

# **Program dela in finančnega ter kadrovskega načrta Arnesa za leto 2020**

Vsebinski del tega program je obravnaval, dopolnil in sprejel Strokovni svet Arnesa na 39. seji dne 17.1.2020. Finančni in kadrovski del sta pripravljena v skladu z izhodišči in navodili za pripravo finančnega načrta, ki jih je Arnes dobil 5.2.2020. Svet zavoda je obravnaval in sprejel ta Program dela in finančnega ter kadrovskega načrta Arnesa za leto 2020 na 105. seji dne 28.2.2020. Soglasje MIZŠ in MJU k Programu dela in finančnemu in kadrovskemu načrtu je Arnes dobil 6.4.2020.

## Kazalo

<b>1</b>	<b>Glavni poudarki.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Dolgoročni cilji.....</b>	<b>7</b>
2.1	Namen in vloga Arnesa.....	7
2.2	Usmeritve in cilji .....	9
2.3	Uporabniki Arnesa.....	11
2.4	Možnosti in oblike uporabe omrežja ARNES in njegovih storitev.....	12
2.5	Domače in mednarodno sodelovanje.....	14
<b>3</b>	<b>Letni cilji in aktivnosti .....</b>	<b>16</b>
3.1	Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2020 .....	16
3.2	Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih .....	17
3.3	Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave .....	18
3.5	Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji .....	29
3.6	Povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES .....	32
3.7	Eduroam .....	37
3.8	Multimedijske storitve.....	39
3.9	Uporabniške storitve.....	44
3.10	E-infrastruktura za superračunalništvo in odprto znanost .....	57
3.11	Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev .....	62
3.12	Komunikacija in sodelovanje z uporabniki .....	65
3.13	Nacionalni center za varnejši internet .....	75
3.14	SI-CERT, Slovenski center za odzivanje pri omrežnih incidentih .....	77
3.15	Dejavnost Registra za .si.....	84
3.16	Izvajanje programa Evropske kohezijske politike 2014 – 2020; SIO-2020 .....	95
3.17	Nadaljevanje aktivnosti financiranih iz kohezijskih sredstev.....	108
3.18	Zagotavljanje skladnosti s Splošno uredbo o varstvu podatkov (GDPR).....	109
<b>4</b>	<b>Zakonske in druge podlage, na katerih temeljijo cilji in aktivnosti Arnesa .....</b>	<b>111</b>
<b>5</b>	<b>Cilji glede neprekinjenosti delovanja storitev.....</b>	<b>115</b>
<b>6</b>	<b>Izhodišča na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev za leto 2020 ..</b>	<b>117</b>
<b>7</b>	<b>Plan investicij v letu 2020.....</b>	<b>122</b>
7.1	Prostori .....	123
<b>8</b>	<b>Kratek pregled storitev in projektov v letu 2019.....</b>	<b>124</b>
<b>9</b>	<b>Tveganja pri izvajanju programa, vzroki zanje in ukrepi za omejitev tveganj .....</b>	<b>134</b>
<b>10</b>	<b>FINANČNI NAČRT ZA LETO 2020 .....</b>	<b>139</b>
10.1	Načrt prihodkov in odhodkov za 2020 po načelu denarnega toka .....	139
10.2	Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2020 po načelu nastanka poslovnega dogodka...141	
10.3	Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2020 po vrstah dejavnosti .....	142
10.4	Načrt računa finančnih terjatev in naložb za leto 2020.....	143
10.5	Izkaz računa financiranja določenih uporabnikov.....	144
10.6	Proračunska sredstva za sofinanciranje Arnesa v letu 2020.....	144
10.7	Obrazložitev finančnega načrta.....	144
10.8	Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti.....	145
10.9	Podrobnejša pojasnila glede plana delitve skupnih stroškov.....	146

<b>11 KADROVSKI NAČRT ARNESA ZA LETO 2020 .....</b>	<b>149</b>
11.1 Število zaposlenih na dan 31. 12. 2019 in ocena na dan 31. 12. 2020.....	149
11.2 Predvideno število zaposlenih, razdeljeno na spol na dan 31. 12. 2020.....	150
11.3 Načrt povečanja števila zaposlenih po viru financiranja .....	150
11.4 Sistemizacija .....	150
11.5 Kadrovska struktura zaposlenih po letih.....	151
11.6 Kadrovska struktura po letih v FTE.....	152
11.7 Promocija zdravja na delovnem mestu.....	152
11.8 Študentsko delo .....	152
11.9 Potreba po povečanju redno zaposlenih .....	153
11.10 Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov.....	154

# 1 Glavni poudarki

Na področju storitev za raziskovalno, izobraževalno in kulturno sfero bodo najpomembnejše aktivnosti predvsem na naslednjih področjih:

- hrbtenica omrežja:
  - dokončanje nadgradnje povezave v omrežje GÉANT na 100 Gb/s;
  - prenova omrežja DWDM s tehnologijo, ki bo med vozlišči omrežja omogočala povezave zmogljivosti več 100 Gb/s;
  - vzpostavitev več 100 Gb/s povezav Ljubljana – Maribor za potrebe HPC;
  - razvoj ponudbe namenskih povezav, »zasebnih svetlobnih poti« za potrebe raziskovalnih projektov s posebnimi tehnološkimi zahtevami;
  - nadaljevanje razvoja sistema za upravljanje in nadzor omrežja;
  - sodelovanje pri razvoju omrežja in storitev GÉANT;
- povezovanje lokalnih omrežij zavodov v omrežje ARNES:
  - vpeljava nove opreme v sklopu projekta WLAN-2020 v obstoječe omrežje ARNES in nadzor ter upravljanje le tega;
- gostovanje strežnikov in uporabniške storitve:
  - nadaljevanje s prilagoditvami postopkov Splošni uredbi o varstvu podatkov (GDPR);
  - začetek prenove uporabniškega sistema e-pošte;
  - nadgradnja jedrne programske opreme storitve Arnes Strežnik po meri;
  - posodobitev 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;
  - nadaljevanje aktivnosti prenove sistema VPN;
- grid in HPC:
  - zagotavljanje osrednjih storitev grid za slovenski NGI v okviru EGI;
  - sodelovanje v evropskih infrastrukturnih organizacijah EU Grid PMA;
  - koordiniranje slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja – SLING;
  - zagotavljanje infrastrukture različnim evropskim raziskovalnim projektom
  - zagotovitev infrastrukture za izvedbo nalog HTC;
  - vzdrževanje Arnesove gruče grid;
- odprta znanost:
  - Arnes kot del nacionalne in evropske raziskovalne e-infrastrukture, tudi kot del omrežja GÉANT, vidi svojo vlogo v povezovanju deležnikov na področju odprte znanosti, ter pri vzpostavljanju ustrezne e-infrastrukture in podpore. Če bodo zagotovljena sredstva, bo Arnes v letu 2020 pričel vzpostavljati ustrezno e-infrastrukturo za odprto znanost.  
V letu 2019 je Arnes začel sodelovanje v projektu NI4OS-Europe, ki ga v mednarodnem partnerstvu izvaja 15 držav članic EU. Namen projekta je formiranje nacionalne koordinacije za vključevanje v Evropski oblak za odprto znanost (European Open Science Cloud – EOSC).

- federacija ArnesAAI:
  - širitev nacionalne federativne infrastrukture med članicami in njihovega članstva v mednarodnem združenju federacij eduGAIN;
  - povečanje zanesljivosti delovanja centralnih gradnikov federacije;
  - prenova razvojno – testnega okolja ArnesAAI;
  - razvoj prototipa trajne identitete eduID;
- federacija eduroam:
  - povečanje zanesljivosti delovanja centralnih gradnikov federacije;
  - testiranje tehnologij za varnejšo prijavo;
  - izvajanje projekta »Vzpostavitev brezžičnega omrežja na VIZ«;
- multimedija:
  - prenova spletnega portala za videokonference VOX, portala za prenose v živo, pretočni video in video na zahtevo ter portala za klasične videokonference, vse z vgrajeno podporo tehnologijam AAI in IPv6. V okviru projekta SIO-2020 bodo prenovljeni portali vpeljeni v produkcijo.
  - posodobitev spletnih konferenc VOX. Dodana bo možnost uporabe konferenc brez tehnologije flash;
  - sodelovanje z Akademijo za glasbo Univerze v Ljubljani pri uporabi tehnologije LOLA, ki omoča hkrantno igranje glasbe na oddaljenih lokacijah;
- komunikacija in sodelovanje z uporabniki:
  - oblikovna in vsebinska prenova spletišča;
  - 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 učencev;
  - vključitev v mednarodno delovno skupino za digitalizacijo izobraževanja v okviru GÉANT;
  - vzpostavitev delovne skupine za komunikacijo z univerzami glede njihovih potreb v procesu digitalizacije;
  - usklajevanje – na nacionalni in mednarodni ravni – 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 (SI-PASS) in čezmejne avtentikacije (EIDAS);
  - organizacija konference Mreža znanja 2020 in drugih izobraževalnih dogodkov;
  - osveščanje o varni rabi interneta za mladostnike v okviru projekta SAFE-SI in mednarodno sodelovanje na tem področju;

