblikoval z namenom zastopanja skupnosti v različnih oblikah sodelovanja. Arnes nastopa kot predstavnik/zastopnik konzorcija pri povezovanju v mednarodne digitalne infrastrukture, namenjene raziskovanju (PRACE, EGI, CECAM ...) in plačuje ustrezne članarine. To zahteva okrepljeno komunikacijo s to ciljno skupino, ki vključuje tudi izobraževanje uporabnikov, promocijo možnosti izkoriščanja teh infrastruktur, namenske delavnice ipd. Tem aktivnostim bo Arnes tudi v letu 2022 namenjal posebno pozornost, saj se je leta 2021 vzpostavil novi nacionalni superračunalniški center VEGA v sklopu projekta HPC RIVR in dodatnim sofinanciranjem skupnega podjetja EuroHPC. Konzorcij SLING predstavlja tudi okvir sodelovanja pri upravljanju teh 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 omrežje grid;
- 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 računske 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.

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 projektnega sodelovanja hitro povečujejo pričakovanja, zaradi tega Arnes nujno potrebuje kadrovske okrepitve in razvoj ustreznega znanja. Arnesova učna gruča, ki uporabnikom predstavlja pomemben del nacionalne superračunalniške infrastrukture, je bila po dolgi vrsti sušnih let popolnoma iztrošena, zato je bila konec leta 2020 deležna celovite prenove. V začetku leta 2021 je bila nova oprema pripravljena za uporabo. Nove kapacitete so bile že takoj, ko so bile na voljo, dobro izkoriščene. To potrjuje, da je bila prenova gruče korak v pravo

smer. Še vedno pa potrebuje Arnes kadrovske okrepitve, brez katerih ni možno učinkovito zagotavljati podpore znanosti, ki jo ta pri uporabi superračunalniške infrastrukture nujno potrebuje.

### **Povezovanje Slovenije v Evropski oblak odprte znanosti (EOSC)**

Arnes je v preteklih letih sodeloval v delovni skupini za pripravo akcijskega načrta za vzpostavitev odprtega dostopa na MIZŠ in je v skladu z Akcijskim načrtom izvedbe Nacionalne strategije odprtega dostopa do znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov v Sloveniji 2015-2020 obvezan, da izvede ustrezne aktivnosti na tem področju. Arnes se vključuje v sodelovanja na področju odprte znanosti nacionalni in mednarodni ravni (npr. EOSC) in bo aktiven pri nacionalni iniciativi za odprto znanost.

### **Infrastruktura za odprto znanost**

Arnes bo z letom 2022, glede na razpoložljive vire, začel načrtovati in vzpostavljati ustrezno e-infrastrukturo za odprto znanost, ki bo zagotavljala dostop do podatkov po načelih FAIR (Findable, Accessible, Interoperable in Reusable) in omogočala tudi njihovo dolgotrajno hrambo.

V ta namen je ključen projekt vzpostavitve novih podatkovnih centrov in načrtovanja ustrezne infrastrukture.

Za celovitejšo zagotovitev primerne infrastrukture bo Arnes tesneje sodeloval z Laboratorijem za heterogeno procesiranje na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerze v Mariboru, ki se že dlje časa ukvarja s procesi na področju odprtih raziskovalnih podatkov.

### **Redne dejavnosti**

Vzdrževanje in nadzor obstoječih storitev:

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

Sodelovanje v evropskih infrastrukturnih organizacijah:

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

Zagotavljanje infrastrukture evropskim raziskovalnim projektom:

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

Tehnična podpora:

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

## **Razvojne aktivnosti**

V letu 2022 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 pa bi rad olajšal diagnostiko in odpravo težav. Posvetil se bomo tudi izboljšanju podpore uporabnikom, da bo uporaba superračunalnika uporabnikom enostavna in učinkovita.

## **Projekti**

### **Nadgradnja omrežja za potrebe HPC**

Za potrebe prometa novega superračunalniškega centra v Mariboru, v sklopu projekta HPC RIVR, bo moral Arnes pripraviti pogoje za priklop ostalih centrov HPC z zmogljivejšimi povezavami. Izvedba bo odvisna od dinamike nadgradnje omrežja DWDM po Sloveniji do konca leta.

### **Priprava projekta vzpostavitve dodatnih podatkovnih centrov**

V obstoječih podatkovnih centrih zmanjkuje prostora, poleg tega pa je pred Arnesom naloga zagotoviti zadostne zmogljivosti za dolgotrajno hrambo raziskovalnih podatkov, računske zmogljivosti in drugo e-infrastrukturo predvsem za potrebe znanstvenoraziskovalnega sektorja, kar vključuje tudi zagotovitev ustreznih podatkovnih centrov. V ta namen bo Arnes pripravil izdelavo ocene stroškov izgradnje ustrezne infrastrukture (komunikacijske omare, napajanje, hlajenje, gasilni sistem, omrežna povezava ...) v možnih prostorih za podatkovne centre po Sloveniji.

### **Sodelovanje pri pripravi idejnega projekta nove storitve dolgoročne hrambe**

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

Ideja o vzpostavitvi storitve za dolgoročno hrambo znanstvenih podatkov je prisotna že nekaj časa. V letu 2021 je Arnes začel z aktivnostmi zbiranja vhodnih podatkov vseh deležnikov, izvedel je raziskavo trga v luči primernosti strojne opreme z vidika potrebnih strojnih zmogljivosti, skalabilnosti, namembnosti, operativnih stroškov ter ocene stroška nakupa potrebne strojne opreme in izvedbe. S tem bo nadaljeval tudi v letu 2022, na podlagi tega bo v predlagal konkreten oris nove storitve. Poleg omenjene nove storitve so soodvisne in v ta okvir vpete tudi aktivnosti načrtovanja novih podatkovnih centrov, v katerih bo rešitev predvidoma vzpostavljena. Proste kapacitete obstoječega podatkovnega centra so namreč premajhne. Hkrati za tovrstno storitev Arnes potrebuje dve popolnoma neodvisni in samozadostni lokaciji, z ločenimi viri napajanja in ločenimi povezavami in ne nazadnje, ki sta tudi v dveh različnih potresnih območjih.

### **Konsolidacija omrežnih povezav in naslovnega prostora**

Prenos preostalih strežnikov s starega naslovnega prostora na nov naslovni prostor in optimizacija internega omrežja HPC.

Arnes bo dokončal prenos strežnikov s starega na nov naslovni prostor in s tem sprostili stari naslovni prostor HPC za druge namene. S tem bo upokojil nekaj odsluženih stikal in konsolidiral ter optimiziral interno omrežje HPC.

### **Nadgradnja, optimizacija in nadzor centralnega diskovnega sistema**

Nadgradnja programske opreme na diskovni gruči. Rekonfiguracija »poolov« in implementacija monitoringa diskovnih kvot

Arnes bo nadgradil programsko opremo na diskovni gruči na zadnjo različico. Dodal bo tudi dodatno strojno opremo, s čimer bo lahko dosegel večjo zmogljivost gruče in boljšo odpornost za napake strojne opreme. Da bo lahko bolje izkoristil novo strojno opremo bo potrebna tudi rekonfiguracija in konsolidacija podatkovnih »poolov«. Za boljšo preglednost nad porabo prostora bo implementiral monitoring kvot.

### **Prenova diskovne storitve DCACHE**

Arnes bo prenovil in konsolidiral diskovno storitev DCACHE. Zamenjal bo odslužen centralni strežnik DCACHE, ki bo po novem tudi centralni strežnik SLING DCACHE. Vsi deležniki v SLING, ki ponujajo to storitev, bodo pri sebi vzpostavili le strežnike »pool«. To bo poenostavilo uporabo storitve za uporabnike, skrbnikom storitev DCACHE pa bo tudi olajšalo vzdrževanje.

### **Prenova in konsolidacija kode za upravljanje konfiguracije**

Prenova receptov Puppet za upravljanje s konfiguracijo

Zaradi lažjega upravljanja s konfiguracijo strežnikov HPC bo Arnes posodobil recepte puppet v skladu z najboljšimi praksami. Dodal bo nekaj modulov, ki bodo avtomatizirali preostalo ročno konfiguracijo na računskih vozliščih. Z boljšo strukturo receptov bo zagotovil večjo preglednost nad konfiguracijo in olajšal njeno spreminjanje.

### **Vizualizacija podatkov iz dnevniških datotek**

Iz dnevniških datotek bo Arnes preoblikoval podatke, tako da jih bo mogoče s pomočjo programske opreme ElasticSearch enostavno analizirati. S tem si bo mogoče pomagati pri diagnostiki težav in optimizaciji sistemov.

### **Poenotenje, prenova in centralizacija nadzornega sistema**

Arnes bo nadaljevali b prenavo nadzornega sistema. Poleg metrik ARC, SLURM in CEPH, bo dodal metrike ostalih sistemov in pripravil celovit pregled nad infrastrukturo HPC.

### **Poenotenje in konsolidacija centralnih SLING storitev**

V sodelovanju z ostalimi skrbniki gruč SLING, bo Arnes analiziral potrebe po podpornih storitvah in konsolidiral storitve, tako da bo potrebnega manj vzdrževanja in/ali izboljšal dosegljivost oziroma uporabnost podpornih storitev.

### **Izboljšanje podpore uporabnikom**

Arnes bo analiziral in optimiziral procese podpore uporabnikom, da bo pomoč uporabnikom hitrejša in učinkovita, za skrbnike infrastrukture HPC pa tudi manj časovno potratna. Uredil in posodobil bo tudi spletne strani z navodili za uporabnike, dokumentacijo in podatke o gruči HPC.

## **Ureditev interne dokumentacije**

Za lažje upravljanje s HPC infrastrukturo in lažji prenos znanja, bo Arnes posodobil in uredil interno dokumentacijo.

## **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 2022 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 centrov<sup>22</sup> EuroHPC. Vse te povezave slovenskim raziskovalcem odpirajo nove možnosti mednarodnega sodelovanja na področju HPC. Pri vzpostavljanju konkretnih sodelovanj bo Arnes skozi načrtovane človeške vire zagotovil podporo projektom.

## **Sodelovanje v projektu nacionalni kompetenčni center HPC**

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

Projekt, v katerem sodeluje 34 članic in pridruženih članic, koordinira HLRS – superračunalniški center iz Stuttgarta. Cilj projekta je dvig nivoja uporabe tehnologij HPC, HPDA in AI v sodelujočih državah. V ta namen so se vzpostavili NCC, ki so odgovorni za pregled in dokumentacijo osnovnih kompetenc na področjih HPC, HPDA in AI. Cilj je, da se omogoči uporabo HPC različnim ciljnim skupinam uporabnikov, od znanosti, industrije, javne uprave in širše družbe.

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

---

<sup>22</sup> <http://eurohpc.eu/systems>

Projekt traja od 1. septembra 2020 do 31. avgusta 2022, v pripravi pa so aktivnosti podaljšanja projekta do konca leta 2022. V letu 2022 so planirane nadaljnje aktivnosti vzpostavitve vseh temeljnih aktivnosti, ki so potrebne za delovanje NCC:

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

Prav tako bo Arnes poskrbel za dokončanje oblikovne in vsebinske prenove spletnega mesta [www.sling.si](http://www.sling.si).

### **National Initiatives for Open Science (NI4OS)**

V okviru projekta National Initiatives for Open Science (NI4OS) je Arnes, v sodelovanju z Univerzitetno knjižnico Maribor, v letu 2021 začel z vzpostavitvijo nacionalne iniciative za odprto znanost in ustanavljanjem slovenske skupnosti odprte znanosti, kar je tudi del aktivnosti EOSC - evropskega oblaka odprte znanosti.

NI4OS (National Initiatives for Open Science, regionalni projekt Obzorja 2020) je eden od treh regionalnih projektov v okviru EOSC, katerih cilj je, ob ustanovitvi nacionalnih iniciativ oziroma skupnosti odprte znanosti, tudi poiskati in določiti vire ter porabnike odprte znanosti in predvsem poiskati načine njene uporabe. Med cilji projekta je, da se nacionalne in regionalne iniciative povežejo v celoto, v EOSC, enoten prostor oziroma evropski oblak, v katerem je odprte storitve in vire enostavno poiskati, do njih dostopati in jih uporabiti. Med seboj se tako poveže vire in storitve različnih držav in različnih znanstvenih disciplin.

Arnes in Univerzitetna knjižnica Maribor sta partnerja v projektu NI4OS, prav tako pa je Arnes imenovan član v novoustanovljeni skupnosti EOSC (EOSC Association), kar pomeni, da bo Arnes predstavljal interese slovenske skupnosti, ko se bo ta ustanovila.

V okviru projekta NI4OS je v letu 2022 planirana tudi dokončna vzpostavitev, upravljanje in uredništvo spletnega mesta Slovenske skupnosti odprte znanosti – [www.odprtaznanost.si](http://www.odprtaznanost.si).

### **Tveganja**

Tveganje pri zagotavljanju izkušenega kadra se na področju superračunalništva kaže izjemno izrazito zaradi kompleksnosti tehnoloških rešitev. Da bi Arnes zadostil zavezam raziskovalni skupnosti in izpolnil ključne naloge v nacionalnem superračunalniškem omrežju, bo potrebno ta tveganja prednostno nasloviti. Ker v letu 2021 tveganje ni bilo v celoti odpravljeno, se je možnost uresničitve v letu 2022 povečala.

## Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog bi Arnes v letu 2022 potreboval delo v višini 84 človek mesecev.

<b>E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost</b>	<b>čm</b>
Projekt za izgradnjo podatkovnih centrov in medkrajevni IRU	24
Sodelovanje v projektu NI4OS in koordinacija z EOSC	18
Vzdrževanje in nadzor Arnesove gruče	3
Razvoj Arnesove gruče	6
Tehnična podpora administratorjem	1
Tehnična podpora uporabnikom	3
Vzdrževanje in nadzor centralnih servisov	4
Razvoj centralnih servisov in poenotenje izvajalnih okolij	3
Diseminacijske, izobraževalne, komunikacijske in promocijske aktivnosti	13
Koordinacija projekta Kompetenčni center HPC	9
<b>Skupaj</b>	<b>84</b>



### 3.11 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 IT-osebju članic omrežja ARNES pri upravljanju storitev in virov, ki jih uporabljajo članice oz. njihovi končni uporabniki;
- podpora pri reševanju težav z internetno povezavo ali omrežjem eduroam;
- podpora uporabnikom pri ustvarjanju 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;
- razširiti podporo pri uporabi videokonferenčnih sistemov;
- v sklopu projektov nuditi uporabniško podporo na področju superračunalništva;
- pripravo novih interaktivnih uporabniških vodičev in navodil za lažjo uporabo storitev;
- implementacijo novih funkcionalnosti v portalu za upravljanje z e-identitetami.

Načrtovane aktivnosti se bodo izvajale v zaporedju in obsegu, ki ga bo določala nujnost nalog glede na epidemijo. Poudarek bo na podpori za storitve, ki omogočajo izobraževanje in delo na daljavo (Arnes Učilnice, videokonference, spletne strani), prioriteto pa bo imela zagotovitev podpore za novo razvite storitve in podpora upravljanju z digitalnimi identitetami.

## Tveganja

Ključen faktor tveganja predstavlja pomanjkanje človeških virov, saj bi optimalen delovni proces zahteval zaposlitev dodatnih sodelavcev, predvsem za tehnično podporo. Trenutno večino dela opravljajo študenti, njihova prisotnost na delu pa je zaradi 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 zaposlil dodatne strokovnjake na področju tehnične podpore in razširil zasedbo študentskih zaposlitev, da bo pokritost urnika večja.

## Ocena potrebnega dela

Ob redno zaposlenih je potrebno še delo študentov v obsegu 96 čm.

<b>Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev</b>	<b>čm</b>
Osnovna uporabniška podpora (študentska zaposlitev)	36
Tehnična uporabniška podpora (študentska zaposlitev)	60
Specializirana tehnična podpora	36
Nabava opreme IKT za vzgojno-izobraževalne zavode	12
<b>Skupaj (redno zaposleni)</b>	<b>48</b>

### 3.12 Sodelovanje v skupnosti in izobraževanje uporabnikov

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

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

- vzgojno-izobraževalni zavodi, univerze, inštituti in pristojna ministrstva;
- predstavniki ter interesna združenja raziskovalnih dejavnosti, ki so močno vezane na uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije ter (zahtevne) obdelave podatkov;
- projekti digitalizacije izobraževanja in njihovi nosilci;
- nosilci informatizacije v kulturnem sektorju;
- partnerji doma in v tujini, ki bodisi združujejo interese uporabnikov ali jim nudijo storitve.

Skupaj z njimi:

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

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

#### Ciljne skupine in tipi komuniciranja

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

#### Svetovanje uporabnikom glede možnosti uporabe storitev

Ker je ARNES omrežje, do katerega je upravičen le zaprt krog uporabnikov, je potrebno tudi svetovanje uporabnikom glede možnosti uporabe storitev in presoja njihove upravičenosti do uporabe storitev omrežja ARNES. Občasno je potrebna tudi presoja nestandardnih zahtev

uporabnikov, ki segajo izven okvirov običajnega zagotavljanja storitev. Arnes v takšnih primerih poskuša uporabnikom priti naproti, če je to v okviru zmožnosti in razpoložljivih virov.

### **Pooblaščen skrbniki storitev**

Postopke naročanja in upravljanja s storitvami skuša Arnes čim bolj približati uporabnikom in jim pri tem ponuditi večjo prilagodljivost in avtonomijo. S podpisom Sporazuma o članstvu v omrežju ARNES organizacija pravno uredi svoje članstvo v omrežju ARNES/GÉANT in v federaciji ArnesAAI, hkrati pa v svojem imenu določi pooblaščenega skrbnika storitev. Poleg vodstva članice je pooblaščen skrbnik storitev najpomembnejša oseba za komunikacijo z Arnesom, saj preko nje operativno potekajo vsi ali velika večina postopkov naročanja in upravljanja s storitvami, njihovo promocijo in uvajanje v delovne procese organizacije članice. 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 preteklem letu 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 2022 spremljala intenzivna 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. V prehodnem obdobju, ki bo potekalo v letih 2022 in 2023, bo 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 v šolstvu (uvajanje IKT v izobraževanje), kulturi (organiziranje in hranjenje digitalne kulturne dediščine) in na univerzah ter 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).

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

### **Informiranje, izobraževanje uporabnikov**

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

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

### **Usmeritve v letu 2022**

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

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

### **Usposabljanje uporabnikov za varno in učinkovito uporabo e-storitev**

Povečana uporaba storitev IKT in povečana odvisnost družbe od njih v trenutnih razmerah 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. Arnes si bo v letu 2022 prizadeval 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 bo še vedno izpostavljena potreba po obveščanju, ozaveščanju in izobraževanju ter usposabljanju uporabnikov za učinkovito in varno uporabo e-storitev. Med epidemijo se je pokazalo, da uporabniki storitev, ki bi jim pomagale v izobraževalnem procesu, zaradi razmeroma nizke splošne ravni uporabe, ne poznajo dovolj, zato jih uporabljajo obotavljivo, ne

izkoriščajo ustreznih možnosti in se nasploh srečujejo z veliko vprašanji in dvomi. Zato je med epidemijo izjemno visoko povpraševanje po konkretnih delavnicah, tečajih in drugih oblikah pomoči oz. usposabljanj, kjer uporabniki skupaj z Arnesom iščejo konkretne napotke in odgovore o načinih uporabe e-storitev. Že pripravljenim delavnicam in tečajem je z razvojem storitev potrebno dodajati nove in tako Arnes razvija nove oblike spletnih in hibridnih usposabljanj. V letu 2022 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 v letu 2022 učiteljem nudil posodobljene in razširjene ponudbe delavnic in tečajev ter ciljno usmerjenih spletnih seminarjev, pa tudi posebnih spletnih dogodkov, konferenc, namenjenih izključno uporabi e-storitev pri izobraževanju na daljavo ali hibridnem poučevanju.

Arnes bo s Službo za digitalizacijo izobraževanja na MIZŠ in partnerskimi institucijami tvorno sodeloval pri aktivnostih NOO na področju usposabljanja učiteljev.

### **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 pravilnemu 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, začeniši s pravnimi podlagami.

Novi ZOFVI naj bi te nedorečenosti odpravil, saj predvideva, da se bodo osebni podatki šolajočih stekali v centralni informacijski sistem MIZŠ, 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 ustvari 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 se napoveduje v letih 2022 in 2023, bo potrebno veliko usklajevanja z MIZŠ 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, delavnicami in konferenco Mreža znanja.

V letu 2022 bo Arnes uporabnike preko sistema množičnega obveščanja po elektronski pošti Arnes Informator redno obveščal o novostih in pomembnih spremembah v delovanju storitev, o izobraževanjih in drugih dogodkih, varnosti na internetu in drugih novicah, relevantnih za skupnost uporabnikov. Arnes Informator bo v letu 2022 vsak mesec dosegel skoraj 13.600 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 2022 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. Zaradi kompleksnosti področja, pa tudi zaradi atomizacije specifične ciljne skupine, bo potrebno v ta namen zagotoviti dodatni kader.

### **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.

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

MIZŠ je konec leta 2019 pozvalo ključne deležnike, med njimi tudi Arnes in Zavod Republike Slovenije za šolstvo, k sodelovanju pri izdelavi celovite strategije digitalizacije izobraževanja, ki zajema celotno izobraževalno vertikalno. Dokument Akcijski načrt digitalizacije izobraževanja, ki je nastal pretežno v letu 2020, je v usklajevanju na ministrstvu. Arnes je bil v letu 2021 vključen tudi v strokovno sodelovanje z novoustanovljeno Službo za digitalizacijo izobraževanja (SDI) in bo sodelovanje močno okrepil tudi v letu 2022, ko je predvidena ustanovitev E-središča (koordinacijskega centra) v okviru SDI ter formiranje ustreznih enot (E-središč oz. koordinativnih centrov) na javnih zavodih, katerih dejavnost je povezana z digitalizacijo izobraževanja, kjer SDI vidi v Arnesu pomembnega partnerja. Zato si bo Arnes prizadeval sodelovanje s SDI tudi kadrovske okrepiti, če bo uspel zaposliti ustrezne strokovnjake. Arnes strokovno sodeluje predvsem pri načrtovanju uvajanja e-storitev in s tem povezanih projektov. Poudarek bo tudi na področju izobraževanja in razvoja digitalnih kompetenc, zlasti v povezavi s projekti informatizacije izobraževanja. Arnes na tem področju



že več let razvija vsebine in ima obsežne izkušnje, ki lahko pomembno prispevajo k uspešnim procesom usposabljanja.

Zato bo Arnes v letu 2022 krepil sodelovanje z Zavodom Republike Slovenije za šolstvo in z univerzami, še posebej s fakultetami, ki izvajajo pedagoške programe. Konkretno sodelovanje bo možno le, če bodo na voljo sredstva.

### *Dvig digitalne kompetentnosti*

V letu 2021 se je Arnes kot konzorcijski partner z Zavodom RS za šolstvo pripravljal za sodelovanje v projektu Dvig digitalnih kompetenc, ki še ni dočakal potrditve. Namen tega projekta je izboljšanje kakovosti in učinkovitosti izobraževanja in usposabljanja ter spodbujanje razvoja inovativnih učnih okolij in prožnih oblik učenja, ki bodo prispevala k dvigu digitalnih kompetenc vodstvenih in strokovnih delavcev, otrok, učencev in dijakov. Predvidoma se bo projekt, ob zmanjšanem obsegu prvotno predvidenih sredstev, začel izvajati v letu 2022.

### *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.

### **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.

### **Dogodek ob 30-letnici delovanja zavoda Arnes**

Leta 2022 bo Arnes praznoval 30-letnico delovanja. Jubilej bo Arnes obeležil tako, da se bo osredotočil na to, kar ima za svoje poslanstvo: prenos znanja, združevanje in izmenjevanje izkušenj in spodbujanje uporabe IKT v skupnosti, ki ji pripada. 30 let obstoja bo predstavljenih na spletni strani in družbenih omrežjih, v posebnem promocijskem filmu, na predavanjih in delavnicah in s slavnostnim dogodkom, na katerem bo spomin segel do zanimivejših skupnih korakov in uspehov, predstavivijo primerov dobrih praks in pogledom v mreže, ki se bodo spletale v prihodnosti.

### **Komunikacija z mediji**

Pretekli leti sta zaradi izobraževanja na daljavo prinesli izjemen porast uporabe IKT. V povprečju je šlo za stokratno povečanje, kar je Arnesu prineslo mnoge komunikacijske izzive. Dodatni izziv je med izobraževanjem na daljavo predstavljalo komuniciranje ob izrednih dogodkih.

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 2021 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 2022 vzdrževal in dodatno okrepil, tudi z vsebinami o informatizaciji izobraževanja, uporabi superračunalništva, odprti znanosti in prispevki, ki so povezani s 30-letno digitalizacijo Slovenije, za katero je zaslužen Arnes. 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 2022 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**

#### **Spletišče Arnes**

Spletne strani [www.arnes.si](http://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 2022 bo Arnes prenovljeno spletno stran predstavil javnosti. Spletišče je oblikovno in vsebinsko prenovljeno. Ključni cilj prenove je bil večja vsebinska poenostavitev in predvsem omogočanje boljše uporabniške izkušnje na portalu za končne uporabnike in različne ciljne publike. Ob tem se Arnes osredotoča na vsebine, ki jih uporabniki na spletnih straneh dejansko iščejo oziroma potrebujejo, tudi po posameznih ciljnih skupinah, hkrati je pomembna vsebina razložena uporabnikom bolj razumljivo in strukturirano ter bolj prijazno. Nova rešitev je tehnološko še vedno postavljena na najpopularnejši spletni platformi Arnes Splet, oziroma WordPress in vsebuje 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.

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

Arnes je v letu 2021 portal SIO vsebinsko, strukturno in oblikovno prenovil, delovanje uredništva SIO pa je bil primoran ustaviti. Delovanje uredništva bo ponovno zagnano v letu 2022, če bodo na voljo dodatna sredstva.

### **Spletišče SIX**

Arnes s stičiščem SIX v Sloveniji zagotavlja lokalno izmenjavo prometa med ponudniki interneta, vsebin in gostovanja. Gre za pomembno nacionalno infrastrukturo, ki je predpogoj za delovanje interneta v Sloveniji. Zaradi tega bo Arnes v letu 2022 delovanje stičišča SIX predstavil na samostojnem spletišču, ki bo namenjen splošni javnosti in predvsem članom SIX.

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

### **Spletišče SLING**

V okviru projekta EuroCC – nacionalni kompetenčni center HPC je v letu 2022 planirano dokončanje prenove in vsebinskih dopolnitev spletnega mesta SLING ([www.sling.si](http://www.sling.si)). Vsebine se bodo dopolnile s predstavitvijo 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](http://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.

## **Optimizacija uporabniške izkušnje Arnesovih storitev**

Arnes nudi izjemno raznolike storitve široki skupini uporabnikov. V letu 2022 si bo prizadeval za optimizacijo uporabniške izkušnje portala Moj Arnes in pomembnejših storitev, 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.

## **Izobraževalni dogodki v 2022**

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

Arnes v letu 2022 načrtuje organizacijo in izvedbo več strokovno-izobraževalnih dogodkov s predavanji in strokovnimi delavnicami.

Mreža znanja bo v letu 2022, ob 30-letnici Arnesa, verjetno znova izvedena v živo oz. v hibridni različici, kar bo znova okrepilo sodelovanje v skupnosti, saj je čez leta postala osrednji dogodek predvsem za informatike – računalnikarje, ki so, kot pooblaščenih skrbniki v imenu svojih organizacij, primarni uporabniki storitev Arnesa, hkrati pa predstavljajo vezni člen do končnih uporabnikov članice. Poleg tega se na Mreži znanja z novostmi spoznavajo predvsem napredni uporabniki, obenem pa eni in drugi skupnosti predstavljajo primere dobre prakse.

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

Arnes si bo prizadeval tudi za sodelovanje na drugih pomembnejših izobraževalnih dogodkih. Na podlagi sodelovanja s Šolo za ravnatelje, 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 strokovnem srečanju ravnateljic in ravnateljev osnovnih in srednjih šol.

Arnes bo nadaljeval aktivnosti načrtovanja in izvajanja delavnic, s katerimi skuša Arnes 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 2021 je Arnes izvedel 24 izvedb 11 različnih množičnih odprtih spletnih tečajev, z več kot 4.000 udeleženci. Arnes je izvedel tudi 21 delavnic v živo, z 223 udeleženci. Arnes načrtuje nadaljevanje izvajanja delavnic v celotnem letu 2022 in množičnih odprtih spletnih tečajev v pomladni in jesenski izvedbi. V primeru dodatnih sredstev in na podlagi potreb, izraženih s strani uporabnikov, načrtuje Arnes v letu 2022 razvoj vsaj enega dodatnega spletnega tečaja, vzporedno pa posodabljanje in nadgradnjo obstoječih spletnih tečajev in delavnic, da bodo skladni z Evropskim okvirom digitalnih kompetenc izobraževalcev, DigCompEdu, prav tako pa skladni tudi z razvojem Arnesovih storitev, razvojem izobraževanja na daljavo in hibridnega načina izvedbe izobraževanj.

V sodelovanju s Pedagoško fakulteto Univerze v Ljubljani in Pedagoško fakulteto Univerze v Mariboru, Fakulteto za socialno delo Univerze v Ljubljani in z Oddelkom za knjižničarstvo na Filozofski fakulteti Univerze v Ljubljani bo Arnes v letu 2022 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 letu 2022 Arnes planira izvedbo dogodka SLING, na katerem bo predstavil aktivnosti Nacionalnega kompetenčnega centra HPC. Poleg tega bo, tako kot v preteklosti, Arnes v sodelovanju s partnerskimi institucijami pomagal pri soorganizaciji nekaterih pomembnih strokovnih in izobraževalnih dogodkov (npr. organizacijo seminarja o varnosti s Šolo za ravnatelje, ki deluje v sklopu ZRSS, srečanja foruma slovenskih omrežnih strokovnjakov SINOG ter foruma o upravljanju z internetom IGF).

### **MOST o varni rabi interneta in sodobnih tehnologij**

MOST-V, množični odprti spletni tečaj o varni rabi interneta in naprav, je namenjen zaposlenim v celotni vertikali izobraževanja, študentom in zainteresirani javnosti, hkrati pa je njegov sekundarni cilj promocija Arnesovih storitev. V dveh izvedbah v letu 2021 se je tečaja udeležilo 810 ljudi, od tega jih je okoli 40 % uspešno zaključilo prav vse aktivnosti na tečaju. Čeprav so se v prejšnjih letih srečanja v živo načrtno izvajala brez pomoči tehnologije, so dala udeležencem, v kombinaciji s spletnim tečajem, ključne veščine za spopadanje z izzivi rabe sodobnih tehnologij. Zaradi epidemioloških razmer je Arnes vsem udeležencem omogočil, da obveznost opravijo z delom v spletni delavnici. Udeleženci so z individualnim delom reševali resnične primere, za uspešen zaključek obveznosti pa so morali soudeležencu tečaja oceniti in podati povratno informacijo o izdelku. To dodatno aktivnost je uspešno zaključilo 350 udeležencev, kar je številka, primerljiva z običajno udeležbo na srečanjih v živo. Posebno pozornost je Arnes namenil pomoči posameznikom pri morebitnih težavah med opravljanjem dela v spletni delavnici. Na ta način je poskrbel, da je vsak, ki je želel, nalogo uspešno zaključil.

Tudi v letu 2022 bo Arnes nadaljeval z obnovo in nadgradnjo vsebin na tečaju z lastnimi posnetki in novimi prispevki. Udeleženci spletnega tečaja bodo pridobili znanje v skladu s 4. okvirom evropskih digitalnih kompetenc (DIGCOMP 2.1), ki se osredotoča na varnost pri uporabi novih tehnologij. V projektu Arnes omogoča tudi udeležbo na srečanju v živo, na katerem skupine udeležencev rešujejo realne probleme, s katerimi se slovenske srednje in osnovne šole soočajo pri uporabi sodobnih tehnologij. V primeru, da epidemiološke razmere ne bodo dopuščale izvedb delavnic v živo, bo Arnes v skladu z utečeno prakso udeležencem omogočil, da udeleženci končajo vse obveznosti preko spleta in tako uspešno zaključijo tečaj. Spletni tečaj bo v letu 2022 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 54 do sedaj ustvarjenih skupinah se je vanj vključilo približno 2.000 učencev. Arnes zaznava porast zanimanja za tečaj po konferenci Mreža znanja in po zaključku tečaja za odrasle MOST-V in v letu 2022 pričakuje povečano uporabo orodja.

Konec leta 2021 je Arnes začel s pripravo novega tečaja 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. Tečaj je trenutno v fazi priprave in urejanja gradiv za udeležence. Po tem bo potrebna še evalvacija tečaja v sodelovanju s pedagoškimi fakultetami in z ZRSS.

## **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 2022 bo sredstva za vzdrževanje in podporo storitvi zagotavljalo MIZŠ 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 2022 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 2022 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 TNC<sup>23</sup>, največja in najbolj prestižna evropska konferenca o omrežnih tehnologijah, ki bo v letu 2022 predvidoma potekala v Trstu.

V aprilu 2022 pa bo Arnes skupaj z združenjem SINOG (slovenski forum omrežnih strokovnjakov) gostil 10. regionalno srečanje koordinacijskega centra združenja RIPE, katerega član je tudi Arnes.

## **Global PR Network**

Tudi v letu 2022 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

---

<sup>23</sup> <https://tnc22.geant.org/>

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.

### 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 2022 načrtuje delo v višini 40 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.