S sredstvi evropske kohezijske politike Arnes v obdobju 2017-2020 izvaja »Program nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju«:

- dejavnost 1: Vzpostavitev brezžičnega omrežja na izobraževalnih zavodih
- dejavnost 2: Razvoj e-storitev in e-vsebin
- dejavnost 3: IKT odjemalci

Na področju storitev za splošni internet bodo najpomembnejše aktivnosti naslednje:

- varnost omrežja in storitev:
  - SI-CERT bo v skladu z Zakonom o informacijski varnosti (ZInfV) vzpostavil sekundarno lokacijo (po zahtevah direktive NIS), nadgrajeno bo okolje za analizo škodljive kode; SI-CERT bo prevzel predsedovanje Mreži CSIRT po NIS direktivi za obdobje predsedovanj trojice DE-PT-SI (1.7.2020-31.12.2021);
  - promocijska kampanja »Varni na internetu« bo poleg stalnih aktivnosti skozi leto koordinirala nacionalne aktivnosti v vseevropski akciji ozaveščanja o kibervarnosti;
- izmenjava prometa med ponudniki interneta v Sloveniji;
  - skrb za brezhibno delovanje in nadgradnja funkcionalnosti z namenom večje prilagodljivosti usmerjevalnih poti;
- registracija domen:
  - zagotavljanje stabilnega in zanesljivega delovanja vrhnje strežniške infrastrukture DNS in sistema za registracijo domen pod .si;
  - nadgradnja varnosti, stabilnosti in zanesljivosti delovanja Registra v skladu s standardom ISO 27001 ;
  - zagotavljanje skladnosti z zakonodajo na področjih:
    - informacijske varnosti (Register je izvajalec bistvenih storitev za področje DNS in registracije domen in mora izpolniti obveznosti, naložene v Zakonu o informacijski varnosti);
    - varovanja osebnih podatkov (zagotavljanje skladnosti postopkov z GDPR in ZVOP-2);
    - varstva potrošnikov (sodelovanje pri pripravi predloga zakona o izvajanju uredbe CPC).

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

## 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, videokonference, storitve računalniškega oblaka, koordinira slovensko nacionalno superračunalniško omrežje – SLING in skrbi za delovanje slovenskega dela federacije brezžičnih omrežij Eduroam. Poleg tega povezanim organizacijam nudi tehnično podporo, skrbi za varnost njihovih omrežij in pomaga pri izobraževanju uporabnikov.

Struktura raziskovalnih in izobraževalnih omrežij je hierarhična. Vsaka univerza in inštitut ima lokalno omrežje. Vsaka država ima nacionalno izobraževalno in raziskovalno omrežje (*National Research and Educational Network – NREN*) in vse NREN-e na določenem kontinentu povezuje pan-kontinentalno omrežje (v Evropi je to GÉANT<sup>1</sup>). Arnes je organiziran enako in nudi enake storitve kot NREN-i v drugih evropskih državah.

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

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

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

---

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

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

Arnes je bil zaradi vseh naštetih nalog že v Strategiji razvoja informacijske družbe do leta 2020 (Digitalna Slovenija 2020) prepoznan kot ključni akter v slovenskem prostoru na področju storitvene infrastrukture za javne zavode<sup>2</sup>, prav tako je prepoznan kot ključni partner pri razvoju strateških izhodišč nadaljnjega uvajanja IKT v izobraževanju do leta 2027 (dokument v nastajanju). Na področju strategije razvoja slovenskega izobraževalnega in raziskovalnega omrežja, pa tudi informacijske družbe v celoti, Arnes strokovno in projektno sodeluje z ministrstvom, pristojnim za izobraževanje in znanost (v nadaljevanju MIZŠ) in Ministrstvom za javno upravo (v nadaljevanju MJU), pa tudi drugimi ključnimi deležniki (univerze, ZRSŠ, izpostavljena vloga Arnesa v nacionalnem superračunalniškem omrežju SLING, itn.).

---

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



## 2.2 Usmeritve in cilji

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

- Zagotavljanje kakovostne e-infrastrukture, ki slovensko izobraževalno in raziskovalno sfero enakovredno vključuje v evropska in svetovna informacijska omrežja in sodelovanja. Pri tem e-infrastruktura obsega:
  - zmožljive, kakovostne in varne omrežne povezave zavodov med seboj, do raziskovalnih in izobraževalnih omrežij v drugih državah (GÉANT) in v svetovni internet;
  - strežniško in programsko infrastrukturo (middleware) za podporo skupnim omrežnim oz. spletnim storitvam ter strežniške kapacitete (v oblaku) namenjene uporabnikom;
  - povezovanje superračunalniških zmogljivosti (HPC, grid) v nacionalno omrežje in vključevanje v mednarodne raziskovalne digitalne infrastrukture (PRACE<sup>3</sup>, EGI<sup>4</sup>, EuroHPC<sup>5</sup>...);
  - infrastrukturo za avtentikacijo in avtorizacijo (AAI), ki omogoča povezovanje ponudnikov identitet in storitev v nacionalne, evropske in svetovne federacije (npr. Eduroam, ArnesAAI).
- Nudenje primerljivih storitev, kot jih zagotavljajo NREN-i v drugih državah, torej storitev, ki jih potrebujejo ciljni segmenti uporabnikov (raziskovanje, izobraževanje, kultura) za svoje delo in sodelovanje ob stalnem uvajanju oz. povečani uporabi IKT, upoštevajoč posebne zahteve oz. potrebe te skupnosti v domačem in tudi enotnem evropskem informacijskem prostoru.
- Izobraževanje in osveščanje o uporabi informacijskih tehnologij, ki skupaj s podporo uporabnikom predstavlja ključni dejavnik uspešnega uvajanja in uporabo informacijskih storitev.
- Sodelovanje z drugimi NREN-i in v projektih Evropske komisije pri testiranju in vpeljavi novih internetnih protokolov in storitev, povečevanju varnosti omrežja in mednarodnemu povezovanju na področju podpore posameznim segmentom uporabnikov ali posebnih storitev.
- Opravljanje nekaterih storitev, ki so predpogoj za delovanje interneta v Sloveniji in jih ne opravljajo komercialne organizacije (skrb za domenski prostor pod nacionalno vrhno domeno .si in vrhnji DNS, koordinacija reševanja varnostnih incidentov, upravljanje točke za izmenjavo internetnega prometa med ponudniki interneta v Sloveniji - SIX, 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

---

<sup>3</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>4</sup> EGI.eu (European Grid Infrastructure)

<sup>5</sup> <https://eurohpc-ju.europa.eu/>

veliko pasovno širino telekomunikacijske infrastrukture, zmogljive oblake in drago opremo. Dostikrat je to možno s sredstvi, ki so na voljo, narediti leto ali dve kasneje, ko se potrebna oprema toliko poceni, da postane bolj dostopna.

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

## 2.3 Uporabniki Arnesa

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

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

Uporabniki s teh institucij potrebujejo manj neposredne podpore, saj jim jo zagotavljajo lastni računski centri. Sodelovanje s temi organizacijami zato poteka bodisi prek računskih centrov oz. njihovega IT osebja, 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. 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.

Prek 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 več kot 1.600, skupno število njihovih uporabnikov pa se ocenjuje na 250.000. Ti uporabniki uporabljajo tako storitve lokalnega omrežja in strežnikov svoje organizacije, kot posredno in neposredno storitve omrežja ARNES. V ta namen je uporabnikom na voljo omrežna in programska infrastruktura omrežja ARNES, specializirani strežniki in gostovanje navideznih strežnikov organizacij. Strokovne ekipe zagotavljajo delovanje in skrbijo za tehnično podporo oz. pomoč ter prenos znanja v organizacije uporabnikov. Pri zagotavljanju storitev in podpore Arnes sodeluje z upravitelji lokalnih omrežij, ki nadzirajo delovanje in uporabo računalnikov v sami organizaciji, medtem ko ima Arnes nadzor nad delovanjem povezave. Uporabo različnih storitev olajša enotna infrastruktura za avtentikacijo in avtorizacijo, ki jo Arnes vzpostavlja v slovenskem raziskovalnem in izobraževalnem prostoru kot del celovite evropske omrežne infrastrukture. Dodatno podporo lahko Arnes nudi pri varovanju omrežja, podpori aplikacijam, ki potrebujejo neko centralno storitev oz. strežnik, pa tudi tehnično svetovanje pri upravljanju lokalnega omrežja in uporabi višjenivojskih storitev.

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

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 nujenja storitev; na ta način lahko uporabljajo tudi storitve, ki jih ponujata Microsoft ali Google. Trend se pospešeno nadaljuje v šolskem letu 2019 – 2020 zaradi izvajanja projekta SIO-2020, pa tudi prilagajanja zahtevam evropske uredbe o varstvu podatkov (GDPR), saj je federativni dostop do e-storitev prek AAI zasnovan tako, da minimizira obdelavo osebnih podatkov. Posledično bo imelo vedno več uporabnikov v šolstvu, na univerzah to velja že nekaj let, veljavno digitalno identiteto v federaciji ArnesAAI in s tem v mednarodnem sistemu eduGAIN. Pri tem se večina organizacij odloča za gostovanje programske infrastrukture na Arnesu, saj se s tem razbremenijo upravljanja in vzdrževanja.

Enak trend, odločitev za varnejšo in brezskrbnejšo možnost gostovanja na Arnesu, se nadaljuje tudi pri upravljanju (šolskih) spletišč in predvsem spletnih učilnic, ki jih za izobraževalno-raziskovalno in projektno delo na ta način izkoriščajo zlasti manjše organizacije s šibkejšo lastno IT-infrastrukturo.

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

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

## 2.5 Domače in mednarodno sodelovanje

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

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

Arnes v Sloveniji operativno in projektno sodeluje z mnogimi institucijami, ki pokrivajo določeno področje uporabe tega omrežja – z Zavodom RS za šolstvo, CPI, CMEPIUS, IZUM, IJS in univerzami – ter v različnih ekspertnih skupinah nacionalnih programov oz. projektov. V ta sklop sodi tudi aktivna vloga in članstvo v projektu SAFE-SI oz. nacionalnega Centra za varnejši internet, ki deluje v okviru evropskega akcijskega načrta Varnejši internet<sup>6</sup>.

V letu 2017 je stekel proces formalizacije sodelovanja v konzorciju SLING, ki povezuje superračunalniške zmogljivosti raziskovalnih organizacij in Arnesa, ki konzorcij zastopa. Konzorcij se je dokončno formiral v začetku leta 2018 s podpisom sporazuma med članicami. Arnes je pravni zastopnik konzorcija SLING. Medtem ko je bila Arnesova superračunalniška gruča že doslej na voljo vsem raziskovalcem, odpira SLING 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 v Sloveniji vzpostavlja največji superračunalniški center v Sloveniji, namenjen predvsem raziskovalcem. V letu 2019 je Arnes podpisal sporazum o sodelovanju z italijanskim superračunalniškim združenjem Associazione Big Data.

Na področju odprte znanosti se Arnes vključuje v sodelovanja na nacionalni in mednarodni ravni. Skozi projekt NI4OS-Europe, ki ga v mednarodnem partnerstvu izvaja 15 držav članic EU, se vzpostavlja nacionalna koordinacija za vključevanje v Evropski oblak za odprto znanost (European Open Science Cloud – EOSC<sup>7</sup>). Skupne cilje razvoja EOSC pa Arnes uresničuje tudi kot nosilec pomembnega dela e-infrastrukture za raziskovanje in preko sodelovanja v SLING ter v zgoraj naštetih mednarodnih e-infrastrukturah.

Storitve, ki jih Arnes zagotavlja slovenski izobraževalni in raziskovalni sferi ter tudi celotni internetni infrastrukturi, morajo biti mednarodno usklajene. Zato Arnes strokovno sodeluje v delovnih skupinah in projektih na področju računalniških omrežij in informacijske družbe skupaj z izobraževalnimi in raziskovalnimi mrežami drugih držav. Tako je soustanovitelj združenja GÉANT<sup>8</sup> in je vključen v naslednje mednarodne organizacije in projekte:

---

<sup>6</sup> Safer Internet Programme ([http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/sip/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/activities/sip/index_en.htm))

<sup>7</sup> EOSC (<https://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=open-science-cloud>)

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

Internet2<sup>9</sup>, RIPE<sup>10</sup>, CENTR<sup>11</sup>, EURid<sup>12</sup>, FIRST<sup>13</sup>, Euro-IX<sup>14</sup>, PRACE, e-IRG<sup>15</sup>, EGI.eu<sup>16</sup> in ICANN<sup>17</sup>.

Arnes ima predstavnike v upravnih odborih naslednjih mednarodnih organizacij: GÉANT (Marko Bonač, ki tudi vodi delovno skupino za delitev stroškov v okviru GEANT: CSC), EURid (Marko Bonač), CENTR (Barbara Povše je predsednica upravnega odbora) in Mreža CSIRT<sup>18</sup> (Gorazd Božič bo predsednik Mreže od 1.7.2020 do konca leta 2021).

---

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

<sup>10</sup> RIPE (Regional Internet Registry)

<sup>11</sup> CENTR (Council of European National Top-Level Domain Registries)

<sup>12</sup> EURid (The European Registry of Internet Domain Names)

<sup>13</sup> FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams)

<sup>14</sup> Euro-IX (European Internet Exchange Association)

<sup>15</sup> e-IRG (e-Infrastructure Reflection Group)

<sup>16</sup> EGI.eu (European Grid Infrastructure)

<sup>17</sup> ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)

<sup>18</sup> CSIRT (Computer Security Incident Response Team)

## 3 Letni cilji in aktivnosti

V tem poglavju so najprej povzete osnovne aktivnosti Arnesa in glavne novosti programa v letu 2020. 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 2020 in potrebne aktivnosti za njihovo izvedbo. Kjer je to možno predvideti, so ocenjeni tudi dejavniki tveganja in posledice. Opis posamezne dejavnosti se zaključuje z oceno potrebnega dela za posamezne aktivnosti. Človeški viri so navedeni v človek-letu (FTE) oz. človek-mesec (čm), ker običajno posamezni strokovnjak dela na različnih aktivnostih in tudi na različnih dejavnostih. Sledi seznam in opis ključnih projektov, ki jih bo v letu 2020 izvajal Arnes.

### 3.1 Povzetek programa dejavnosti Arnesa v letu 2020

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;
- prilagajanje storitev ustanovam v raziskovanju, izobraževanju in kulturi, katerim je omrežje ARNES namenjeno;
- vzpostavljanje infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo;
- upravljanje federacij (AAI) za dostop do storitev;
- upravljanje nacionalne infrastrukture (oblak, superračunalniško omrežje) za dostop do razpršenih superračunalniških zmogljivosti, sodelovanje v konzorciju SLING in zastopanje nacionalnega omrežja v mednarodnih infrastrukturah;
- varovanje omrežij, koordinacija varnostnih incidentov in osveščanje uporabnikov;
- upravljanje naslovnega prostora .si;
- strokovno sodelovanje v projektih, povezanih z uvajanjem novih tehnologij in njihovo uporabo.

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

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

Večino Arnesove dejavnosti sestavljajo stalne aktivnosti načrtovanja, izgradnje, vzdrževanja in posodabljanja infrastrukture, ki predstavlja temelj zagotavljanja storitev uporabnikom omrežja ARNES. Pri tem je potrebno slediti tako novim in naraščajočim potrebam uporabnikov, kot tudi tehnološkim novostim in storitvam, ki jih uvajajo druge izobraževalne in raziskovalne mreže v Evropi in temu razvoju se Arnes prilagaja. Mnoge naloge in aktivnosti, ki jih opravlja Arnes, so tako iz leta v leto podobne. Pri tem pa je mogoče vsako leto izpostaviti določene tehnološke novosti, uvajanje novih storitev ali aktivnosti, ki so usmerjene v aktualne potrebe.