<b>Sodelovanje v skupnosti in izobraževanje uporabnikov</b>	<b>čm</b>
Spletno uredništvo, objava vsebin in druga spletna komunikacija	
Projekt: prenova spletnega mesta	
Uredništvo Arnes Informatorja	
Ciljna komunikacija z uporabniki in svetovanje	
Delo s komisijo za odločanje o upravičenosti dostopa	
Potrebe univerz in raziskovalnih enot, znanosti, SLING	
IKT v šolstvu in sodelovanje s projekti MIZŠ	
Sodelovanje z MK, knjižnicami, muzeji, arhivi	
Projekt (sodelovanje): upravljanje s storitvami in članicami	
Projekt (sodelovanje): uporabniška izkušnja	
Mreža znanja, 30-letnica Arnesa in drugi izobraževalni dogodki	
Koordinacija, projektno vodenje, publikacije in promocija	
NI4OS	
<b>Skupaj</b>	<b>51</b>

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

### 3.13 Nacionalni center za varnejši internet

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

Združene aktivnosti projekta tako v skladu s smernicami Evropske komisije oblikujejo nacionalni *Center za varnejši internet*<sup>24</sup>, obsegajo pa naslednje sklope:

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

Ciljne skupine nacionalne točke osveščanja o varnejši rabi interneta so predvsem otroci in mladostniki, njihovi starši in učitelji, učinki pa so naravnani na celotno slovensko javnost. Mednarodno sodelovanje poteka skozi omrežje INSAFE, ki povezuje nacionalne centre osveščanja. V letu 2022 se bo nadaljevalo osveščanje ob sodelovanju medijev na domačih in mednarodnih dogodkih, kot je Dan varne rabe interneta (Safer Internet Day), s prenosom tujih izkušenj v slovenske razmere, z izobraževanjem učiteljev in uvajanjem tematike varnejšega interneta v šole.

Tudi v letu 2022 bo veliko poudarka na osveščanju vzgojiteljev v vrtcih in staršev predšolskih otrok, izpostavljene pa bodo tudi vse problematike, ki so vezane na posledice povečane rabe naprav z zasloni v času pandemije. V letu 2022 bo Arnes nadaljeval sodelovanje z medresorsko strokovno skupino, ki je pripravila smernice za uporabo zaslonov pri otrocih in mladostnikih. Smernice so bile v letu 2021 zaključene in izdane v obliki priročnika za pediatre in druge strokovne delavce, ki delajo za otroke in mladostnike in v obliki zloženke za starše. Ker gre za področja, na katerih se dogajajo stalne spremembe in potekajo nove raziskave vpliva tehnologij in medijev na otroke in mladostnike, je potrebno stalno sodelovanje strokovnjakov, ki so v skupini. Ob vseh večjih zaznanih novostih bodo smernice potrebovale nadgradnjo.

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

Arnesovi strokovnjaki redno aktivno sodelujejo v programu regionalnih predavanj za starše in redno izvajajo predavanja ter delavnice za učitelje, starše, študente, dijake in učence. Pripravljajo tudi predavanja za druge interesne skupine, kot so npr. ravnatelji, andragogi, knjižničarji, zdravstveni in socialni delavci, kulturni delavci ipd. Arnes redno izvaja tudi predavanja in delavnice za osebe s posebnimi potrebami. Poleg tega Arnes redno pripravlja tematske prispevke za medije.

---

<sup>24</sup> <http://safe.si/center-za-varnejši-internet/o-centru>



Aktivnosti osveščanja o varni rabi interneta zajemajo vsa relevantna področja, npr. osveščanja na področju varnosti informacij, tehnične zaščite in varovanja omrežij ter storitev, na področju prepoznavanja dezinformacij, itd. Posebna pozornost je posvečena tudi varovanju osebnih podatkov in zasebnosti uporabnikov. Izpostavljene so tudi vsebine, ki pomagajo otroke in mladostnike ščititi pred spletnim nasiljem, ki je v porastu in pred pretirano uporabo interneta in naprav, ki lahko vodi v zasvojenosti. V času pandemije so se razmere na vseh omenjenih področjih opazno poslabšale – ne le v Sloveniji, to je zaznano tudi na svetovnem nivoju.

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

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

## **Aktivnosti v letu 2022**

V letu 2022 bo Arnes izvajal naslednje aktivnosti:

- sodelovanje v izvedbi dogodkov Dan varne rabe interneta 2022 (Safer Internet Day 2022) 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;
  - seminarji in predavanja za ravnatelje, vključno z nekaj spletnimi tečaji;
  - izobraževanja učiteljev, vključno z delavnicami in spletnimi tečaji;
  - priprava izobraževalnih vsebin in tečajev/seminarjev (vsaj 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 30 tematskih člankov za različne publike – za otroke, starše, učitelje, za strokovnjake in za splošno javnost.

K učinkom ozaveščanja projekta močno pripomore tudi izobraževanje preko spletnega tečaja MOST-V, ki ga Arnes izvaja v okviru redne dejavnosti, in spletnega tečaja za osnovnošolce MOST-VO, ki je bil razvit v programu SIO-2020. V letu 2022 pa bo Arnes pripravil tudi nov spletni tečaj o varni rabi interneta MOST-VS, ki bo namenjen srednješolcem in je trenutno v fazi produkcije gradiv.

## Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog se v letu 2022 načrtuje delo v višini 17 človek mesecev.

<b>Nacionalni center za varnejši internet</b>	<b>čm</b>
Izobraževanje uporabnikov	8
Priprava gradiv	6
Domače in mednarodno sodelovanje	2
Promocija Varnejšega interneta in aktivnosti nacionalnih točk	1
<b>Skupaj</b>	<b>17</b>

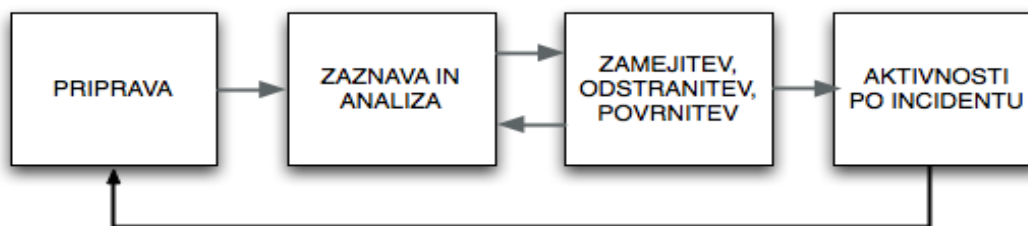
### 3.14 SI-CERT, Slovenski center za odzivanje pri omrežnih incidentih

Arnes v sklopu svojih storitev od leta 1995 upravlja nacionalni odzivni center za obravnavo kibernetičnih incidentov SI-CERT<sup>25</sup>. Ta je osrednji operativni del sistema odzivanja na kibernetične grožnje, kot je opredeljeno v Strategiji kibernetične varnosti Republike Slovenije<sup>26</sup>, od 1. 1. 2019 pa opravlja naloge v skladu z 28. členom Zakona o informacijski varnosti (ZInfV)<sup>27</sup>.

Zakon implementira *Direktivo EU o ukrepih za zagotavljanje visoke skupne ravni varnosti omrežij in informacij v Uniji* (ti. Direktiva NIS)<sup>28</sup>, ki načrtuje krepitev mreže nacionalnih odzivnih centrov in njihovega operativnega sodelovanja.

SI-CERT je član Mreže CSIRT po Direktivi NIS<sup>29</sup>, 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 Introducer<sup>30</sup>.

#### Redne dejavnosti



Slika 5: Faze obravnave incidenta po NIST 800-61 rev 2<sup>31</sup>

#### *Obravnava incidentov*

Osnovna dejavnost centra SI-CERT je obravnava prijav o opaženih varnostnih incidentih. V skladu z ZInfV SI-CERT prioriteto obravnava prijavitve incidentov s strani zavezancev po zakonu (izvajalci bistvenih storitev in ponudniki digitalnih storitev), sprejema pa tudi

<sup>25</sup> ang. Slovenian Computer Emergency Response Team

<sup>26</sup> Digitalna Slovenija 2020, [http://www.mju.gov.si/si/delovna\\_podrocja/informacijska\\_druzba/digitalna\\_slovenija\\_2020/](http://www.mju.gov.si/si/delovna_podrocja/informacijska_druzba/digitalna_slovenija_2020/)

<sup>27</sup> Uradni list RS, št. 30/2018 z dne 26. 4. 2018

<sup>28</sup> Direktiva 2016/1148 o ukrepih za visoko skupno raven varnosti omrežij in informacijskih sistemov v Uniji z dne 6. julija 2016, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/network-and-information-security-nis-directive>

<sup>29</sup> <https://csirtsnetwork.eu>

<sup>30</sup> <http://trusted-introducer.org>

<sup>31</sup> NIST 800-61 rev 2: »Computer Security Incident Handling Guide«, National Institute of Standards and Technology, <http://src.nist.gov/publications/nistpubs/800-61rev2/SP800-61rev2.pdf>

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 kibernetne incidente (NOKI).

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

### **Program ozaveščanja Varni na internetu**

Nacionalni program ozaveščanja o informacijski varnosti Varni na internetu dopolnjuje delo odzivnega centra SI-CERT in je namenjen najširši slovenski javnosti. Podsklop vsebin naslavlja mala podjetja, samostojne podjetnike in druge organizacije, ki prav tako potrebujejo nasvete, kako varno poslovati na spletu. Znanje, zbrano v odzivnem centru, skupaj z izkušnjami in znanjem, zbranim v repozitorijih evropske agencije za omrežno in informacijsko varnost ENISA, naslavlja aktualne probleme pri uporabi elektronskih omrežij. Osrednja točka programa ozaveščanja je spletni portal Varni na internetu,<sup>32</sup> 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. Vsebine na portalu dopolnjujejo video navodila, ki pokrivajo posamezne teme. Pomembni 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 kibernetno 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 kibernetno 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 kibernetne varnosti.

---

<sup>32</sup> <http://www.varninainternetu.si>

### *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 kibernetike 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 javnost<sup>33</sup> izpostavljajo grožnje, ki so operativno aktualne in zahtevajo pozornost skrbnikov in upravljavcev omrežij in računalniških sistemov. Drugi prispevki na spletni strani [www.cert.si](http://www.cert.si) so namenjeni predstavitvi aktualnega dela in aktivnosti centra. V obliki blog zapisov SI-CERT približuje aktivnost širši javnosti in medijem, tudi s pomočjo sodobnih družbenih omrežij, kot sta recimo Facebook in Twitter, strokovni javnosti pa je na voljo tudi mesečni novičnik Odziv.

### *Analiza škodljive kode*

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

### *Obveščanje internetnih operaterjev in ponudnikov storitev*

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

### *Mednarodno in domače sodelovanje*

V letu 2021 je SI-CERT dokončal predsedovanje Mreži CSIRT, v skladu z internimi pravili pa bo v naslednjem 18-mesečnem obdobju pomagal novemu predsedujočemu. SI-CERT je aktivno pa udeležen tudi v delovni skupini evropskih varnostnih centrov TF-CSIRT in njeni podskupini Trusted Introducer<sup>34</sup>. Slednja preko postopka akreditacije združuje znane in aktivne centre, ki si lahko na zaprtih sestankih z večjo mero zaupanja izmenjujejo informacije. Predvidena je udeležba na tehničnih kolokvijih, letni konferenci in skupščini združenja FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams).

---

<sup>33</sup> <https://www.cert.si/si/obvestila/>

<sup>34</sup> "Trusted introducer for CSIRTs in Europe", <http://www.trusted-introducer.org/>

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.

## **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 kibernetične napade. SI-CERT sodeluje v projektu kot nacionalni CSIRT z izkušnjami glede prijave in procesa obravnave kibernetičnega 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 kibernetične varnosti**

SI-CERT bo sodeloval pri pripravi in izvedbi nacionalnih vaj kibernetične varnosti v sodelovanju z Uradom Vlade RS za informacijsko varnost, Upravo RS za jedrsko varnost (KIVA2022), agencijo ENISA (Cyber Europe 2022 in Cyber SOPEX 2022) in v sklopu zveze NATO na vaji Cyber Coalition 22.

### **Razvoj in vzdrževanje nacionalne MISP mreže**

MISP (Threat Sharing Platform) omogoča strojno izmenjavo indikatorjev zlorabe za škodljivo kodo in druge vrste napadov. SI-CERT si podatke izmenjuje v mednarodni skupnosti CSIRT, v letih 2019 in 2020 pa je začel z vzpostavitvijo nacionalne mreže za izmenjavo, ki zdaj vključuje deležnike s področja kibernetične varnosti v državni upravi. V letu 2022 se bodo aktivnosti nadaljevale in razširile na izmenjavo z zavezanci po ZInfV in v bančnem sektorju.

### **Vzpostavitev 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 naslednji korak pri reševanju vzpostavitev prvolinijske podpore, ki bo nudila pomoč pri lažjih primerih (predvsem pri spletnih goljufijah). S tem se bodo sprostili prepotrebni viri

izkušenejšega kadra SI-CERT, ki se bo lahko posvetil bolj naprednim kibernetским napadom. Prvolinijska podpora bo potekala v okviru Arnesove skupine za podporo uporabnikom.

## 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

<b>SI-CERT</b>	<b>čm</b>
Koordinacija aktivnosti in predsedovanje Mreži CSIRT	6
Program ozaveščanja Varni na internetu in Evropski mesec kibernetiske varnosti	12
Obravnava incidentov, analiza škodljive kode, vaje kibernetiske 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
<b>Skupaj</b>	<b>126</b>

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

### 3.15 Dejavnost Registra za .si

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

**Osnovni funkciji** nacionalnega registra sta:

- zagotavljanje registracije domen pod .si;
- upravljanje vrhnje 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 ter mednarodnimi priporočili ter tehničnimi standardi;
- aktivno sodeluje in zastopa interese Slovenije v mednarodnih organizacijah.

#### **.si je prva izbira spletne identitete v Sloveniji**

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

#### **Register skrbi za razvoj interneta v Sloveniji**

- Register z ekspertnim znanjem s področja domen in DNS sodeluje v relevantnih razpravah v Sloveniji in prispeva k širšemu razumevanju in poznavanju tega področja;
- z aktivnim vključevanjem v forume o upravljanju interneta in druge projekte lokalne skupnosti prispeva k razvoju uporabe interneta v Sloveniji;
- vključuje se v pripravo relevantne zakonodaje na področju interneta;
- oblikuje pravila za registracijo domen v skladu z lokalno zakonodajo, mednarodnimi priporočili in v skupno dobro lokalne internetne skupnosti (prebivalcev Slovenije).



## **Družbeno odgovorno in trajnostno poslovanje**

- priprava strategije za družbeno odgovorno in trajnostno poslovanje Registra za .si;
- Register 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 2021 in predvidene trende rasti Register ocenjuje, da bodo v letu 2022 strežniki DNS za .si v eni sekundi v povprečju odgovorili na približno 4.000 pa vse do 7.000 zahtevkov.

Redne aktivnosti upravljanja vrhnjega DNS strežnika za .si obsegajo:

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

V začetku leta 2021 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.

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 posodabljaajo, po potrebi pa se razvijajo tudi nove aplikacije.

Število registriranih domen pod .si stalno narašča, čeprav je v zadnjih letih rast bistveno nižja kot v preteklosti. Ob upoštevanju rasti v preteklih letih, trendov rasti primerljivih nacionalnih registrov, deleža podaljšanih domen za leto 2021 in ocene števila novih registracij v 2022, Register ocenjuje, da bo rast med 1,5 % in 2,5 %, torej bo konec leta 2022 pod .si registriranih med 148.600 in 150.000 domen.

### **Aktivnosti zagotavljanja kvalitetnih podatkov v bazi Registra za .si**

Baza Registra je izredno velika (trenutno zajema 111 milijonov zapisov). Register z različnimi ukrepi skuša zagotoviti, da so podatki v bazi točni, pravilni in ažurni.

Redne aktivnosti čiščenja baze:

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

Vsi ti ukrepi zmanjšujejo tveganja poslovanja, pripomorejo k ažurnosti baze in k večji stabilnosti ter zanesljivosti storitev Registra, zato bodo del rednih aktivnosti tudi v letu 2022.

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

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

Zanesljivo, stabilno in varno delovanje domene .si in vrhnjega DNS-a je nacionalnega pomena, zato je od leta 2014 ključni projekt Registra zagotavljanje večje varnosti delovanja in obvladovanje tveganj. Gre za obsežen projekt tehničnega, administrativnega in finančnega stališča.

Konec leta 2015 se je Register za pomoč pri izvedbi povezal z nizozemskim nacionalnim registrom SIDN, ki je že pridobil certifikat standarda ISO 27001. Cilj načrtovanih aktivnosti je bil vzpostavitev celovitega, enotnega sistema informacijske varnosti in je obsegal naslednje naloge:

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

V letih 2016 in 2017 je Register v sodelovanju z nizozemskim registrom SIDN naredil prve tri faze. V letu 2018 je nadaljeval s pripravo dokumentacije in prilagoditvami postopkov v skladu s smernicami ISO 27001. Do konca 2019 je bil SUIV vzpostavljen. V letu 2020 je začel izvajati naslednjo fazo, nenehen proces izboljševanja ter prilagajanja SUIV notranjemu in zunanjemu okolju organizacije, ki bo stalnica vsa nadaljnja leta. V letu 2021 je izvedel certifikacijo in uspešno pridobil certifikat ISO 27001, ki je med najbolj prepoznavnimi standardi na področju varovanja informacij. Certifikat dokazuje, da je Register .si učinkovit pri zaščiti uporabniških podatkov, zmanjšanju izpostavljenosti tveganjem in spodbujanju kulture informacijske varnosti.