## 3.2 Načrtovanje uporabe človeških virov po posameznih aktivnostih

Širša uporaba storitev IKT v izobraževalni in raziskovalni sferi ter nove storitve zahtevajo vedno več dela na strani Arnesa. Da bi bila vsa oprema na Arnesu in izobraževalnih ter raziskovalnih zavodih optimalno izkoriščena in da bi Arnes lahko sledil razvoju v drugih razvitih evropskih državah, bi bilo potrebno še vsaj deset strokovnjakov s področja računalništva in telekomunikacij. Če tega v doglednem času ne bo, je nevarnost, da obstoječe storitve ne bodo dovolj dobro vzdrževane in ne bo dobre podpore uporabnikom.

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

Število potrebnega dela (v človek-mesecih) po posameznih dejavnostih	Plan 2020 v čm	Plan 2020 v FTE
Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave	67	5,6
SIX	12	1,0
Povezovanje lokalnih omrežij v omrežje ARNES	80	6,7
Uporabniške storitve	136	11,3
Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev	27	2,3
Multimedijske storitve	35	2,9
Superračunalniška infrastruktura	26	2,2
Eduroam	28	2,3
Komunikacija in sodelovanje z uporabniki	41	3,4
Nacionalni center za varnejši internet	13	1,1
SI-CERT, Varni na internetu in projekt CEF	106	8,8
Dejavnost Registra za .si	118	9,8
Interna IT podpora	30	2,5
Skupne službe	96	8,0
SIO-2020 (samo to, kar ni že upoštevano drugje)	180	15,0
<b>Skupaj</b>	<b>997</b>	<b>83,1</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 dve vrsti storitev:

- **IP-povezljivost.** Storitve je zasnovana na usmerjevalnikih prometa. Podpira IPv4 in IPv6. Prepustnost povezav med vozlišči je od 10 Gb/s do 40 Gb/s, z izjemo nekaj manjših vozlišč z 1 Gb/s;
- **povezave točka-točka.** Namenjene so zahtevnim projektom ter povezovanju redundantnih računalniških centrov. Prepustnosti povezav so od 1 Gb/s do 10 Gb/s.

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

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

Obe storitvi omrežja ARNES (IP-povezljivost in povezave točka-točka) sta izvedeni s pomočjo tehnologij CWDM in DWDM, ki omogočata prenos več hkratnih komunikacijskih kanalov prek enega optičnega vlakna. 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.

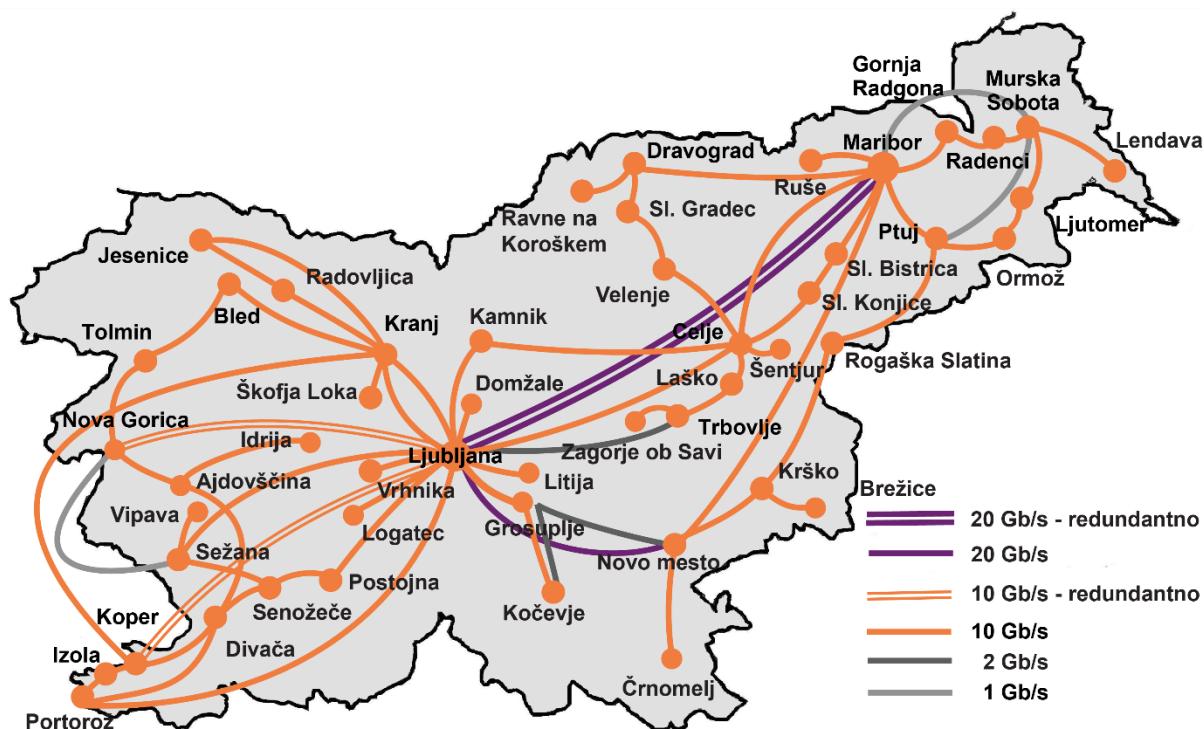
Organizacije so povezane s hrbtenico omrežja ARNES z lastno opremo. V primeru storitve IP-povezljivosti so to usmerjevalniki prometa, ki jih upravlja Arnes in so običajno postavljeni na lokaciji organizacije.

## 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 (angl. National Research and Education Network) prek mehanizmov omrežja GÉANT. Zato je optična hrbtenica omrežja ARNES načrtovana tako, da se čim bolj približa zahtevnim uporabnikom, hkrati pa z obročno topologijo zagotavlja stabilnost in razpoložljivost omrežja. Slika 1 prikazuje topologijo zakupljenih medkrajevnih optičnih vlaken konec leta 2019. Slika 2 prikazuje povezave za zagotavljanje IP-povezljivosti, zgrajene na osnovi zakupljenih optičnih vlaken. V letu 2020 Arnes ne predvideva izgradnje in priključitve novih vozlišč v hrbtenico omrežja ARNES.



Slika 1: Zakupljene medkrajevne optične povezave



**Slika 2: Plan medkrajevnih IP-povezav v letu 2020**

### *Redne aktivnosti*

Arnes zagotavlja povezljivost znotraj Slovenije in povezljivost z omrežji v drugih državah skozi številne aktivnosti izgradnje, upravljanja in vzdrževanja omrežja. Pri tem se Arnes poslužuje javno dostopnih ter na Arnesu razvitih orodij. Interna nadzorna služba skrbi za nadzor in upravljanje omrežja 24 ur na dan, sedem dni v tednu. Ta kompleksna naloga zajema naslednje aktivnosti upravljanja omrežja ARNES:

- upravljanje konfiguracij:
  - pripravljanje, vzdrževanje in shranjevanje konfiguracij omrežnih elementov (usmerjevalnikov, stikal, optičnih pretvornikov, CWDM in DWDM opreme, 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 CATV, DSL in optični dostop;
  - nadzorovanje delovanja medomrežnih povezav;
  - določanje postopkov ob detekciji/prijavi 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 posameznih izpadih oz. degradaciji delovanja;

- upravljanje varnosti:
  - upravljanje mehanizmov za kontrolo dostopa do elementov omrežja;
  - upravljanje mehanizmov za nadzor prometa, odkrivanje anomalij in napadov;
  - sodelovanje 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 CATV, xDSL in optični dostop;
  - zbiranje podatkov o delovanju vozliščne infrastrukture (napajanja, hlajenja);
  - beleženje in obdelovanje podatkov o dogodkih v omrežju;
  - izdelava statistik;
- predavanja na konferencah, na fakultetah in študentom, ki obiščejo Arnes.

### *Projekti*

V letu 2020 Arnes načrtuje naslednje projekte:

#### **Projekt: Prenova omrežja DWDM**

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: januar 2020 – december 2021

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

V letu 2020 bo izpeljano javno naročilo. Iz finančnih razlogov in zaradi obsega del bo prenova izpeljana v več fazah. Najprej bo Arnes realiziral prenavo omrežja v vzhodnem delu Slovenije, kjer je za potrebe superračunalniškega centra v Mariboru in Novem mestu še letos potrebno omogočiti povezave kapacitete več 100 Gb/s. Sledila bo prenova v zahodnem delu omrežja.

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

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: januar 2020 – december 2020

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

- iz 30 Gb/s na 40 Gb/s bosta nadgrajeni povezavi med vozliščema, ki se nahajata na IJS in TPL v Ljubljani;
- v sodelovanju s partnerji v Italiji bo Arnes skušal nadgraditi rezervno povezavo med Sežano in Novo Gorico, ki poteka prek italijanskega izobraževalnega in raziskovalnega omrežja, iz 1 Gb/s na 10 Gb/s.