Za povečanje zanesljivosti in stabilnosti delovanja storitev Registra za .si bi Register po zgledu drugih nacionalnih registrov nujno moral vzpostaviti rezervno lokacijo v drugi poplavni in potresni coni, ki bi v primeru naravne katastrofe v trenutku lahko prevzela vse funkcije Registra. Vzpostavitev rezervne lokacije zahteva dodatne finančne in človeške vire, zato je Register v letu 2018 in 2019 začel z začetnimi aktivnostmi, do konca leta 2022 bo rezervna lokacija vzpostavljena.

Podrobnejši plan aktivnosti za leto 2022:

- dve notranji presoji sistema upravljanja informacijske varnosti in sistema neprekinjenega poslovanja s strani internih presojevalcev (marec, junij 2022);
- zunanja nadzorna presoja ISO/IEC 27001:2013 (oktober 2022);
- preizkušanje ranljivosti sistemov (skeniranje ranljivosti, pregledi tehnične skladnosti ...);
- analiza in odprava vrzeli;
- table-top vaja iz področja neprekinjenega poslovanja (testiranje planov neprekinjenega poslovanja) in testiranje načrtov obnove po nesreči;
- izobraževanja in ozaveščanja zaposlenih;
- 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 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 je konec leta 2021 upravljal 63,2 % vseh domen .si. Ta delež se je v zadnjih treh letih povečal za več kot 5 %. Portfelj desetih največjih registrarjev je v letu 2017 obsegal dobrih 70 % vseh domen .si, konec leta 2021 pa je znašal 73,9 %. Obveznosti registrarjev 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.

Od leta 2014 dalje za registrarje ni več zahtevana lokalna prisotnost. Število tujih registrarjev postopno narašča, konec leta 2021 jih je bilo 16, kar predstavlja skoraj 17 % vseh registrarjev. Vsa komunikacija Registra mora biti dvojezična (v slovenščini in angleščini), ne le v elektronskih sporočilih, dvojezičnost zajema tudi vso dokumentacijo in objave na spletu. Dokumentacija Registra je izjemno obsežna, dokumenti in obvestila nastajajo dnevno, zato se je z dvojezičnostjo obseg dela povečal.

Register je v preteklih letih z registrarji odlično sodeloval, k čemur so pripomogla tudi srečanja, ki so se jih zaradi majhnosti slovenskega prostora registrarji radi udeleževali. V drugem letu pandemije, 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 2022 načrtuje spletna srečanja in tematske spletne delavnice za registrarje. Če bodo epidemiološke razmere dopuščale, bo Register pripravil tudi srečanje Registrarjev v živo.

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

Konec leta 2021 je Register ponudil registrarjem 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 (namestitvev odjemalca in izvedba transakcij z domenami, administrativni postopki, DNSSEC, ARDS, varnost, IPv6 ...), jih bo Register pripravil oz. po potrebi izvajal s pomočjo zunanjih izvajalcev.

### **Komunikacija z javnostjo in povezovanje z lokalno internet skupnostjo**

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 nacionalna domena slavi 30 let, zato bo 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, bo celo leto objavljali 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 bodo 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 2022 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](http://www.netko.si).

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 2021 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 so planirani v letu 2022.

V letu 2022 Register na področju komunikacije z javnostjo načrtuje:

- videoprodukcijo in pisne prispevke ob 30-letnici domene .si;
- prenovo spletnega mesta imej.si;
- organizacijo treh dogodkov na temo otrokovih pravic v digitalnem okolju;
- organizacijo in/ali sodelovanje na različnih dogodkih s predstavitvami različnih področij dela Registra;
- zaključek natečaja Netko 2022 in pripravo novega natečaja;
- povečanje aktivnosti na družbenih omrežjih;
- druge akcije z namenom promocije nacionalne vrhnje domene v skladu s sprejeto strategijo.

### **Alternativno reševanje domenskih sporov (ARDS)**

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

Postopek ARDS je relativno hiter, cenovno ugoden, enostaven in transparenten postopek. Opredeljujejo ga Pravila postopka alternativnega reševanja domenskih sporov pod vrhno domeno .si (pravila ARDS). Posamezni postopek traja približno 60 dni. Register ne nudi podpore pri vsebinskem reševanju domenskih sporov, to je v pristojnosti razsodnikov. Odločitve razsodišča so javno objavljene na uradni spletni strani Registra, kjer so za zainteresirano javnost dostopne tudi izčrpne informacije, povezane s postopkom ARDS (pogoji za sprožitev spora, opis poteka postopka, stroški in pristojbine, seznam razsodnikov, ki odločajo v sporih idr.) ter predpripravljeni obrazci za pripravo vlog v postopku ARDS. Register strankam pomaga tudi z nasveti in podajanjem informacij, kako lahko kontaktirajo nosilca domene, kako in katere dokaze naj zbirajo ter z usmerjanjem stranke na relevantno prakso razsodišča. Poleg tega od leta 2017 povrne polovico stroškov pristojbine tistim pritožnikom, ki jim razsodišče v postopku ugodí.

Število sporov, ki jih letno obravnavajo razsodniki, je težko predvideti. Od uvedbe postopka ARDS to število niha od dveh do dvanajstih sporov na leto. V letu 2021 je bilo vloženih sedem pritožb v ARDS postopku. Od teh je bilo v petih primerih pritožbi ugodeno in se je domena prenesla na pritožnika. V enem primeru (ARDS2021/117) sta stranki še pred postavitvijo razsodnika sklenili poravnavo, v enem primeru (ARDS2021/120) pa je razsodnica pritožbo zavrnila.

Register za .si bo razsodnike v letu 2022 znova povabil na srečanje, kjer bo po potrebi obravnaval odprta vprašanja, novosti v praksi ARDS, ipd.

Naloge Registra s področja ARDS v letu 2022:

- administracija ARDS;

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

### **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 kor davčna tajna, 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 2021 postopek pred Ustavnim sodiščem, ki naj bi odločalo o zakonitosti Pravilnika, še ni bil končan in se bo nadaljeval v letu 2022.

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 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 2022 bo Register v imenu Arnesa preverjal zakonitost prejetih odločb o omejitvi dostopa do spletnih strani ter ustrezno ukrepal.

### **Zagotavljanje skladnosti z zakonodajo**

#### *Informacijska varnost*

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

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

V letu 2021 je Register v sodelovanju s CENTR skrbno spremljal pripravo nove direktive NIS (NIS-2). Predlog NIS2 v 23. 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. Register v okviru CENTR aktivno spremlja zakonodajni postopek NIS2 na ravni EU in se v ta postopek vključuje s podajanjem mnenj in predlogov EU institucijam. CENTR je doslej v okviru zakonodajnega postopka izpostavil zlasti, da naj se člen uskladi z določbami GDPR, da naj se opusti potreba po »popolnosti« podatkov, saj ta pogoj ni zadostno jasen, ter da naj se krog upravičenih oseb za dostop do podatkov izrecno omeji na javne organe in organe pregona. Trialog o NIS2 naj bi se začel v začetku leta 2022.

Jasno je, da bo Direktiva NIS2 Registru naložila dodatne obveznosti v zvezi z verificiranjem podatkov nosilcev domen .si, saj bo najverjetneje vsebovala zahtevo po »ažurnosti« in »popolnosti« podatkov (morda pa tudi po »verifikaciji«). Ker bo direktiva zahtevala implementacijo na nacionalni ravni, se zdi smiselno, da Register vnaprej preuči in pripravi tehnično izvedljive možnosti zbiranja in verifikacije podatkov o nosilcih, ki jih lahko v procesu implementacije direktive predstavi zakonodajalcu. S tem Register izboljša možnosti, da bo sprejeta zakonodaja na nacionalni ravni bolj prilagojena na potrebe in možnosti Registra .si pri verifikaciji podatkov o nosilcih. V okviru CENTR se bo izoblikovala tehnična delovna skupina, ki bo pripravila možne sisteme za verifikacijo podatkov.

### *Varstvo osebnih podatkov*

Področje varstva osebnih podatkov je za Register kot upravljavca osebnih podatkov izjemno pomembno. Tudi v letu 2022 bo Register sledil smernicam pristojnih organov za varstvo osebnih podatkov, zlasti smernicam Informacijskega pooblaščenca RS in Evropskega odbora za varstvo osebnih podatkov (EDPB), ter nadaljeval z vpeljavo osnovnih načel varstva osebnih podatkov v svoje tehnične in operativne procese.

V letu 2020 je Sodišče EU razveljavilo t. i. »privacy shield«, mehanizem, na podlagi katerega so EU subjekti, upravjalci osebnih podatkov, smeli izvažati osebne podatke v ZDA. Do konca leta se na ravni EU še ni dokončno rešilo vprašanje, kako nadomestiti razveljavljeni mehanizem, je pa IPRS na podlagi priporočil Evropske komisije sprejel vzorčne pogodbene klavzule, ki naj bi se vključile v pogodbe s pogodbenimi partnerji iz tretjih držav.

Glede na novosti na področju varovanja osebnih podatkov (GDPR, ZVOP-2 in odločitve SEU v zadevi Schrems II) mora Register posodobiti nekatere notranje pravne akte – zlasti Splošne pogoje poslovanja in pogodbe z registrarji. Namen je prilagoditev teh aktov veljavni zakonodaji. V zvezi s pogodbami z registrarji bo potrebno upoštevati problematiko izvoza podatkov v ZDA in vzorčno pogodbo za obdelavo osebnih podatkov, ki jo je pripravil IPRS. V pogodbe je potrebno primerno umestiti »standardne pogodbene klavzule«, kakor jih je junija 2021 izdala Evropska komisija.

V letu 2022 Register načrtuje obsežno revizijo pogodb z registrarji, katere namen bo doseganje skladnosti pogodbenih razmerij z nacionalno in EU zakonodajo na področju varstva osebnih podatkov. Predvidoma bodo vsem registrarjem v podpis predložene nove pogodbe o sodelovanju.

Glede na načelo minimizacije obsega osebnih podatkov, ki jih o nosilcih domen zbira Register, je bilo že predhodno odločeno, da bo Register prenehal zbirati podatke o administrativni kontaktni osebi nosilca domene. To odločitev bo potrebno v letu 2022 tehnično implementirati.

### *Varstvo potrošnikov*

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

V decembru 2020 je bil sprejet Zakon o izvajanju uredbe (EU) o sodelovanju med nacionalnimi organi, odgovornimi za izvrševanje zakonodaje o varstvu potrošnikov (ZIUIZVP), ki velja od



13. 1. 2021. Register ugotavlja, da je zakonodajalec pri sprejemu zakona upošteval nekatere predloge Registra, in sicer da sodišče primarno odgovornost za odstranitev vsebine naloži ponudniku vsebine (podjetju), pa še to le tedaj, kadar ni na voljo nobene druge učinkovite možnosti, da se doseže prenehanje ali prepoved kršitve. Ni pa zakonodajalec upošteval stališča Registra, da naj v primeru, kadar sodišče ukrepanje naloži različnim ponudnikom storitev informacijske družbe, te obveznosti naloži sukcesivno (najprej ponudnikom dostopa do spletnega vmesnika, nato ponudnikom gostiteljstva in šele nato registrom in registrarjem), temveč je prepustilo sodišču, da ukrepe po lastni izbiri naloži kateremu koli ponudniku.

ZIUIZVP v 3. točki drugega odstavka 8. člena predvideva ukrep »začasnega izbrisa zapisa sistema domenskih imen«. Ta ukrep ni ustrezno definiran in je nerazumljiv, saj bi se lahko interpretiral, da naj se izbršejo vse domene pod nacionalno vrhno domeno .si, kar bi imelo daljnosežne in nepopravljive posledice za stabilnost in strukturo internetnega omrežja. Obenem iz besedila člena ni razvidno, da so ukrepi naštetih hierarhično – najprej naj se izčrpajo ukrepi zoper ponudnike gostiteljstva in izključnega prenosa, šele nato pridejo na vrsto ukrepi na ravni DNS.

Register je na neustrezno besedilo 8. člena opozoril MJU in MGRT, posledično je bil med Registrom in MGRT 15. 7. 2021 izveden sestanek glede možnih rešitev. MGRT je predlagalo, da se 3. točka drugega odstavka 8. člena ZIUIZVP v praksi ne bi uporabljala do noveliranja ZIUIZVP, kjer bi se napake terminološko odpravile. Ministrstvo je prosilo Register, da pripravi predlog popravljenega zakonskega besedila za 3. in 4. točko drugega odstavka 8. člena. Prav tako naj Register pripravi smernice za uporabo tega člena, dokler sprememba zakona ne bo izvedena. Register je oba dokumenta (Predlog zakonodajnega besedila in Smernice) posredoval MGRT v avgustu 2021. Do konca leta 2021 Registru še ni bilo naloženo ukrepanje po ZIUIZVP.

#### *Odgovornost za spletne vsebine*

Z Aktom o digitalnih storitvah (DSA) 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. Zaenkrat se zdi, da Registri vrhnjih domen sodijo v kategorijo ponudnikov z najnižjimi obveznostmi in se njihov položaj v bistvenem enači s ponudniki dostopa do interneta. CENTR je v razpravi o predlogu DSA izpostavil zlasti potrebo, da se natančno definira termin »ilegalne vsebine«. Prav tako si prizadeva za izrecno izključitev ccTLD-jev iz odgovornosti za uporabniške vsebine, vendar se zdi, da bo izrecne določbe, ki »oproščajo« registre zelo težko doseči in bodo registri obravnavani v okviru kategorije »spletnih posrednikov«. V novembru 2021 je svojo uradno stališče sprejel tudi Svet EU. Dialog naj bi se začel v letu 2022.

#### *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. Na sestanku je namestnik IPRS potrdil, da po njegovem mnenju glede na naravo dejavnosti registrarji za Register opravljajo vlogo pogodbenega obdelovalca. 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 in se dogovoril za sestanek s predstavniki Arhiva, ki se je izvedel v novembru 2021. Predstavnika Arhiva RS sta na sestanku potrdila, da je baza podatkov o imetnikih domen .si vsekakor arhivsko gradivo v smislu Zakona o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih (ZVDAGA). Ob tem je arhivsko gradivo tudi spremljevalna dokumentacija, ki je potrebna za ustvarjanje in vodenje baze imetnikov domen .si (pogodbe z registrarji, splošni pogoji poslovanja, morebitna tehnična dokumentacija, idr.), pri čemer bo dejanski obseg arhivskega gradiva Registra potrebno še ugotoviti. Predstavnika Arhiva RS sta potrdila tudi, da sme Register podatke o nosilcih domen zaradi narave arhivskega gradiva hraniti trajno, pri čemer bosta stranki v prihodnosti natančneje določili obveznosti v zvezi s hrambo in morebitnim izbrisom podatkov. V letu 2022 bo Register v sodelovanju z Arhivom RS izdelal lastna (od Arnesa ločena) Notranja pravila glede ravnanja z arhivskim gradivom in pridobil ločena Dodatna strokovno-tehnična navodila Arhiva RS, ki bodo določala, na kakšen način mora Register ravnati z arhivskim gradivom.

Naloge Registra pri zagotavljanju skladnosti z zakonodajo v letu 2022:

- zagotavljanje skladnosti z relevantno in veljavno nacionalno in zakonodajo EU;
- sodelovanje s pristojnim ministrstvom pri oblikovanju spremembe 8. člena ZIUZVP;
- 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 2022 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. V marcu 2022 se ji izteče dvoletni mandat in bo ponovno kandidirala. Kandidirala bo tudi za članico upravnega odbora registra za .eu, EURid, v katerem je 18 let sodeloval Marko Bonač.

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

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

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

Arnes bo v letu 2022 vzdrževal po en sekundarni strežnik za vrhnji domeni .eu in .mk (Makedonija), dve kopiji strežnika root DNS in strežnik za CommunityDNS (anycast).

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

## **Tveganja**

### **Register upravlja z nacionalno infrastrukturo strateškega pomena**

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

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

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

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

### **Ključna tveganja**

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

### **Varnostni napadi na infrastrukturo DNS**

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

### **Poslovno tveganje**

Register izpostavlja dodatno poslovno tveganje – Vlada RS je v preteklosti presežke, ki jih je Register ustvaril z registracijo domen, pogosto namenila za kritje primanjkljaja na področju storitev, ki jih Arnes opravlja kot javno službo in so financirane iz proračuna. Dejavnost registracije domen je tržna dejavnost in v skladu z Aktom o ustanovitvi Vlada iz te dejavnosti ne pokriva morebitnega primanjkljaja. Našeta 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 uslužbence, težko najde ustrezne kadre in se, tako kot Arnes v celoti, sooča z visoko fluktuacijo kadrov. V majhnem kolektivu je odhod težko nadomestiti, saj gre za specifična znanja, ki jih zaposleni lahko pridobi le z delom na Registru.

### **Ukrepi za obvladovanje tveganj**

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

S prenehanjem omejitev zaposlovanja se je Register v preteklih dveh letih kadrovsko okrepil in je imel konec leta 2021 enajst 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 12 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;
- 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.

<b>Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS-strežnika</b>	<b>čm</b>
Upravljanje vrhnjega DNS strežnika za .si, tehnična pomoč registrarjem	16
Redno delo v vlogi registra	40
Administracija ARDS postopka	3
Sistemska administracija, podpora in vzdrževanje platforme za registracijo domen	40
Mednarodno sodelovanje (CENTR, ICANN, DNSSEC ...)	7
Zagotavljanje skladnosti z zakonodajo	12
Zagotavljanje informacijske varnosti	16
<b>Skupaj redne dejavnosti in projekti</b>	<b>134</b>

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

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

V letu 2018 je začela veljati Splošna evropska uredba o varstvu podatkov (GDPR), ki terjaja prilagoditve postopkov in informiranja uporabnikov v zvezi z obdelavo njihovih osebnih podatkov. Zaradi hitrega razvoja spletnih storitev in njihove uporabe, še posebej v času pandemije in izobraževanja na daljavo, ki vključuje tudi otroke, se je problematika varovanja osebnih podatkov močno izpostavila na vseh ravneh. V letu 2022 pričakujemo sprejetje posodobljenega zakona o varstvu osebnih podatkov (ZVOP-2), ki bo uredbo implementiral na nacionalni ravni. Spletne storitve ponudnikov izven EU so v zadnjem času ponovno pod drobnogledom, odkar je v letu 2020 sodišče Evropske unije razveljavilo Zasebnostni ščit za prenos podatkov v ZDA (Privacy Shield). Temu mora ustrezno pozornost nameniti tudi Arnes, saj se pri lastnem poslovanju in zagotavljanju storitev za uporabnike opira tudi na nekatere oblačne storitve ponudnikov iz ZDA.

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

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

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

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

slovenske zakonodaje (ZVOP-2), pa tudi od zahtev Arnesovih uporabnikov v povezavi z izvrševanjem obveznosti, ki sledijo iz GDPR. Šele nato in po vzpostavitvi ustrezne prakse bodo znane nekatere interpretacije zahtev in morebitne prilagoditve, ki bi zahtevale dodatne, morda obsežnejše investicije.

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

Ob koncu leta 2021 je Arnes ob pomoči zunanjih strokovnjakov izvedel letno revizijo obdelav osebnih podatkov in posodobil evidence obdelav, seveda tudi pogodbenih obdelav, ki jih skozi zagotavljanje storitev izvaja za svoje uporabnike. Ker je v preteklem obdobju prišlo do nekaterih novosti pri storitvah, ki posledično pomenijo tudi spremembe pri obdelavi podatkov – npr. nove storitve, storitve zunanjih izvajalcev, bo Arnes v letu 2022 vsem članicam posredoval posodobljene evidence pogodbenih obdelav podatkov. Poleg tega bo Arnes v letu 2022 prednostno usmeril napore v zagotavljanje skladnosti na najbolj kritičnih področjih delovanja storitev oz. ustreznih postopkov, prav tako pa želi po svojih močeh pomagati uporabnikom. Zato bo pri izpolnjevanju nekaterih od naštetih nalog v okviru finančnih možnosti poiskal pomoč zunanjih strokovnjakov. V okviru tega sodelovanja Arnes načrtuje redna izobraževanja zaposlenih, ki so prilagojena specifični dejavnosti Arnesa. Eno takšno izobraževanje je bilo v januarju 2022 že izvedeno v spletni obliki.

Pri naslavljanju skupnih izzivov Arnes računa na izmenjavo izkušenj tako znotraj Slovenije kot v mednarodnem prostoru. V ta namen vzdržuje strokovne stike in sodelovanje tako z uradom informacijske pooblaščenke (IPRS) kot tudi s pooblaščenimi osebami (DPO) nekaterih svojih članic. V okviru mednarodne skupnosti GÉANT pa se pooblaščen oseba za varstvo podatkov na Arnesu redno udeležuje skupne obravnave tematike ustreznosti uporabe oblčnih storitev v izobraževalnih in raziskovalnih omrežjih, ki poteka v okviru delovne skupine TF-EDU (Task Force: Education).

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

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

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

V času priprave tega besedila se Akt o ustanovitvi Arnesa znova prenavlja, saj je 1.1.2022 stopil v veljavo Zakon o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (Uradni list RS, št. 186/21), ki je Arnes opredelil kot infrastrukturni javni zavod in določil, da mora najkasneje do 1.4.2022 svoj akt o ustanovitvi uskladiti s tem zakonom.

Arnes v okviru registrirane dejavnosti opravlja naslednje naloge:

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

7. zagotavlja članstvo in sodelovanje v mednarodnih organizacijah in projektih na strokovnih področjih delovanja;
8. opravlja funkcijo nacionalnega registra za vrhno domeno.si;
9. upravlja vrhne internetne vozlišče SIX;
10. opravlja druge naloge iz letnega programa dela.

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

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

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

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

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

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

- Zakon o izvrševanju proračunov Republike Slovenije za leti 2022 in 2023 (Uradni list RS, št. 187/21, 206/21 - ZDUPŠOP)
- Zakon o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (Uradni list RS, št. 186/21)
- Proračun Republike Slovenije za leto 2022 (Uradni list RS, št. 174/20, 187/21)
- 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, 204/21);
- 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);



- Zakon o začasnih ukrepih za omilitev in odpravo posledic COVID-19 (Uradni list RS, št. 152/20, 175/20 - ZIUOPDVE, 165/20, 203/20 - ZIUPOPdVE, 195/20, 195/20, 195/20, 195/20, 195/20, 12/21, 15/21 - ZDUOP, 43/21, 82/21 - ZNB-C, 112/21 - ZNUPZ, 167/21 - odl. US, 197/21, 201/21, 206/21 - ZDUPŠOP, 208/21, 2/22, 2/22);
- 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);
- Zakon o informacijski varnosti (Uradni list RS, št. 30/18, 95/21);
- Kolektivna pogodba za javni sektor (Uradni list RS, št. 57/08, 86/08, 112/08, 3/09, 16/09, 23/09, 33/09, 48/09, 91/09, 31/10, 83/10, 89/10, 89/10, 89/10, 89/10, 89/10, 89/10, 59/11, 6/12, 40/12, 22/13, 22/13, 22/13, 46/13, 101/13 - ZIPRS1415, 45/14, 95/14 - ZUPPJS15, 95/14, 90/15 - ZUPPJS16, 91/15, 39/16, 88/16 - ZUPPJS17, 21/17, 46/17, 69/17, 80/18, 75/19 - ZUPPJS2021, 48/20, 49/20 - ZIUZEOP, 61/20);
- Kolektivna pogodba za negospodarske dejavnosti v Republiki Sloveniji (Uradni list RS/I, št. 18/91, Uradni list RS, št. 53/92, 13/93 - ZNOIP, 34/93, 12/94, 15/94, 18/94 - ZRPJZ, 27/94, 59/94, 80/94, 39/95, 60/95, 64/95, 2/96, 20/96, 37/96, 56/96, 1/97, 19/97, 25/97, 37/97, 40/97 - ZDMPNU, 79/97, 87/97 - ZPSDP, 87/97 - ZURD98, 3/98, 3/98, 3/98, 7/98, 9/98, 9/98, 51/98, 2/99, 2/99, 2/99, 39/99 - ZMPUPR, 39/99, 40/99 - popr., 59/99, 59/99, 59/99, 3/00, 3/00, 3/00, 3/00, 62/00, 67/00, 81/00 - KPnd, 116/00, 122/00, 3/01, 8/01, 23/01 - KPnd, 43/01 - KPnd, 43/01 - KPnd, 43/01 - KPnd, 43/01 - KPnd, 99/01, 6/02, 6/02, 8/02, 9/02, 19/02 - KPnd, 19/02 - KPnd, 19/02 - KPnd, 69/02, 69/02, 69/02, 8/03, 8/03, 8/03, 8/03, 73/03, 77/04, 81/04, 61/05, 115/05, 43/06 - ZKoliP, 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));
- 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);
- 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));
- Uredba o delovni uspešnosti iz naslova povečanega obsega dela za javne uslužbenice (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);

- 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 2022 in 2023 (Uradni list RS, št. 203/21));
  - Uredba o dokumentih razvojnega načrtovanja in postopkih za pripravo predloga državnega proračuna (Uradni list RS, št. 54/10 in 35/18);
  - Pravilnik o metodologiji financiranja zaščitne opreme in dezinfekcije prostorov izvajalcem storitev na področju vzgoje, izobraževanja in znanosti (Uradni list RS, št. 204/21);
  - 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);
  - Sklep o ustanovitvi javnega zavoda Akademska in raziskovalna mreža Slovenije (Uradni list RS, št. 24/14, 61/16, 4/17);
  - Resolucija o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2011–2020 (Uradni list RS, št. 43/11);
  - Nacionalna strategija odprtega dostopa do znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov v Sloveniji 2015 – 2020:  
[https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/ZNANOST/Strategije/Nacionalna\\_strategija\\_odprtega\\_dostopa.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/ZNANOST/Strategije/Nacionalna_strategija_odprtega_dostopa.pdf);
  - Akcijski načrt izvedbe nacionalne strategije odprtega dostopa do znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov v Sloveniji 2015 – 2020:  
<https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/ZNANOST/Strategije/Akcijski-nact-izvedbe-nacionalne-strategije-odprtega-dostopa-do-znanstvenih-objav-in-raziskovalnih-podatkov-v-Sloveniji-2015-2020.pdf>;
- Načrt za okrevanje in odpornost: [https://www.eu-skladi.si/sl/dokumenti/rrf/noo\\_koncna.pdf](https://www.eu-skladi.si/sl/dokumenti/rrf/noo_koncna.pdf).

## 5 Cilji glede neprekinjenosti delovanja storitev

Storitve Arnesa uporablja okoli 300.000 uporabnikov na skoraj 1.700 organizacijah s področja raziskovanja, razvoja, izobraževanja in kulture. Uporaba storitev je vedno bolj redna, pogosto tudi zunaj običajnega delovnega časa, delovni in učni procesi na teh organizacijah pa so vezani na stabilno in neprekinjeno delovanje storitev. Ni sprejemljivo, da bi bila povezava do neke organizacije prekinjena za več ur, domače strani morajo delovati neprekinjeno. Avtentikacija pri dostopu do storitev (ne samo Arnesovih) mora delovati neprekinjeno, eduroam mora delovati kjerkoli na svetu, zato ne bi bilo sprejemljivo itd. Trenutna pripravljenost na domu je opisana v tabeli.

Tip storitve	Storitev	Takojšna pripravljenost			Doslej je delno ali še nerealizirano
		Delovnik	Sobota	Nedelja	
<b>Končni uporabniki</b>	e-pošta	24/7	24/7	24/7	
	Arnes Učilnice	24/7	24/7	24/7	
	Filesender	24/7	24/7	24/7	
	Splet	24/7	24/7	24/7	
	Planer	24/7	24/7	24/7	
	Distribucijski sezname	24/7	24/7	24/7	
	Arnes VID	24/7	24/7	24/7	
	Arnes Zoom	6-22	6-16	6-16	X
	Portal Arnes Video	6-22	6-16	8-16	X
	Prenosi v živo	6-22	6-16	8-16	X
	MCU	6-22	6-16	8-16	X
<b>Infrastruktura</b>	Povezljivost članic	6-22	6-18	8-18	X
	Hrbtenica	24/7	24/7	24/7	
	SIX	24/7	24/7	24/7	
	.si DNS	24/7	24/7	24/7	
	rekurzivni DNS	24/7	24/7	24/7	
	eduroam	24/7	24/7	24/7	X
	AAI	24/7	24/7	24/7	
	Grid/HPC	24/7	24/7	24/7	
<b>Gostovanje</b>	Strežnik po meri	24/7	24/7	24/7	
	Kolokacije (določeni primeri)	24/7	24/7	24/7	
	Arnes Shramba	24/7	24/7	24/7	
	Označevanje neželene el.pošte	24/7	24/7	24/7	
	DNS hosting (upravljanje domen)	24/7	24/7	24/7	
	IdP	24/7	24/7	24/7	
	Radius, DHCP	6-23	6-22	8-22	X
	LDAP	24/7	24/7	24/7	
<b>Register</b>	Sistem za registracijo (registrarji)	24/7	24/7	24/7	
<b>Servers</b>	NTP	24/7	24/7	24/7	
	FTP	24/7	24/7	24/7	
<b>SI-CERT</b>	Pregled prijav	8 - 22	8 - 22	8 - 22	
	Nujni klic, SMS	24/7	24/7	24/7	
<b>Interna infr.</b>	Požarni zid	24/7	24/7	24/7	

## 6 Prostori

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

Arnes na IJS najema približno 58 m<sup>2</sup> prostora na lokaciji Jamova 39 ter še nekaj računalniških omar na lokaciji Teslova 30. V Tehnološkem parku Ljubljana (stavba C) Arnes najema 1673 m<sup>2</sup> prostora (skladiščni prostor je v kleti, pisarne so v drugem in tretjem nadstropju). Poleg tega Arnes v kleti Tehnološkega parka najema še nekaj parkirnih prostorov. Prostore v tretjem nadstropju je Arnes najel leta 2016, ko je postalo jasno, da bo v prihodnih letih izvajal program SIO-2020, ki bo zahteval novo zaposlene sodelavce, potem pa še tri dodatne sobe v letu 2017. V letu 2017 je Arnes naredil nekaj manjših predelav prostorov, predvsem je moral na novo urediti električno napeljavo, urediti lokalno omrežje, brezžično povezavo in vrata s kontrolo dostopa. V letu 2021 je Arnes zaradi potreb najemodajalca zmanjšal najem za eno sobo.

Prostori, kjer je nameščena računalniška oprema z ustreznim napajanjem in hlajenjem (90 m<sup>2</sup> v Tehnološkem parku, 58 m<sup>2</sup> na IJS/lokacija Jamova 39 in nekaj računalniških omar na IJS/lokacija Teslova 30), postajajo premajhni za novo potrebno opremo. Pred časom se je Arnes dogovoril z MIZŠ za najem kletnih prostorov na Dunajski 104 (170,58 m<sup>2</sup> najetih prostorov in 123,22 m<sup>2</sup> kot del skupnih prostorov). Žal pa se je kasneje izkazalo, da iz različnih razlogov (vlaga, hrup itd) prostori niso primeri za zgraditev večjega podatkovnega centra. Zato jih je Arnes v začetku leta 2022 odpovedal. V okviru projekta »Digitalizacija za odprto znanost« se iščejo novi prostori za dva večja podatkovna centra, eden bo predvidoma v Ljubljani (ali bližnji okolici), drugi v Mariboru (ali v bližnji okolici).