### **Projekt: Nadgradnja omrežja za potrebe HPC**

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: januar 2020 – december 2020

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

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

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

Vodja projekta: Aleš Zavodnik

Trajanje projekta: april 2015 – december 2020

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. V letu 2017 je bila povezana fakulteta v Celju, v planu so še fakultete v Krškem, Kranju in Ljubljani. Nekatere fakultete so izrazile zanimanje za nadgradnje na 10 Gb/s.

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

Vodja projekta: Mihael Dimec

Trajanje projekta: februar 2018 – december 2020

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

### **Projekt: Priprava vzpostavitve dodatnega podatkovnega centra**

Vodja projekta: Mihael Dimec

Trajanje projekta: december 2018 – december 2020

V obstoječih podatkovnih centrih zmanjkuje prostora, zaradi tega je nujno potrebno zagotoviti dodatne zmogljivosti. V ta namen bo Arnes dokončal izdelavo oceno stroškov izgradnje ustrezne infrastrukture (omare, napajanje, hlajenje, gasilni sistem, omrežna povezava ...) v možnem prostoru za podatkovni center na Dunajski cesti v Ljubljani.

### **Mednarodne povezave**

Mednarodne povezave omogoča omrežje GÉANT. Pri izgradnji in upravljanju tega omrežja sodelujejo vsa evropska izobraževalna in raziskovalna omrežja, projekt pa koordinira združenje GÉANT. Slabo polovico stroškov projekta pokriva Evropska komisija skozi FPA. V zahodni in centralni Evropi so se v okviru tega projekta zakupila optična vlakna med državami in vzpostavil sistem DWDM, ki nacionalnim izobraževalnim in raziskovalnim mrežam zagotavlja dovolj zmogljive mednarodne povezave (Omrežje GÉANT na sliki 3). Poleg kakovostne povezave IPv4 in IPv6 z drugimi mrežami je možno vzpostavljati tudi namenske več gigabitne

kanale (npr. 1, 2, 5, 10 ali 100 Gb/s), namenjene posameznim projektom. V okviru projekta GÉANT poteka tudi testiranje novih tehnologij, uvajanje več 100 Gb/s povezav in razvoj ter koordinacija novih storitev.

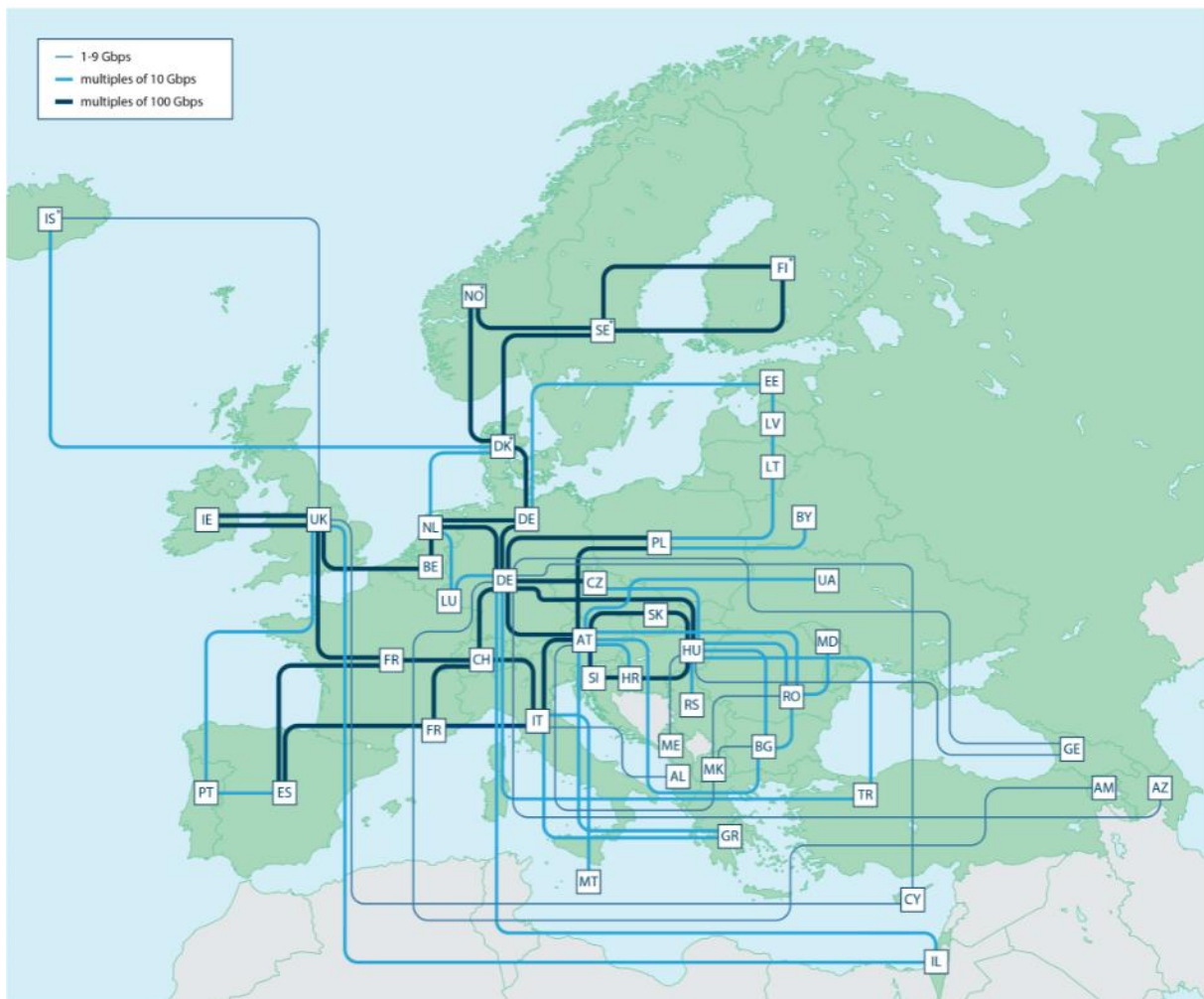
V letu 2013 je bila dokončana nadgradnja omrežja GÉANT z novo generacijo opreme, ki omogoča bistveno večje prepustnosti povezav. Nadgrajeno je bilo tudi vozlišče GÉANT v Ljubljani, pri čemer so sodelovali Arnesovi strokovnjaki. Z vozliščema na Dunaju in Zagrebu je povezano z najmodernejšo tehnologijo WDM s prepustnostjo povezave 500 Gb/s.

Zmogljivost IP-povezave omrežja ARNES v omrežje GÉANT je bila v letu 2018 povečana s 50 Gb/s na 60 Gb/s. Trenutno se 40 Gb/s uporablja za navidezni zasebni omrežji LHCONe (LHC Open Network Environment), ki ga je za potrebe projekta LHC (Veliki hadronski trkalnik, CERN) in PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) vzpostavil GÉANT.

Preostalih 20 Gb/s se uporablja za izmenjavo IP-prometa z drugimi izobraževalno-raziskovalnimi omrežji in, ker je omrežje GÉANT povezano tudi na vozlišča za izmenjavo internetnega prometa (angl. Internet Exchange), tudi z večjimi ponudniki vsebin oz. storitev v javnih oblakih.

V letu 2019 je Arnes v sodelovanju z italijanskim izobraževalno-raziskovalnim omrežjem GARR zagotovil rezervno povezavo (10 Gb/s) med vozliščem omrežja ARNES v Tehnološkem parku Ljubljana, prek povezave med Sežano in Trstom in omrežja GARR, na vozlišče GÉANT v Milanu. Na ta način je zagotovljeno delovanje povezave v omrežje GÉANT tudi v primeru izpada slovenskega vozlišča omrežja GÉANT, ki je postavljeno na Institutu Jožefa Stefana. Podobno je omrežje GARR povečalo zanesljivost svoje povezave v GÉANT s povezavo vozlišča omrežja GARR v Trstu na vozlišče omrežja GÉANT v Ljubljani.