## 7 FINANČNI NAČRT ZA LETO 2022

### 7.1 Proračunska sredstva za sofinanciranje Arnesa v letu 2022

	Plan tekočega transfera	Stroški dela v okviru tekočega transfera	Sredstva za investicije
MIZŠ	<b>6.200.400</b>	<b>2.400.000</b>	<b>1.900.000</b>
Služba Vlade za dig. preobrazbo	<b>115.000</b>	<b>100.000</b>	<b>35.000</b>
Urad RS za informacijsko varnost	<b>648.000</b>	<b>458.000</b>	<b>22.000</b>

### 7.2 Načrt prihodkov in odhodkov za 2022 po načelu denarnega toka

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK			Indeks 2022/2021	Absolutni odmiki glede na leto 2021
			Plan 2022	Realizacija 2020	Realizacija 2021		
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>I. SKUPAJ PRIHODKI (402+431)</b>	401	<b>10.356.159</b>	<b>10.018.478</b>	<b>9.426.713</b>	<b>1,10</b>	<b>929.445</b>
	<b>1. PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (403+420)</b>	402	<b>9.148.159</b>	<b>8.859.766</b>	<b>8.232.054</b>	<b>1,11</b>	<b>916.104</b>
	<b>A. Prihodki iz sredstev javnih financ (404+407+410+413+418+419)</b>	403	<b>9.148.159</b>	<b>8.733.967</b>	<b>7.941.857</b>	<b>1,15</b>	<b>1.206.301</b>
	<b>a. Prejeta sredstva iz državnega proračuna (405+406)</b>	404	<b>8.741.789</b>	<b>8.534.371</b>	<b>7.924.033</b>	<b>1,10</b>	<b>817.756</b>
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za tekočo porabo	405	6.784.789	5.688.882	5.822.327	1,17	962.462
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega proračuna za investicije	406	1.957.000	2.845.489	2.101.706	0,93	-144.706
	<b>b. Prejeta sredstva iz občinskih proračunov (408+409)</b>	407	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
del 7401	Prejeta sredstva iz občinskih proračunov za tekočo porabo	408	0	0	0		0
del 7401	Prejeta sredstva iz občinskih proračunov za investicije	409	0	0	0		0
	<b>c. Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja (411+412)</b>	410	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17.824</b>		<b>-17.824</b>
del 7402	Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja za tekočo porabo	411	0	0	17.824		-17.824
del 7402	Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja za investicije	412	0	0	0		0
	<b>d. Prejeta sredstva iz javnih skladov in agencij (414+415+416+417)</b>	413	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
del 7403	Prejeta sredstva iz javnih skladov za tekočo porabo	414	0	0	0		0
del 7403	Prejeta sredstva iz javnih skladov za investicije	415	0	0	0		0
del 7404	Prejeta sredstva iz javnih agencij za tekočo porabo	416	0	0	0		0
del 7404	Prejeta sredstva iz javnih agencij za investicije	417	0	0	0		0
del 740	<b>e. Prejeta sredstva iz proračunov iz naslova tujih donacij</b>	418	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
741	<b>f. Prejeta sredstva iz državnega proračuna iz sredstev proračuna Evropske unije</b>	419	<b>406.370</b>	<b>199.596</b>	<b>0</b>		<b>406.370</b>
	<b>B) Drugi prihodki za izvajanje dejavnosti javne službe (421+422+423+424+425+426+427+428+429+430)</b>	420	<b>0</b>	<b>125.799</b>	<b>290.197</b>	<b>0,00</b>	<b>-290.197</b>
del 7102	Prejete obresti	422	0	0	0		0
del 7100	Prihodki od udeležbe na dobičku in dividend ter presežkov prihodkov nad odhodki	423	0	0	0		0
7103	Prihodki od najemnin, zakupnin in drugi prihodki od premoženja	487	0	0	0		0
del 7141	Drugi tekoči prihodki iz naslova izvajanja javne službe	424	0	3.572	27.697	0,00	-27.697
72	Kapitalski prihodki	425	0	0	0		0
730	Prejete donacije iz domačih virov	426	0	0	0		0
731	Prejete donacije iz tujine	427	0	0	0		0
732	Donacije za odpravo posledic naravnih nesreč	428	0	0	0		0
782	Prejeta sredstva iz proračuna EU iz strukturnih skladov	488	0	0	0		0
783	Prejeta sredstva iz proračuna EU iz Kohezijskega sklada	489	0	0	0		0
784	Prejeta sredstva iz proračuna EU za izvajanje centraliziranih in drugih programov	490	0	0	0		0
786	Ostala prejeta sredstva iz proračuna Evropske unije	429	0	0	262.500		-262.500
787	Prejeta sredstva od drugih evropskih institucij	430	0	122.227	0		0
	<b>2. PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (432+433+434+435+436)</b>	431	<b>1.208.000</b>	<b>1.158.712</b>	<b>1.194.659</b>	<b>1,01</b>	<b>13.341</b>
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in storitev na trgu	432	1.208.000	1.158.712	1.194.659	1,01	13.341
del 7102	Prejete obresti	433	0	0	0		0

	<b>II. SKUPAJ ODHODKI (438+481)</b>	437	<b>10.423.634</b>	<b>10.465.602</b>	<b>9.454.249</b>	<b>1,10</b>	<b>969.385</b>
	<b>1. ODHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE (439+447+453+464+465+466+467+468+469+470)</b>	438	<b>9.330.797</b>	<b>9.561.315</b>	<b>8.450.716</b>	<b>1,10</b>	<b>880.081</b>
	<b>A. Plače in drugi izdatki zaposlenim (440+441+442+443+444+445+446)</b>	439	<b>2.775.906</b>	<b>2.083.118</b>	<b>2.162.344</b>	<b>1,28</b>	<b>613.562</b>
del 4000	Plače in dodatki	440	2.330.123	1.777.706	1.815.093	1,28	515.030
del 4001	Regres za letni dopust	441	91.972	65.932	71.643	1,28	20.329
del 4002	Povračila in nadomestila	442	102.317	102.306	79.702	1,28	22.615
del 4003	Sredstva za delovno uspešnost	443	99.250	41.087	77.313	1,28	21.937
del 4004	Sredstva za nadurno delo	444	111.803	77.196	87.091	1,28	24.712
del 4005	Plače za delo nerezidentov po pogodbi	445	0	0	0		0
del 4009	Drugi izdatki zaposlenim	446	40.441	18.891	31.502	1,28	8.939
	<b>B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost (448+449+450+451+452)</b>	447	<b>403.824</b>	<b>331.028</b>	<b>344.805</b>	<b>1,17</b>	<b>59.019</b>
del 4010	Prispevek za pokojninsko in invalidsko zavarovanje	448	203.087	166.177	173.406	1,17	29.681
del 4011	Prispevek za zdravstveno zavarovanje	449	164.515	134.529	140.471	1,17	24.044
del 4012	Prispevek za zaposlovanje	450	1.808	1.871	1.544	1,17	264
del 4013	Prispevek za starševsko varstvo	451	2.320	1.898	1.981	1,17	339
del 4015	Premije kolektivnega dodatnega pokojninskega zavarovanja, na podlagi ZKDPZJU	452	32.094	26.553	27.403	1,17	4.691
	<b>C. Izdatki za blago in storitve za izvajanje javne službe (454+455+456+457+458+459+460+461+462+463)</b>	453	<b>4.194.067</b>	<b>4.201.450</b>	<b>3.771.816</b>	<b>1,11</b>	<b>422.251</b>
del 4020	Pisarniški in splošni material in storitve	454	287.121	795.054	638.258	0,45	-351.137
del 4021	Posebni material in storitve	455	0	0	0		0
del 4022	Energija, voda, komunalne storitve in komunikacije	456	2.115.754	1.864.328	1.786.994	1,18	328.760
del 4023	Prevozni stroški in storitve	457	0	5.024	2.883	0,00	-2.883
del 4024	Izdatki za službena potovanja	458	76.260	13.744	4.143	18,41	72.117
del 4025	Tekoče vzdrževanje	459	597.877	649.409	551.577	1,08	46.300
del 4026	Poslovne najemnine in zakupnine	460	339.803	272.807	303.539	1,12	36.264
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	777.252	601.084	484.422	1,60	292.830
403	<b>D. Plačila domačih obresti</b>	464	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
404	<b>E. Plačila tujih obresti</b>	465	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
410	<b>F. Subvencije</b>	466	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
411	<b>G. Transferi posameznikom in gospodinjstvom</b>	467	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
412	<b>H. Transferi neprofitnim organizacijam in ustanovam</b>	468	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
413	<b>I. Drugi tekoči domači transferji</b>	469	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
	<b>J. Investicijski odhodki (471+472+473+474+475+476+477+ 478+479+480)</b>	470	<b>1.957.000</b>	<b>2.945.719</b>	<b>2.171.751</b>	<b>0,90</b>	<b>-214.751</b>
4200	Nakup zgradb in prostorov	471	0	0	0		0
4201	Nakup prevoznih sredstev	472	0	39.960	0		0
4202	Nakup opreme	473	1.833.310	2.482.983	2.090.442	0,88	-257.132
4203	Nakup drugih osnovnih sredstev	474	49.190	2.319	7.832		41.358
4204	Novogradnja, rekonstrukcija in adaptacije	475	0	0	0		0
4205	Investicijsko vzdrževanje in obnove	476	10.000	0	12.144		-2.144
4206	Nakup zemljišč in naravnih bogastev	477	0	0	0		0
4207	Nakup nematerialnega premoženja	478	64.500	420.457	61.333	1,05	3.167
4208	Študije o izvedljivosti projektov, projektna dokumentacija, nadzor, investicijski	479	0	0	0		0
4209	Nakup blagovnih rezerv in intervencijskih zalog	480	0	0	0		0
	<b>2. ODHODKI IZ NASLOVA PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU (482+483+484)</b>	481	<b>1.092.837</b>	<b>904.287</b>	<b>1.003.533</b>	<b>1,09</b>	<b>89.304</b>
del 400	<b>A. Plače in drugi izdatki zaposlenim iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu</b>	482	<b>543.070</b>	<b>513.567</b>	<b>594.338</b>	<b>0,91</b>	<b>-51.268</b>
del 401	<b>B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu</b>	483	<b>79.806</b>	<b>82.501</b>	<b>95.270</b>	<b>0,84</b>	<b>-15.464</b>
del 402	<b>C. Izdatki za blago in storitve iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu</b>	484	<b>469.961</b>	<b>308.219</b>	<b>313.925</b>	<b>1,50</b>	<b>156.036</b>
	<b>III/1 PRESEŽEK PRIHODKOV NAD ODHODKI (401-437)</b>	485	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
	<b>III/2 PRESEŽEK ODHODKOV NAD PRIHODKI (437-401)</b>	486	<b>67.475</b>	<b>447.124</b>	<b>27.536</b>		<b>39.940</b>

### 7.3 Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2022 po načelu nastanka poslovnega dogodka

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	ZNESEK			Indeks 2022/2021	Absolutni odmiki glede na leto 2021
			Plan 2022	Realizacija 2020	Realizacija 2021		
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (861+862+863+864)</b>	860	<b>8.582.179</b>	<b>7.745.867</b>	<b>7.399.522</b>	<b>1,16</b>	<b>1.182.657</b>
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	861	8.582.179	7.745.867	7.399.522	1,16	1.182.657
	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>B) FINANČNI PRIHODKI</b>	865	<b>0</b>	<b>388</b>	<b>29</b>	<b>0,00</b>	<b>-29</b>
763	<b>C) DRUGI PRIHODKI</b>	866	<b>0</b>	<b>17.964</b>	<b>5.019</b>	<b>0,00</b>	<b>-5.019</b>
	<b>Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (868+869)</b>	867	<b>0</b>	<b>821</b>	<b>77</b>		<b>-77</b>
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	868	0	0	0		0
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	869	0	821	77		-77
	<b>D) CELOTNI PRIHODKI (860+865+866+867)</b>	870	<b>8.582.179</b>	<b>7.765.040</b>	<b>7.404.647</b>	<b>1,16</b>	<b>1.177.532</b>
	<b>E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (872+873+874)</b>	871	<b>4.591.748</b>	<b>4.430.134</b>	<b>3.964.609</b>	<b>1,16</b>	<b>627.139</b>
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODANEGA MATERIALA IN BLAGA	872	0	0	0		0
460	STROŠKI MATERIALA	873	112.550	74.812	79.239	1,42	33.311
461	STROŠKI STORITEV	874	4.479.198	4.355.322	3.885.370	1,15	593.828
	<b>F) STROŠKI DELA (876+877+878)</b>	875	<b>3.802.606</b>	<b>3.048.502</b>	<b>3.218.954</b>	<b>1,18</b>	<b>583.652</b>
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	876	3.003.916	2.417.550	2.558.171	1,17	445.745
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	877	483.630	419.304	443.007	1,09	40.623
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	878	315.060	211.648	217.776	1,45	97.284
462	<b>G) AMORTIZACIJA</b>	879	<b>109.000</b>	<b>83.706</b>	<b>105.604</b>	<b>1,03</b>	<b>3.396</b>
463	<b>H) REZERVACIJE</b>	880	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
465	<b>J) DRUGI STROŠKI</b>	881	<b>0</b>	<b>17.968</b>	<b>22.797</b>	<b>0,00</b>	<b>-22.797</b>
467	<b>K) FINANČNI ODHODKI</b>	882	<b>0</b>	<b>374</b>	<b>498</b>	<b>0,00</b>	<b>-498</b>
468	<b>L) DRUGI ODHODKI</b>	883	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>0,00</b>	<b>-5</b>
	<b>M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI (885+886)</b>	884	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	885	0	0	0		0
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	886	0	0	0		0
	<b>N) CELOTNI ODHODKI (871+875+879+880+881+882+883+884)</b>	887	<b>8.503.354</b>	<b>7.580.694</b>	<b>7.312.467</b>	<b>1,16</b>	<b>1.190.887</b>
	<b>O) PRESEŽEK PRIHODKOV (870-887)</b>	888	<b>78.825</b>	<b>184.346</b>	<b>92.180</b>	<b>0,86</b>	<b>-13.355</b>
	<b>P) PRESEŽEK ODHODKOV (887-870)</b>	889	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
del 80	Davek od dohodka pravnih oseb	890	18.000	35.074	44.499	0,40	-26.499
del 80	Presežek prihodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka (888-890)	891	60.825	149.272	47.681	1,28	13.144
del 80	Presežek odhodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka (889+890) oz. (890-888)	892	0	0	0		0
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let, namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	893	0	0	150.000		-150.000
	Povprečno število zaposlenih na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju (celo število)	894	94	82	80	1,18	14
	Število mesecev poslovanja	895	12	12	12	1,00	0

## 7.4 Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2022 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
	<b>A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (661+662-663+664)</b>	660	7.374.179	1.208.000
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	661	7.374.179	1.208.000
	POVEČANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	662	0	0
	ZMANJŠANJE VREDNOSTI ZALOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	663	0	0
761	PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN MATERIALA	664	0	0
762	<b>B) FINANČNI PRIHODKI</b>	665	0	0
763	<b>C) DRUGI PRIHODKI</b>	666	0	0
	<b>Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (668+669)</b>	667	0	0
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	668	0	0
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	669	0	0
	<b>D) CELOTNI PRIHODKI (660+665+666+667)</b>	670	7.374.179	1.208.000
	<b>E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (672+673+674)</b>	671	4.194.067	397.681
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODANEGA MATERIALA IN BLAGA	672	0	0
460	STROŠKI MATERIALA	673	79.770	32.780
461	STROŠKI STORITEV	674	4.114.296	364.901
	<b>F) STROŠKI DELA (676+677+678)</b>	675	3.179.730	622.876
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	676	2.508.226	495.690
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	677	403.824	79.806
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	678	267.680	47.380
462	<b>G) AMORTIZACIJA</b>	679	0	109.000
463	<b>H) REZERVACIJE</b>	680	0	0
465,00	<b>J) DRUGI STROŠKI</b>	681	0	0
467	<b>K) FINANČNI ODHODKI</b>	682	0	0
468	<b>L) DRUGI ODHODKI</b>	683	0	0
	<b>M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI(685+686)</b>	684	0	0
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	685	0	0
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	686	0	0
	<b>N) CELOTNI ODHODKI(671+675+679+680+681+682+683+684)</b>	687	7.373.797	1.129.557
	<b>O) PRESEŽEK PRIHODKOV (670-687)</b>	688	381	78.443
	<b>P) PRESEŽEK ODHODKOV (687-670)</b>	689	0	0
del 80	Davek od dohodka pravnih oseb	690	0	18.000
del 80	Presežek prihodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od	691	381	60.443
del 80	Presežek odhodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od	692	0	0
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let , namenjen pokritju odhodkov	693	0	0



## 7.5 Načrt računa finančnih terjatev in naložb za leto 2022

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK	
			PLAN 2022	REALIZACIJA 2021
1	2	3	4	5
<b>75</b>	<b>IV. PREJETA VRAČILA DANIH POSOJIL (501+502+503+504+505+506 +507+508+509+510+511)</b>	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	<b>Prodaja kapitalskih deležev</b>	511	0	0
<b>44</b>	<b>V. DANA POSOJILA (513+514+515+516 +517 +518+519+520+521+522+523)</b>	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
<b>441</b>	<b>Povečanje kapitalskih deležev in naložb</b>	523	0	0
	<b>VI/1 PREJETA MINUS DANA POSOJILA (500-512)</b>	524	0	0
	<b>VI/2 DANA MINUS PREJETA POSOJILA (512-500)</b>	525	0	0

## 7.6 Izkaz računa financiranja določenih uporabnikov

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK	
			PLAN 2022	REALIZACIJA 2021
1	2	3	4	5
50	<b>VII. ZADOLŽEVANJE (551+559)</b>	550	0	0
500	<b>Domače zadolževanje (552+553+554+555+556+557+558)</b>	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	<b>Zadolževanje v tujini</b>	559	0	0
55	<b>VIII. ODPLAČILA DOLGA (561+569)</b>	560	0	0
550	<b>Odplačila domačega dolga (562+563+564+565+566+567+568)</b>	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	<b>Odplačila dolga v tujino</b>	569	0	0
	<b>IX/1 NETO ZADOLŽEVANJE (550-560)</b>	570	0	0
	<b>IX/2 NETO ODPLAČILO DOLGA (560-550)</b>	571	0	0
	<b>X/1 POVEČANJE SREDSTEV NA RAČUNIH (485+524+570)-(486+525+571)</b>	572	0	0
	<b>X/2 ZMANJŠANJE SREDSTEV NA RAČUNIH (486+525+571)-(485+524+570)</b>	573	67.475	27.536