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

### Slika 3: Omrežje GÉANT

Promet s preostalim delom interneta je bil zaradi optimizacije stroškov s pomočjo organizacije GÉANT preusmerjen neposredno v omrežja ponudnikov javnega interneta. Od jeseni 2017 sta 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 prek obstoječe optične povezave med Sežano in Trstom vzpostavil povezavo med omrežjema ARNES in GARR (italijanski NREN) 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 prek Italije povezani vozlišči omrežja ARNES v Sežani in Novi Gorici, Univerza v Trstu pa je prek Slovenije dobila povezavo med svojima vozliščema v Trstu in Gorici. V prihodnosti bo Arnes skušal zakupiti tudi optično povezavo med Krškimi in mejo s Hrvaško za neposredno povezavo s CARNet-om (hrvaški NREN) ter 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 L2 oz. L3 povezav VPN, vključno s koordinacijo z GÉANT-om in sodelujočimi NREN-i in 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 – marec 2020

Zaradi rasti mednarodnega prometa je Arnes v 2019 nadgradil glavna usmerjevalnika, ki služita za zaključevanje mednarodnih povezav in s tem pripravil pogoje za nadgradnjo povezave v omrežje GÉANT iz 60 Gb/s na 100 Gb/s. V začetku 2020 bo potrebne nadgradnje opreme izvedel tudi GÉANT. Z nadgradnjo bo Arnes dobil povezavo, ki jo bo možno poljubno deliti med:

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

Z vzpostavitvijo superračunalniškega centra v Mariboru (projekt RIVR) se bodo potrebe po povezljivosti v mednarodna namenska navidezna omrežja, kot so LHC in PRACE, bistveno povečale in bi Arnes potreboval vsaj dodatnih 100 Gb/s. Realizacija bo odvisna od zagotovitve dodatnih sredstev.

## Razvojne aktivnosti v letu 2020

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 2020 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.

V okviru razvojnih aktivnosti bosta potekala dva projekta:

### **Projekt: Povezave točka – točka prek paketnega omrežja**

Vodja projekta: Miha Jemec

Trajanje projekta: januar 2016 – december 2020

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

### **Projekt: Sistem za upravljanje in nadzor delovanja omrežja**

Vodja projekta: Matej Vadnjaj

Trajanje projekta: januar 2018 – december 2020

V letu 2020 se bo nadaljeval razvoj integriranega sistema za nadzor delovanja omrežja in storitev ter upravljanja konfiguracij omrežnih naprav ANSO, s poudarkom na stikalih L2 in usmerjevalnikih CPE (v okviru projekta WLAN-2020 še WLC), ter za generiranje in nalaganje varnostnih filtrov, zasnovanih na podatkovni bazi.

### **Sodelovanje v tehničnih skupinah projekta GN4/GÉANT**

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

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

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

### **Tveganja**

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

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

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

## **Pomanjkanje sredstev za nakup opreme**

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

## **Ukrepi za obvladovanje tveganj**

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

- pogostost izpadov povezav skuša minimizirati z zagotavljanjem redundantnih povezav in opreme. Verjetnost napak pri upravljanju opreme se zmanjšuje s standardizacijo nastavitev in projektom avtomatizacije;
- napade na infrastrukturo poskuša omejiti s preprečevanjem mehanizmov, ki napade omogočajo in uporabo mehanizmov za omejevanje tovrstnega prometa. Za profesionalno rešitev obrambe pred tovrstnimi napadi in čiščenje prometa Arnes nima 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, za upravljanje točke izmenjave prometa med komercialnimi ISP-ji v Sloveniji in razvojne aktivnosti, vključno s sodelovanjem v tehničnih skupinah GN4/GÉANT, se v letu 2020 načrtuje delo v višini 67 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 širitev hrbtnice ter mednarodnih povezav	47
Povezave točka – točka, VPN	4
Sistem za upravljanje in nadzor	10
QoS na hrbtnici	1
IPv6	2
Testiranje opreme	3
<b>Skupaj</b>	<b>67</b>

### 3.5 Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji

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

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

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

Prepustnost povezav je 1 Gb/s (9), večji ponudniki so povezani z 10 Gb/s (17), 20 Gb/s (3), oz. s 40 Gb/s (1). Deset ponudnikov je zaradi potrebe po zanesljivosti povezanih na obe lokaciji SIX-a. Tudi hrbtenica omrežja ARNES je na SIX povezana z dvema povezavama prepustnosti 10 Gb/s.

V letu 2020 Arnes pričakuje nadaljevanje trenda nadgradenj povezav z 1 Gb/s na 10 Gb/s in nekajkrat 10 Gb/s. Povečevalo se bo tudi število ponudnikov s povezavami na obe lokaciji in število ponudnikov, ki poleg IPv4 izmenjujejo tudi IPv6-promet (trenutno 26 od 30 ponudnikov). Zaradi združevanja ponudnikov interneta v Sloveniji, povečanja števila članov SIX ne pričakujemo.

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

## Redne aktivnosti

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

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

## Projekti

### Projekt: Nadgradnja funkcionalnosti SIX

Vodja projekta: Miha Jemec

Trajanje projekta: januar 2019 – december 2020

Arnes bo nadgradil IXP-manager in, v kolikor bo izražen interes med člani SIX-a, vpeljal dve funkcionalnosti, ki sta jih omogočili nadgradnji strežnikov usmerjevalnih poti in IXP-managerja: funkcionalnost BFD in BGP Multi-Path, kar bo članom omogočilo hitrejši odziv v primeru težav s povezavami in večjo prilagodljivost pri izbiri usmerjevalnih poti.

Arnes bo po potrebi organiziral tudi srečanje članov SIX in sodeloval v evropskem združenju Euro-IX (European Internet Exchange Association).

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

## Tveganja

### Arnes upravlja s pomembno nacionalno infrastrukturo

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

### **Ocena potrebnega dela**

Za izvajanje opisanih nalog pri zagotavljanju delovanja vozlišča SIX in njegovem upravljanju v letu 2020 Arnes načrtuje obseg dela v višini 12 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	12
<b>Skupaj</b>	<b>12</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 2020 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 prek drugih ponudnikov;
- povečati odzivnost pri odpravi napak na povezavah tudi izven delovnega časa;
- pripraviti model, ki bo omogočal povezovanje zavodov samo preko protokola IPv6.

#### **Stanje ob koncu leta 2019**

V omrežje ARNES se lahko zavodi neposredno povežejo v 50 krajih. S povezavami različnih tehnologij je v omrežje ARNES povezanih 1620 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 prek 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), prek 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 prek orodja OTRS, elektronske pošte in telefona. V okviru projekta SIO-2020 z izvajalci L1, svetovalci in dobavitelji aktivne opreme Arnes komunicira tudi prek spletne aplikacije WIP.

## **Projekti**

### **Vzpostavitev in posodobitev omrežij na organizacijah v sklopu programa SIO-2020**

Trajanje projekta: junij 2018 – zaključek programa SIO-2020

V sklopu programa SIO-2020 se na organizacijah vzpostavlja brezžična omrežja. Arnes pri tem aktivno sodeluje, saj je potrebno nove naprave vpeljati v obstoječa omrežja, posodobiti podatke v internih bazah in zagotoviti nemoteno delovanje obstoječe aktivne opreme.

### **Spodbujanje izgradnje in najema optične infrastrukture**

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

### **Povečanje zanesljivosti povezav prek omrežij drugih ponudnikov – postavitve novega koncentradorja**

Trajanje projekta: januar 2020 – december 2020

V omrežje ARNES se več kot 500 zavodov povezuje prek omrežij drugih operaterjev. Vse povezave se zaključujejo na eni sami napravi - koncentradorju Cisco ASR1000. V primeru odpovedi delovanja koncentradorja se vseh 500 povezav prekine. Za odpravo te šibke točke bo Arnes namestil dodaten rezervni koncentrador. V letu 2020 bosta postavljena nova koncentradorja, ki bosta omogočila redundantno zanesljivost delovanja storitve povezljivosti.

### **Uvedba pripravljenosti na domu za dostopovno omrežje**

Vodja projekta: Ksenija Furman Jug

Trajanje projekta: januar 2014 – ?

Za vedno več zavodov je povezava v omrežje ARNES ključnega pomena (za univerze, inštitute pa tudi za druge uporabnike kot npr. Agencijo Republike Slovenije za okolje, IZUM, Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Mestno občino Ljubljana itd.). Prek omrežja ARNES potekajo projekti nacionalnega pomena kot so matura, vpis v izobraževalne ustanove, nacionalno preverjanje znanja ipd. Ponudnika Telekom Slovenije in Amis 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. Arnes je pomemben člen v procesu zagotavljanja pogojev delovanja, zato je potrebno zagotoviti odzivnost Arnesove ekipe pri napakah na povezavah tudi izven rednega delovnega časa – med delovniki popoldan in zvečer ter med vikendom. V ta namen bo Arnes organiziral ekipo sodelavcev, ki bodo v stalni pripravljenosti, kontaktnim osebam na strani članic pa bo zagotovil, da bodo lahko sodelavce Arnesa kontaktirali tudi izven rednega delovnega časa.