## 7.7 Plan investicij v letu 2022

	v Euro	MIZŠ	SI-CERT	SIX	Trg
<b>A. Oprema za centralne aktivnosti</b>					
A.1	Strežniki	31.440	0	0	0
A.2	Diskovne kapacitete	0	0	0	0
A.3	Programska oprema za strežnike	10.200	0	0	25.000
A.4	Stikala za povezavo strežnikov	17.500	0	6.000	0
A.5	Sistemi za varnostne kopije	0	0	0	0
A.6	Multimedijska oprema	25.900	0	0	0
A.7	Sistemi za neprekinjeno napajanje	0	0	0	0
A.8	Ureditev napajanja centralnega vozlišča	75.000	0	0	0
A.9	Ureditev hlajenja centralnega vozlišča	28.000	0	0	0
A.10	Strežniške omare	0	0	0	0
A.11	Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	2.500	0	0	0
	<b>Skupaj</b>	<b>190.540</b>	<b>0</b>	<b>6.000</b>	<b>25.000</b>
<b>B. Oprema za povezovanje</b>					
B.1	Oprema za pohitritev hrbtenice	1.322.000	0	29.000	0
B.2	Pretvorniki za povezavo vozlišč	132.240	0	0	0
B.3	Komunikacijske omare za vozlišča	0	0	0	0
B.4	Napajanje na vozliščih (UPS)	15.500	0	0	0
B.5	Oprema za priklop članic	45.500	0	0	0
B.6	Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	0	0	0	0
B.7	Izgradnja optike	20.000	0	0	0
	<b>Skupaj</b>	<b>1.535.240</b>	<b>0</b>	<b>29.000</b>	<b>0</b>
<b>C. Oprema za delo</b>					
C.1	Osebni računalniki	69.650	7.320	0	5.800
C.2	Programska oprema za osebne računalnike	0	0	0	0
C.3	Programska oprema za strežnike	0	14.680	0	0
C.4	Programska oprema za analize	0	0	0	0
C.5	Oprema za WLAN (Eduroam)	0	0	0	0
C.6	Diagnostična oprema	2.000	0	0	0
C.7	Ureditev telefonije	3.500	0	0	0
C.8	Tiskalnik/kopirni stroj	260	0	0	0
C.9	Dokumentni sistem	17.000	0	0	0
C.10	Oprema za VPN	0	0	0	0
C.11	Oprema in prilagoditev prostorov	10.000	0	0	0
C.12	Servisno vozilo	0	0	0	0
	<b>Skupaj</b>	<b>102.410</b>	<b>22.000</b>	<b>0</b>	<b>5.800</b>
<b>D. Drugo</b>					
D.1	Ostala opredmetena osnovna sredstva	49.190	0	0	41.480
D.2	Ostala neopredmetena osnovna sredstva	22.620	0	0	0
	<b>Skupaj</b>	<b>71.810</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41.480</b>
<b>Skupaj A,B,C,D</b>		<b>1.900.000</b>	<b>22.000</b>	<b>35.000</b>	<b>72.280</b>

## 7.8 Izhodišča na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev za leto 2022

Razlaga delitve: oznaka »MIZŠ in projekti« zajema redno dejavnost za znanost in izobraževanje, ki jo financira MIZŠ, projekt Safe, Projekt Crisis Management, Projekt NI4OS, projekt »EuroHPC kompetenčni center (KC)« in druge projekte, ki se bodo začeli v letu 2022 na področju infrastrukture za znanost in izobraževanje. Oznaka »SI-CERT« zajema SI-CERT in projekt Varni na internetu ki se v letu 2022 financirata s strani Urada RS za informacijsko varnost ter projekt Cyber SEAS, oznaka »SIX« zajema dejavnost SIX, ki jo v letu 2022 financira Služba Vlade RS za digitalno preobrazbo. Vsi zneski so v EUR.

### 1. Skupna sredstva za plače:

	MIZŠ in projekti	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za plače	2.651.738	433.181	94.812	622.876

### 2. Delovna uspešnost

#### a. Redna delovna uspešnost

	MIZŠ in projekti	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za redno delovno uspešnost	47.732	7.797	1.707	10.132

Skupen obseg sredstev za plačilo redne delovne uspešnosti javnih uslužbencev bo v 2022 znašal 2 % letnih sredstev za osnovne plače.

#### b. Predvidena tržna delovna uspešnost

	MIZŠ in projekti	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Vir sredstev za tržno delovno uspešnost	0	0	0	60.000

Na tržni dejavnosti se planira presežek. Če bo v letu 2022 res realiziran, se bo delno (glede na Uredbo o delovni uspešnosti iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu) uporabil za plačilo tržne delovne uspešnosti.

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

	MIZŠ in projekti	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za delovno uspešnost iz naslova povečanega obsega dela	40.000	8.000	1.500	8.000

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

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

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

V letu 2022 ni načrtovana splošna uskladitev osnovnih plač.

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

	MIZŠ in projekti	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za napredovanje zaposlenih	5.300	1.050	0	1.400

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

5. Sredstva za regres za letni dopust na zaposlenega za leto 2022 in skupaj za leto v EUR:

Regres za letni dopust se izplača v višini minimalne plače. Ta znaša 1.074,43 EUR. Skupaj za leto 2022 predvidoma 102.000 EUR. Regres za letni dopust se bo zaposlenim izplačal pri plači za mesec maj 2022.

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

	MIZŠ in projekti	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Sredstva za delovno dobo zaposlenih	72.000	12.300	2.000	13.000

7. Sredstva izplačana za jubilejne nagrade v EUR:

	MIZŠ in projekti	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost

Sredstva izplačana za jubilejne nagrade	757	454	0	0
---	-----	-----	---	---

8. Sredstva za odpravnine v EUR:

Zaradi izteka pogodb predvidevamo znesek v višini 3.700 EUR.

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

	MIZŠ in projekti	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Višina sredstev KAD	23.894	3.927	654	4.255

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 4,47 EUR. Predviden letni načrtovani znesek nadomestila za regresirano prehrano je 84.900 EUR. Povprečni letni znesek za regresirano prehrano na zaposlenega bi bil 800 EUR.

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

	MIZŠ in projekti	SI CERT	SIX	Tržna dejavnost
Višina povračila stroškov na delo in z dela	25.550	4.200	700	4.550

Aneksi h kolektivnim pogodbam dejavnosti in poklicev (Uradni list RS št. 88/21) prinašajo spremembo od dosedanjega načina povračila stroškov prevoza na delo in z dela, kjer so bili javni uslužbenci primarno upravičeni do povračila stroškov prevoza na delo in z dela v obliki stroškov javnega prevoza. Aneksi namreč sedaj določajo, da so javni uslužbenci 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 10 %, na področju tržne dejavnosti pa povečali za 106 %.

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

Izdatki za zaposlene se bodo na javni službi in projektih za znanost in izobraževanje povečali za 24 %, na področju tržne dejavnosti pa sprememb ne bo.

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

V letu 2022 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 (1.454.667 EUR);
- vzdrževanje opreme (412.101 EUR);
- najem poslovnih prostorov (392.427 EUR);
- stroški kolokacij in elektrika (392.044 EUR);
- mednarodne povezave (218.821 EUR);
- delo študentov za pomoč uporabnikom (210.000 EUR);
- zunanje računovodstvo in stroški notranje in zunanje revizije (150.000 EUR)

Glede na leto 2021 so se stroški mednarodnih povezav znižali, povečali pa so se predvsem stroški kolokacij, kjer je všteta elektrika. Ta se je v začetku leta 2022 podražila za 300 %.

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 109.000 EUR. Strošek amortizacije neopredmetenih in opredmetenih sredstev za izvajanje tržne dejavnosti se pokriva iz prihodkov tržne dejavnosti.

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

Arnes redno odpisuje oziroma obračunava amortizacijo neopredmetenih sredstev in opredmetenih osnovnih sredstev, kot je to določeno s Pravilnikom o načinu in stopnjah

odpisa neopredmetenih sredstev in opredmetenih osnovnih sredstev. Za amortizacijo uporablja stopnje rednega odpisa neopredmetenih sredstev in opredmetenih osnovnih sredstev, ki so določene v prilogi I, Pravilnika o načinu in stopnjah odpisa neopredmetenih sredstev in opredmetenih osnovnih sredstev. Arnes dosledno, iz obračunskega obdobja v obračunsko obdobje, uporablja metodo enakomernega časovnega amortiziranja

## **7.9 Obrazložitev finančnega načrta**

Na področju javne službe za raziskovalno, izobraževalno in kulturno področje Arnes načrtuje odhodke v višini 6.298.840 EUR. Od tega 6.200.000 EUR proračunskih sredstev s strani MIZŠ, ostalo pa iz projektov Safer Internet, Crisis Management, NI4OS ter EuroHPC kompetenčni center. Predvideno je, da bo dobil Arnes s strani MIZŠ v letu 2022 5.740.00 EUR, v letu 2023 pa še 460.000 EUR. Presežek odhodkov nad prihodki po načelu denarnega toka za izvajanje javne službe MIZŠ znaša 154.635 EUR.

Na področju javne službe na področju kibernetске varnosti SI-CERT in na projektu Varni na internetu Arnes načrtuje odhodke v višini 699.096 EUR. Od tega 648.000 EUR proračunskih sredstev s strani Urada Vlade za informacijsko varnost, ostalo pa iz projekta CyberSEAS.

Na področju javne službe pri upravljanja vrhnjega vozlišča (SIX) Arnes načrtuje odhodke v višini 114.987 EUR ter prihodke v višini 115.000 EUR s strani Službe vlade za digitalno preobrazbo.

Predvideni so stroški in prihodki za projekte iz Načrta za okrevanje in odpornost v višini 260.874 EUR. Ta ocena je še zelo približna, saj so projekti večletni in se o dinamiki teh projektov še dogovarjamo z MIZŠ.

Načrtovan presežek odhodkov nad prihodki iz naslova izvajanja javne službe po načelu denarnega toka je 182.639 EUR.

Na tržni dejavnosti Arnes načrtuje odhodke v višini 1.129.557 EUR in prihodke v višini 1.208.000 EUR. Načrtuje se presežek prihodkov nad odhodki po načelu denarnega toka iz naslova tržne dejavnosti v višini 115.163 EUR.

Predvidena sredstva za investicije so navedena v tabeli v poglavju 7.7 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.

## **7.10 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 2022 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.

## **7.11 Podrobnejša pojasnila glede plana delitve skupnih stroškov**

Arnes vodi stroške ločeno po naslednjih dejavnostih:

- redna dejavnost javne službe za znanost in izobraževanje, ki jo financira MIZŠ;
- projekt Safer internet, ki ga polovično financira MIZŠ, polovično pa INEA/CEF;
- projekt Crisis management, ki ga financira GEANT;
- projekt NI4OS, ki ga financira program Horizon2020;
- projekt EuroHPC kompetenčni center, ki ga polovično financira MIZŠ, polovično pa Horizon2020;
- tržna dejavnost (register domen pod .si)
- redna dejavnost javne službe na področju kibernetične varnosti, ki jo financira Urad RS za informacijsko varnost (za SI-CERT in Varni na internetu);
- redna dejavnost javne službe pri upravljanju vrhnjega vozlišča (SIX), ki ga financira Služba Vlade za digitalno preobrazbo;
- projekt CyberSEAS, ki ga financira program Horizon 2020;
- pripravljajo se še drugi projekti (Dvig digitalne kompetentnosti, Edustore, več projektov iz Načrta za okrevanje in odpornost). Tudi za te projekte se bodo vodili stroški ločeno.

Nekatere stroške pa 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 (v višini 392.427 EUR), stroški skupnih služb in skrb za interni informacijski sistem (271.250 EUR), stroški zunanjega računovodstva ter stroški zunanjih in notranjih revizij - ki jih Arnes najema zunaj (v ocenjeni višini 150.000 EUR), stroški za telefon, drugi pisarniški stroški, vzdrževanje skupne opreme (npr. kopirnih strojev, tiskalnikov ...), poštni stroški, stroški zdravniških pregledov itd. Ocenjeni skupni stroški za leto 2022 so 957.956 EUR. Ti stroški se delijo med dejavnosti po ključu, glede na opravljene ure dela na posamezni dejavnosti.

Za leto 2022 Arnes načrtuje, da bo opravil:

- 55,35 FTE na redni dejavnosti javne službe;
- 1,2 FTE na projektu Safer internet;
- 0,2 FTE na projektu Crisis Management;
- 0,2 FTE na projektu NI4OS;
- 1,8 FTE na projektu EuroHPC kompetenčni center;
- 11,7 FTE na tržni dejavnosti;
- 9,8 FTE na redni dejavnosti za SI-CERT in Varni na internetu;
- 2 FTE na redni dejavnosti pri upravljanje vrhnjega vozlišča (SIX);
- 1 FTE na projektu CyberSEAS;
- 4 FTE na projektih Načrta za okrevanje in odpornost;
- 7,75 FTE na področju skupnih služb in interni IT podpori.

Na podlagi teh ocen so narejene naslednje ocene ključev za delitev skupni stroškov:

- redna dejavnost javne službe, ki jo financira MIZŠ: 63,44 %;
- projekt Safer internet: 1,38 %;
- projekt Crisis Management: 0,23 %;
- projekt NI4OS: 0,23 %;
- projekt EuroHPC kompetenčni center: 2,06 %;
- tržna dejavnost: 13,41 %;
- redna dejavnost SI-CERT in Varni na internetu: 11,23 %
- redna dejavnost SIX: 2,29 %;
- projekt CyberSEAS: 1,15 %;
- projekti NOO: 4,58 %.

Če kakšen izmed projektov ne bi omogočil pokrivanje skupnih stroškov v višini, ki ga bo določil ključ, bo preostale stroške pokrtil organ (MIZŠ, URSIV ali Služba Vlade za digitalno prograzbo), ki pokriva tisto področje.

Vse to so planirane vrednosti. Točne vrednosti se bodo sprti izračunavale iz dejanskih skupnih stroškov in dejansko opravljenih ur na posamezni dejavnosti.

## 8 KADROVSKI NAČRT ARNESA ZA LETO 2022

### 8.1 Število zaposlenih na dan 1. 1. 2022 in ocena na dan 1. 1. 2023

Tabela je narejena po virih financiranja (priloga 1 Uredbe o načinu priprave kadrovskih načrtov posrednih uporabnikov proračuna in metodologiji spremljanja njihovega izvajanja za leti 2022 in 2023 (Uradni list RS, št. 203/21):

Vir financiranja	Planirano število zaposlenih 1.1.2022	Število zaposlenih 1.1.2022	Ocenjeno število zaposlenih 1.1.2023	Ocenjeno število zaposlenih 1.1.2024
1. Državni proračun	70,5	67,0	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	12,5	13,0	13,0
6. Nejavna sredstva za opravljanje javne službe	/	/	/	/
7. Sredstva prejetih donacij	/	/	/	/
8. Sredstva Evropske unije ali drugih mednarodnih virov, vključno s sredstvi sofinanciranja iz državnega proračuna	6,0	3,5	7,0	7,0
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)	89,5	83,0	103,0	105,0
Skupno število zaposlenih 1., 2., 3. in 4. točko	70,5	67,0	83,0	85,0
Skupno število zaposlenih pod 5., 6., 7., 8., 9., 10. in 11. točko	19,0	16,0	20,0	20,0

Sredstva za dodatne 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 2022, ki jih je Arnes dobil 14. 1. 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 2021 je bilo zaposlenih 33 žensk in 50 moških. Arnes pri zaposlovanju ne dela razlik glede na spol.

## **8.2 Načrt povečanja števila zaposlenih po viru financiranja**

Državni proračun: gledano primerjalno datuma 1. 1. 2022 in 1. 1. 2023 se število zaposlenih poveča za 16. Povečanje bo postopno preko celega leta. Razlogi:

V letu 2022 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.
- 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 velno bolj kompleksni, bodo narejeni tako, da jih bo lahko upravljal Arnesa na daljavo.
- Arnes bo sodeloval v projektu »Dvig digitalne kompetentnosti« in v projektu vzpostavitve sistema za gostovanje digitalnih gradiv za šole.
- Arnes je dobil nove naloge v skladu z 28. členom Zakona o informacijski varnosti (ZInfV), ki določa da oddelek SI-CERT prevzame vlogo nacionalnega CSIRT odzivnega centra za obravnavo incidentov s področja varnosti elektronskih omrežij. Zakon implementira Direktivo EU o ukrepih za zagotavljanje visoke skupne ravni varnosti omrežij in informacij v Uniji (ti. Direktiva NIS), ki predvideva krepitev mreže nacionalnih odzivnih centrov in njihovega operativnega sodelovanja.

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.

## **8.3 Sistemizacija**

Zaradi spremenjenih potreb delovnega procesa je Arnes v 2021 izvedel nekaj sprememb v notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest. Še vedno obstaja delna neuskkljenost Pravilnika o notranji organizaciji in Statuta Arnesa. Decembra 2021 je bil sprejet Zakon o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti. Arnes se bo preoblikoval v javni infrastrukturni zavod. Najprej se preminja ustanovitveni akt, potem se bodo temu prilagodili tudi drugi akti .

## 8.4 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	Ocena 1.1. 2023
<b>Redno zaposleni</b>	63	64	74	82	79,5	82,5	83	103
nedoločen čas	45	43	50	54	57,0	67,5	79	99
določen čas	18	21	24	28	22,5	15	4	4
<b>Dopolnilno zaposleni</b>	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Mladi raziskovalci</b>	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Strokovno osebje</b>	52	54	63	67	65,5	71,5	70	88
nedoločen čas	39	37	45	49	51,0	61,5	68	86
določen čas	13	17	18	18	14,5	10	2	2
<b>Admin. osebje</b>	11	10	11	15	14,0	11	13	15
nedoločen čas	6	6	5	5	6,0	6	11	13
določen čas	5	4	6	10	8,0	5	2	2
<b>Skupaj</b>	63	64	74	82	79,5	82,5	83	103

## 8.5 Povprečje FTE preko posameznega leta

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Plan 2022
<b>Redno zaposleni</b>	60,5	62,25	73,13	78,50	77,5	78,25	78	95
nedoločen čas	42,75	42,5	49,63	52,00	55,0	65,25	71	91
določen čas	17,75	19,75	23,50	26,50	22,5	13	7	4
<b>Dopolnilno zaposleni</b>	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Mladi raziskovalci</b>	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Strokovno osebje</b>	51	53	62,50	66,50	65,5	69,25	66	81
nedoločen čas	38	37	45,00	49,00	51,0	59,25	62	79
določen čas	13	16	17,50	17,50	14,5	10	4	2
<b>Admin. osebje</b>	9,5	9,25	10,63	12,00	12,0	9	12	14
nedoločen čas	4,75	5,5	4,63	3,00	4,0	6	9	12
določen čas	4,75	3,75	6,00	9,00	8,0	3	3	2
<b>Skupaj</b>	<b>60,5</b>	<b>62,25</b>	<b>73,13</b>	<b>78,50</b>	<b>77,5</b>	<b>78,25</b>	<b>78</b>	<b>95</b>

## 8.6 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 - ZIUOPDV, 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 7.200 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.

## 8.7 Študentsko delo

Preko študentskega dela bo pri izvedbi aktivnosti Arnesa v letu 2022 sodelovalo predvidoma okoli 20 študentov, ki bodo opravili predvidoma med 15.000 in 20.000 ur dela. Študenti bodo predvsem nudili tehnično pomoč uporabnikom in občasno pomagali pri administrativnih opravilih.

## 8.8 Potreba po povečanju redno zaposlenih

Izobraževalno-raziskovalna sfera Slovenije v vedno večji meri uporablja nove komunikacijske in informacijske storitve. Najbolj ekonomično je, da se čim več storitev – kjer je to tehnično mogoče – opravi na Arnesu in ne na posameznih zavodih (predvsem manjših). To je princip tako imenovanih »oblačnih storitev. Zato je na Arnesu je vedno več dela pri vzdrževanju omrežja, priključevanju novih organizacij, vzdrževanju strežnikov, uvajanju novih storitev, svetovanju in pomoči uporabnikom. MIZŠ vlaga precejšnja sredstva v opremo zavodov, optimalni izkoristek opreme pa je v veliki meri odvisen od Arnesove aktivnosti. Če bo Slovenija želela okrepiti prehod v informacijsko družbo na področju znanosti in šolstva, bo potrebno v prihodnje zaposliti nove tehnične strokovnjake.

Na področju informacijske varnosti igra Arnes/SI-CERT ključno vlogo. To področje bo vedno bolj pomembno in pričakovati je, da bo dela za Arnes vedno več.

Arnes bi nujno potreboval še sodelavca, ki bi skrbel za informacijsko varnost za vse storitve, ki jih Arnes ponuja. Prav tako bi Arnes potreboval finančnika, ker postaja finančno planiranje in spremljanje vedno bolj zahtevno. Še vedno pa Arnes uporablja zunanje računovodstvo. V primeru, da bi želeli postaviti latno računovodstvo, bi potrebovali vsaj še dva nova zaposlena.

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

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

Vsako leto narašča število Arnesovih uporabnikov, strmo narašča tudi uporaba obstoječih storitev in potrebe uporabnikov po novih 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 in 2021, 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 financerjev.

### **Tveganje: Visoki in nepredvidljivi stroški za elektriko**

V začetku leta 2022 smo bili obveščeni o dvigu cene za elektriko za 300 % 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 230.000 EUR.

### **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 – popolnoma 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 ustreznih 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 2022. 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. Nekaterе 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.

## 10 Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov

	MIZŠ JS	Safe	CM	NI4OS	KC	Trg	SI-CERT + Vnl	SIX	CyberSEAS	NOO	Skupaj 2022	2022/2021
<b>Mednarodne linije in storitve v tujini</b>												
Mednarodne linije	218.821	0	0	0	0	0	0	0	0	0	218.821	56%
<i>GEANT</i>	167.821	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167.821	52%
<i>GWS</i>	51.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51.000	75%
Članarina in projekti GEANT	37.090	0	0	0	0	0	1.464	0	0	0	38.554	94%
Članarina in storitve RIPE	1.952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.952	149%
Članarina CENTR	0	0	0	0	0	19.000	0	0	0	0	19.000	205%
Članarina ICANN	0	0	0	0	0	8.603	0	0	0	0	8.603	100%
Članarina Euro - IX	0	0	0	0	0	0	0	4.400	0	0	4.400	100%
Članarina PRACE	52.975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52.975	73%
Članarina FIRST	0	0	0	0	0	0	2.257	0	0	0	2.257	134%
Anycast DNS	0	0	0	0	0	20.000	0	0	0	0	20.000	118%
Članarna EGI.eu (GRID)	30.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30.500	100%
Članarina DNS-OARC	0	0	0	0	0	6.000	0	0	0	0	6.000	112%
Ostalo	40.000	0	0	0	0	0	350	0	0	0	40.350	100%
<b>Skupaj A</b>	<b>381.338</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>53.603</b>	<b>4.071</b>	<b>4.400</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>443.412</b>	<b>71%</b>

	MIZŠ JS	Safe	CM	NI4OS	KC	Trg	SI-CERT + Vnl	SIX	CyberSEAS	NOO	Skupaj 2022	2022/2021
<b>Prenosne kapacitete v sloveniji</b>												
Zakup in vzpostavitev povezav med vozlišči	1.454.667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.454.667	105%
<i>Telekom</i>	741.835	0	0	0	0	0	0	0	0	0	741.835	100%
<i>Stelkom</i>	513.756	0	0	0	0	0	0	0	0	0	513.756	100%
<i>Drugi operaterji</i>	199.076	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199.076	153%
ISDN, ADSL in telefonska naročnina	29.182	635	106	106	948	6.169	5.166	1.053	529	2.107	46.000	122%
<i>ISDN, ADSL za uporabnike omrežja ARNES</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Telefoni za pisarno</i>	6.978	152	25	25	227	1.475	1.235	252	127	504	11.000	107%
<i>GSM</i>	22.204	483	81	81	721	4.694	3.931	802	403	1.603	35.000	127%
Stroški kolokacij (vozlišča)	392.044	0	0	0	0	0	0	0	0	0	392.044	245%
<i>Kolokacije pri operaterjih, šolah</i>	51.453	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51.453	183%
<i>vozlišče US</i>	6.028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.028	100%
<i>vozlišče TP</i>	334.563	0	0	0	0	0	0	0	0	0	334.563	265%
Ureditev centralnega vozlišča	10.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.000	174%
<b>Skupaj B</b>	<b>1.885.893</b>	<b>635</b>	<b>106</b>	<b>106</b>	<b>948</b>	<b>6.169</b>	<b>5.166</b>	<b>1.053</b>	<b>529</b>	<b>2.107</b>	<b>1.902.711</b>	<b>120%</b>
<b>Vzdrževanje, najem in zavarovanje opreme</b>												
Vzdrževanje opreme	368.961	259	43	43	387	33.467	7.435	430	216	860	412.101	88%
<i>Vzdrževalne pogodbe</i>	356.520	149	25	25	222	31.394	6.536	247	124	494	395.735	87%
<i>Stroški popravil, servisa, izredni vzd. stroški</i>	12.441	110	18	18	165	2.073	898	183	92	366	16.366	116%
Licenčnine za prog. opremo (ne za nakup)	122.094	46	8	8	68	1.585	47.317	76	38	151	171.389	276%
Zavarovanje opreme	38.761	17	3	3	25	561	535	27	14	55	40.000	123%
Tehnični material	47.000	0	0	0	0	0	0	50	0	0	47.050	84%
Prilagoditev prostorov	2.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.000	114%
<b>Skupaj C</b>	<b>578.816</b>	<b>321</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>480</b>	<b>35.613</b>	<b>55.286</b>	<b>583</b>	<b>268</b>	<b>1.066</b>	<b>672.540</b>	<b>108%</b>
<b>Plače s prispevki</b>												
Bruto plače in nadomestila	2.049.225	39.934	6.831	8.577	59.877	491.390	343.143	82.771	35.024	150.525	3.267.296	126%
Prispevki delodajalca	298.111	5.809	993	1.247	8.711	71.486	49.919	12.041	5.095	21.898	475.310	126%
Delovna uspešnost (trg)	0	0	0	0	0	60.000	0	0	0	0	60.000	30%
<b>Skupaj D</b>	<b>2.347.336</b>	<b>45.743</b>	<b>7.824</b>	<b>9.824</b>	<b>68.588</b>	<b>622.876</b>	<b>393.061</b>	<b>94.812</b>	<b>40.119</b>	<b>172.423</b>	<b>3.802.606</b>	<b>120%</b>

	MIZŠ JS	Safe	CM	NI4OS	KC	Trg	SI-CERT + Vnl	SIX	CyberSEAS	NOO	Skupaj 2022	2022/2021
<b>Ostalo</b>												
Najem pisarniških prostorov	248.956	5.415	903	903	8.084	52.624	44.070	8.987	4.513	17.973	392.427	118%
Pisarniški stroški	4.441	97	16	16	144	939	786	160	81	321	7.000	232%
Stroški službenih poti	45.000	2.100	0	200	2.600	27.000	14.760	0	1.600	10.000	103.260	
<i>Potni stroški po Sloveniji</i>	5.000	500	0	200	1.000	4.000	4.000	0	0	10.000	24.700	819%
<i>Letalske karte</i>	10.000	1.000	0	0	1.000	12.000	6.000	0	1.000	0	31.000	
<i>Dnevnice v tujini</i>	6.000	200	0	0	200	4.000	2.000	0	200	0	12.600	
<i>Nočitve v tujini</i>	20.000	400	0	0	400	6.000	2.000	0	400	0	29.200	
<i>Ostali potni stroški v tujini</i>	4.000	0	0	0	0	1.000	760	0	0	0	5.760	
Strokovno izobraževanje	60.275	110	18	18	1.165	10.073	6.688	183	1.592	366	80.490	216%
<i>Kotizacije za konference v tujini</i>	20.000	0	0	0	1.000	3.000	0	0	1.000	0	25.000	
<i>Strokovni seminarji</i>	13.172	69	12	12	103	4.671	562	115	558	229	19.500	172%
<i>Šolanje ob delu - šolnine</i>	20.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.000	85%
<i>Tečaji</i>	1.000	0	0	0	0	2.000	5.790	0	0	0	8.790	411%
<i>Promocija zdravja</i>	6.103	41	7	7	62	402	337	69	35	137	7.200	
Študentsko delo	210.000	0	0	0	0	0	0	0	0	10.000	220.000	100%
Zunanje računovodstvo, notr. in zun. revizija	95.160	2.070	345	345	3.090	20.115	16.845	3.435	1.725	6.870	150.000	110%
Zunanje storitve	150.032	614	69	69	1.318	82.023	22.277	687	345	31.374	288.808	142%
Pravno svetovanje	5.634	14	2	2	21	5.134	112	23	12	46	11.000	467%
ARDS odločitve	0	0	0	0	0	4.000	0	0	0	0	4.000	87%
Tisk	5.634	14	2	2	521	634	3.612	23	12	46	10.500	208%
Oblikovanje grafičnih in digitalnih vsebin	28.000	0	0	0	0	12.500	9.000	0	0	0	49.500	647%
Svetovanje pri javnih naročilih	15.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.000	116%
Poštne storitve	7.613	166	28	28	247	1.609	1.348	275	138	550	12.000	103%
Zdravniški pregledi, varnostni inženiring	6.344	138	23	23	206	1.341	1.123	229	115	458	10.000	120%
Programiranje	18.000	0	0	0	0	30.000	0	0	0	0	48.000	115%
Druge zunanje storitve	43.806	283	14	14	324	9.805	7.082	137	69	30.275	91.808	94%
Razvoj e-vsebin	20.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.000	276%
Bančni prilivi/odlivi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Storitve informacijske varnosti	0	0	0	0	0	17.000	0	0	0	0	17.000	
Bančni prilivi/odlivi	634	14	2	2	21	25.134	112	23	12	46	26.000	107%
Organizacija strokovnih srečanj	83.000	0	0	0	0	39.000	0	0	0	2.000	124.000	229%
SIRIKT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mreža znanja	35.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35.000	
Organizacija ostalih domačih strokovnih srečanj	40.000	0	0	0	0	5.000	0	0	0	2.000	47.000	146%
Organizacija mednarodnih strokovnih srečanj	8.000	0	0	0	0	10.000	0	0	0	0	18.000	
Netko	0	0	0	0	0	24.000	0	0	0	0	24.000	121%
Strokovna literatura in publikacije	6.344	138	23	23	206	1.841	1.123	229	115	458	10.500	120%
Reprezentanca	1.634	14	2	2	21	1.134	312	23	12	46	3.200	268%
Promocija	17.000	0	0	0	6.000	40.000	81.400	0	0	5.000	149.400	167%
<i>Idejna zasnova in izvedba kom. kampanje</i>	0	0	0	0	0	2.000	15.000	0	0	0	17.000	1586%
Videoprodukcija	10.000	0	0	0	0	30.000	31.000	0	0	0	71.000	150%
Medijski zakup	2.000	0	0	0	0	2.000	35.400	0	0	0	39.400	120%
Promocijski material	5.000	0	0	0	6.000	6.000	0	0	0	5.000	22.000	262%
Ostalo (VKLUČUJE PLAČILO PRISPEVKA ZA INVALIDE ZARADI N)	11.419	248	41	41	371	2.414	2.021	412	207	824	18.000	101%
<b>Skupaj E</b>	<b>933.896</b>	<b>10.820</b>	<b>1.420</b>	<b>1.620</b>	<b>23.019</b>	<b>302.297</b>	<b>190.395</b>	<b>14.139</b>	<b>10.200</b>	<b>85.278</b>	<b>1.573.085</b>	<b>138%</b>

	MIZŠ JS	Safe	CM	NI4OS	KC	Trg	SI-CERT + Vnl	SIX	CyberSEAS	NOO	Skupaj 2022	2022/2021
<b>Amortizacija</b>												
Amortizacija (domene)	0	0	0	0	0	109.000	0	0	0	0	109.000	103%
<b>Skupaj F</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>109.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>109.000</b>	<b>103%</b>
<b>Skupaj odhodki brez investicij</b>	<b>6.127.279</b>	<b>57.520</b>	<b>9.403</b>	<b>11.603</b>	<b>93.034</b>	<b>1.129.557</b>	<b>647.979</b>	<b>114.987</b>	<b>51.116</b>	<b>260.874</b>	<b>8.503.354</b>	<b>117%</b>
<b>Struktura prihodkov</b>												
Proračunska sredstva	5.968.325	31.000	0	0	46.500	0	619.955	115.000	0	260.900	7.041.680	115%
<i>Proračun.sredstva za redno dejavnost</i>	5.968.325	31.000	0	0	46.500	0	525.955	115.000	0	0	6.686.780	111%
<i>Za Varni na internetu</i>	0	0	0	0	0	0	94.000	0	0	0	94.000	100%
<i>Druga proračunska sredstva</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	260.900	260.900	5948%
Sredstva za druge projekte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prihodki tržne dejavnosti	0	0	0	0	0	1.208.000	0	0	0	0	1.208.000	105%
<i>Prihodki od registracije domen</i>	0	0	0	0	0	1.200.000	0	0	0	0	1.200.000	105%
<i>Prihodki od ARDS</i>	0	0	0	0	0	3.000	0	0	0	0	3.000	110%
<i>Drugi tržni prihodki</i>	0	0	0	0	0	5.000	0	0	0	0	5.000	89%
Zaračunavanje storitev povezljivosti	4.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.000	87%
Mednarodni projekti	0	26.600	9.500	11.700	46.550	0	0	0	51.120	0	145.470	180%
Obresti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Črpanje odloženih prihodkov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Odloženi prihodki (VKLUČUJE PRENOS ODL.PRIH ZA CEF IN S	154.975	0	0	0	0	0	28.045	0	0	0	183.020	
Izredni prihodki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Dobropisi registrarjem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	9	0%
Prihodki iz ref. Zahtevkov za plače	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Presežki iz prejšnjih let	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Skupaj Prihodki</b>	<b>6.127.304</b>	<b>57.600</b>	<b>9.500</b>	<b>11.700</b>	<b>93.050</b>	<b>1.208.000</b>	<b>648.005</b>	<b>115.000</b>	<b>51.120</b>	<b>260.900</b>	<b>8.582.179</b>	<b>114%</b>
<b>Davek od dohodka</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.000</b>	<b>51%</b>
<b>Prihodki - Odhodki</b>	<b>24</b>	<b>80</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>16</b>	<b>60.443</b>	<b>26</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>60.825</b>	<b>20%</b>