## **Zgolj-IPv6 članica**

Vodja projekta: Aleksander Beber

Trajanje pilotnega projekta: izvajanje aktivnosti je odvisno od obsega dodatnih aktivnosti v programu SIO-2020, zato rok izvedbe ni znan

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

## **Tveganja**

### **Težko bo dobiti sredstva za optične povezave do zavodov, ki tega še nimajo**

V letih 2013- 2015 je MIZŠ zagotovilo kohezijska sredstva v ta namen, trenutno kaže, da bo to težko ponoviti.

### **Tveganje podpore storitve povezovanja lokalnih omrežij**

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

### **Kadrovsko tveganje**

Sodelavci Arnesa, ki upravljajo s storitvijo povezovanja lokalnih omrežij zavodov, so bili v letu 2019 intenzivno vključeni v projekt WLAN-2020, ki se izvaja v okviru programa SIO-2020. V času trajanja projekta v letu 2020 je predviden podoben obseg del. Zaradi tega je podpora storitvi povezovanja izgubila na kakovosti. V okviru programa SIO-2020 so bili zaposleni trije sodelavci. Po koncu programa SIO-2020 bo moral Arnes izvajati podporo in vzdrževanje brezžičnih sistemov, ki so bili zgrajeni v okviru projekta. V letu 2020 bo potrebno zgraditi nova brezžična omrežja in na zavodih hkrati vzdrževati več kot 700 omrežij, zgrajenih v letih 2018 in 2019. Za namen opravljanja operative in vzdrževanja po izteku programa SIO-2020 sta bili v letu 2019 izvedeni dve redni zaposlitvi.

### **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 orodje 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 se bo prizadeval pridobiti kohezijska sredstva za nakup lokalnih optičnih povezav do zavodov, kjer tega še ni. Poleg tega se bo prizadeval zaposliti še kakšnega inženirja in tudi na tem področju zagotoviti pripravljenost na domu.

### Ocena potrebnega dela

<b>Povezovanje lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES</b>	<b>čm</b>
Vzpostavitev povezav lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES	72
Registracija IP naslovnega prostora	3
Testiranje opreme in razvoj sistema za nadzor	5
<b>Skupaj</b>	<b>80</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 2019

Do konca leta 2019 je eduroam vpeljalo 800 organizacij. Ob izgradnji brezžičnih omrežij v okviru projekta WLAN-2020 Arnes zavodom vklaplja gostovanje strežnikov RADIUS in DHCP.

### Redne aktivnosti

V letu 2020 bo Arnes nadaljeval s sodelovanjem pri projektih vzpostavlja omrežij eduroam v samostojnih raziskovalnih ustanovah, knjižnicah in ostalih organizacijah s področja kulture. Največ aktivnosti bo z nadaljevanjem izvajanja projekta WLAN-2020, katerega cilj je izgradnja omrežja WLAN na osnovnih in srednjih šolah. 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 svoja 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 ter 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;
- svetovanje in pomoč pri vpeljavi tehnologije Eduroam/Govroam v omrežja državnih organov;
- vsaj ena delavnica oz. izobraževanje IT-osebja na organizacijah, oz. zunanjih izvajalcev;
- NAT64 za dostop do vsebin IPv4 iz zgolj IPv6 omrežij.

## Projekti

### *Projekt: Testiranje tehnologij WLAN in nadgradnja centralne infrastrukture*

Vodja projekta: vodja projekta bo določen naknadno, projekt se delno izvaja v okviru programa SIO-2020

Trajanje projekta: januar 2020– december 2020

Tehnologija WLAN se še vedno hitro razvija, zato Arnes sledi razvoju novih produktov in testira njihovo zrelost za uporabo v federaciji eduroam. V letu 2020 Arnes predvideva:

- testiranje rešitev za uporabo IPv6 v produkciji za Eduroam.si, z redundantno postavitvijo NAT64 in nadgradnjo navodil;
- posodobitev centralne infrastrukture in povečanje njene zmogljivosti:
  - usmerjevalnikov, ki zagotavljajo funkcionalnost NAT64;
  - strežniki Radius, DHCP in DNS64.

## Tveganja

### **Kadrovsko tveganje**

Sredi leta 2018 je Arnes začel priklapljati organizacije v okviru projekta WLAN-2020 in vklapljati omrežje eduroam. Zaradi pomanjkanja sodelavcev in znanja ter povečanja števila organizacij, ki uporabljajo storitev eduroam, obstaja veliko tveganje, da bo podpora uporabnikom storitve slabša. V letu 2020 bo število uporabnikov linearno naraščalo. Arnes mora pravočasno zaposliti dodatnega strokovnjaka za omrežje eduroam, saj bo sicer ogrožen razvoj storitve. Prav tako bo 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 tisoč novih uporabnikov. Število bo strmo naraščalo tudi v letu 2020. Zaradi pomanjkanja kadrov in znanja Arnes uporabnikom ne zmore zagotavljati optimalne podpore. Arnes prav tako ne nudi podpore za storitev izven rednega delovnega časa, kar predstavlja šibki člen pri zagotavljanju varnih in zanesljivih brezžičnih omrežij.

### **Varnostno tveganje**

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

## Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog se v letu 2020 načrtuje skupno delo v višini 28 čm in 6 čm na projektu v sklopu programa SIO-2020.

<b>Eduroam</b>	<b>čm</b>
Redne aktivnosti	28
<b>Skupaj</b>	<b>28</b>

## 3.8 Multimedijske storitve

Uporaba in pomen multimedijskih storitev na izobraževalno-raziskovalnem področju vrsto let izrazito narašča in se hitro razvija. Uporabniki Arnesovih storitev uporabljajo multimedijske storitve predvsem za potrebe izobraževanja na daljavo, dostop in deljenje izobraževalnih vsebin (npr. predavanj) in za multimedijsko komunikacijo v živo, ki je potrebna za nacionalne in mednarodne projekte (npr. za oddaljeno sodelovanje). V ta namen Arnes ponuja storitve, ki pokrivajo vsa področja, od klasičnih videokonferenc, spletnih konferenc, prenosov dogodkov v živo z uporabo tehnologije pretočnega videa in objavo posnetkov na spletu, kar omogoča naknadne ogled (video na zahtevo).

### Klasične videokonference

Z videokonferenčnimi sistemi se prenaša zvok in slika (tudi namizja) med udeleženci, ki so na različnih lokacijah in jim omogočajo izvedbo sestankov ali predavanj na daljavo. Storitve omogoča prenos tekoče slike (30 slik na sekundo) iz kamere v visoki ločljivosti (1920x1080), prenos tekoče slike namizja v enaki visoki ločljivosti do 30 slik na sekundo, prenos kakovostnega zvoka v frekvenčnem pasu do 20 kHz in klepet. S povečanjem števila uporabnikov, ki pošiljajo sliko iz kamere, se potrebna pasovna širina za posameznega uporabnika ne povečuje.

Povezovanje uporabnikov v skupne videokonferenčne sobe je mogoče z uporabo zelo različne opreme in protokolov:

- ko je na eni lokaciji več uporabnikov (sejna soba, učilnica, predavalnica) se najboljša uporabniška izkušnja doseže z uporabo sobnih videokonferenčnih sistemov, ki uporabljajo protokole SIP ali H.323. Z vpeljavo tehnologije WebRTC je možno uporabiti tudi zmogljiv osebni računalnik s posebno strojno opremo, ki se na računalnik priključi prek vmesnika USB. Priporoča se raba kamere PTZ in sistema SpeakerPhone, ki vključuje namizni mikrofonski vgrajeni zvočnik in vgrajeni mehanizem za odpravo odmeva;
- ko se v videokonferenco iz ene lokacije povezuje en uporabnik, ta uporabi običajni računalnik s spletno kamero. V videokonferenco se na zelo enostaven način priključi z uporabo v brskalnik vgrajene napredne tehnologije WebRTC. V primeru rabe brskalnika Chrome slušalke z mikrofonom niso potrebne;
- ko uporabniki ne želijo uporabljati spletnega brskalnika za komunikacijo, uporabijo samostojni brezplačni program Pexip Infinity Connect desktop client. Program omogoča tudi dohodne video klice in neposredno povezovanje med uporabniki brez uporabe videokonferenčne sobe;
- na tabličnih računalnikih in pametnih telefonih videokonference omogoča vgrajen brskalnik in brezplačna aplikacija Pexip Infinity Connect Mobile;
- v videokonferenci se je mogoče povezovati s programom Skype for Business/Lync, ki prav tako omogoča dostop z navadnim programom Skype;
- v videokonferenco je mogoče poklicati iz javnega telefonskega omrežja s poljubnim telefonom.

Arnes je razvil spletni portal, ki uporabnikom prek sistema enotne prijave ArnesAAI, omogoča samostojno ustvarjanje in upravljanje videokonferenčnih sob, snemanje in prenos videokonferenc v živo, upravljanje s posnetki videokonferenc in z nastavitvami prenosa.

## **Spletne konference VOX**

Spletne konference (webconferencing) omogočajo enostavno in uporabniku prijazno poučevanje, sodelovanje in sestankovanje na daljavo. Pri tem uporabnikom ni potrebno kupovati drage opreme, saj vse poteka znotraj spletnega brskalnika. Zadošča povprečno zmogljiv računalnik, uporaba pa je mogoča tudi na mobilnih napravah. Spletne konference VOX se množično uporabljajo v izobraževalno-raziskovalni sferi. Tipični primeri uporabe:

- poučevanje na daljavo, kjer se lahko celoletni program izpelje prek spletnih konferenc VOX;
- sestanki na daljavo, z eno osebo na lokaciji, sicer je potreben sistem za kakovosten zajem zvoka. Delo v mednarodnih delovnih skupinah – sodelovanje pri pripravi dokumentov, kjer se lahko uporabi vgrajena spletna orodja, npr. klepetalnica, glasovanje itd.

Uporabnikom je na voljo tudi spletni vmesnik, ki ga je razvil Arnes, s katerim lahko organizatorji upravljajo s spletnimi konferencami. Organizatorjem in sodelujočim omogoča prijavo z uporabo sistema enotne prijave ArnesAAI. Udeleženci se lahko, v kolikor jim organizator spletne konference to omogoči, priključijo v spletno konferenco brez gesla oz. prijave.

## **Video na zahtevo**

Portal Arnes Video omogoča uporabnikom, prijavljenim s pomočjo tehnologije AAI, nalaganje videoposnetkov na splet. Strežniki, ki tečejo v ozadju, poskrbijo za pretvorbo posnetkov v standardiziran format in več različnih kakovosti ter omogočajo ogled na raznih tipih naprav. Ob nalaganju posnetkov je potrebno dodati podatke o avtorju, opis, kategorijo in ključne besede. Na ta način so vsi video posnetki ustrezno kategorizirani, kar omogoča lažje iskanje in tvori urejen arhiv izobraževalnih vsebin. Posnetkom je možno določiti različne pravice za ogled, s čimer se doseže, da so določeni posnetki vidni le določenim posameznikom ali skupini.

## **Prenosi v živo**

Storitev omogoča prenos dogodkov v živo prek 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, ga posneti in kasneje posnetek z enim klikom objaviti na portalu Arnes Video.

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

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



## Redne aktivnosti za izvajanje multimedijskih storitev

- Vzdrževanje in upravljanje strojne in programske opreme za centralne storitve za:
  - večtočkovne H.323 in SIP-videokonference (MCU1, 2, Pexip);
  - strežnike Pexip:
    - omogočanje dostopa do videokonferenc MCU z brskalnikom ali z brezplačnim programom Pexip Infinity Connect, z uporabo tehnologije WebRTC;
    - omogočanje dostopa do videokonferenc MCU s Skype for Business;
    - večtočkovne videokonference H.323, SIP, WebRTC in Skype for Business brez uporabe strežnikov Cisco MCU;
  - omogočanje navadnega telefonskega klica v videokonferenčne sobe iz javnih telefonskih omrežij z običajnim ali mobilnim telefonom (VoIP/SIP);
  - spremljanje videokonferenc MCU prek pretočnega videa in snemanje le teh za objavo posnetka na spletu kot video na zahtevo (LSVC);
  - strežnike GDS:
    - vrhnji strežnik za Slovenijo (GK-SI);
    - strežnik za registrirane uporabnike Arnesa (GK-ARNES);
    - odprti strežnik za mobilne, začasne in tuje uporabnike (GK-FZ);
    - strežnika za interne potrebe MCU (GK-MCU);
  - spletni portal za rezervacijo in upravljanje videokonferenc in posnetkov (MCU);
  - spletni video portal s strežniki MediaMosa, ki skrbijo za shranjevanje, označevanje in pretvarjanje avdio ter video vsebin;
  - strežnike Wowza, ki omogočajo predvajanje avdio in video vsebin na zahtevo in prenose v živo s pomočjo tehnologije pretočnega videa;
  - spletne konference VOX s strežniki Adobe Connect, ki omogočajo upravljanje in izvajanje spletnih konferenc;
- redna tehnična podpora uporabnikom klasičnih videokonferenc:
  - svetovanje organizacijam pri izbiri ustreznih tehničnih rešitev in nastavitev;
  - nastavitve filtrov (ACL) na usmerjevalnikih na strani organizacij za sobne videokonferenčne sisteme;
  - testiranje nastavitev videokonferenčnih sistemov in omrežja organizacij za optimalno delovanje videokonferenc;
  - pomoč pri identificiranju in odpravljanju tehničnih težav na opremi pri uporabnikih kakor tudi na strežnikih Arnesa;
  - posodabljanje navodil na spletu za uporabo portala, storitve in opreme pri uporabnikih;
  - pomoč organizatorjem in moderatorjem pri pripravi videokonferenc;
  - testiranje pravilnosti delovanja videokonferenc WebRTC ob posodobitvah brskalnikov;
  - izdelovanje interaktivnih navodil za uporabo videokonferenc WebRTC;
  - testiranje delovanja na različnih mobilnih napravah in operacijskih sistemih;
- redna tehnična podpora uporabnikom spletnih konferenc:
  - pomoč organizatorjem in moderatorjem pri pripravi spletnih konferenc;
  - testiranje pravilnosti delovanja spletnih konferenc ob posodobitvah brskalnikov in predvajalnikov Flash pri uporabnikih;
  - 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 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;
- 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 portala;
  - testiranje delovanja ob posodobitvah brskalnikov, operacijskih sistemov in algoritmov za pretvarjanje avdio in video vsebin;
- promocija multimedijskih storitev z organizacijo večjih videokonferenčnih dogodkov in podpora organizacijam pri organizaciji videokonferenčnih dogodkov;
- za posebne dogodke večjega pomena je na voljo osnovna oprema sobnega videokonferenčnega sistema H.323/SIP, s katerim Arnes nudi videokonferenčno podporo na oddaljenih lokacijah;
- promocija multimedijskih storitev s podporo prenosom v živo in/ali snemanjem konferenčnih dogodkov na kraju samem (Arnesove konference, konference SIRikt, SINO, konference o spletni varnosti ...);
- tehnična pomoč in svetovanje pri pripravi javnih razpisov s področja multimedije;
- sodelovanje v mednarodnih delovnih skupinah NREN s področja multimedijskih komunikacij v realnem času.

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

## Projekti

### **Projekt: videokonference H.323/SIP/WebRTC**

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2020 – februar 2020

V letu 2020 bo Arnes portal za upravljanje videokonferenc na strežnikih Pexip, katerega razvoj je potekal v okviru programa SIO-2020, namestil in integriral v obstoječe okolje.

### **Projekt: Portal Arnes Video in prenosi v živo**

Vodja projekta: Matija Čufer

Trajanje projekta: marec 2020 – december 2020

V letu 2019 je Arnes v okviru programa SIO-2020 objavil razpis za izdelavo nove različice portala Arnes Video. V kolikor bo izdelava končana, bo Arnes začel z integracijo v produkcijo.

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

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2020 – december 2020

Predvidena je večja nadgradnja rešitve na novo različico produkta Adobe Connect, ki bo omogočala spletne konference brez uporabe tehnologije flash. V letu 2019 je Arnes v okviru programa SIO-2020 objavil razpis za novo različico portala VOX, kjer se je izdelava začela v novembru 2019. V kolikor bo izdelava dokončana, bo Arnes začel z integracijo v produkcijo.

### **Projekt: LOLA**

Vodja projekta: David Vrtin

Trajanje projekta: januar 2019 – avgust 2021

Arnes s sistemom za učenje in hkratno igranje glasbe na oddaljenih lokacijah z uporabo programske opreme LOLA Akademiji za glasbo Univerze v Ljubljani omogoča aktivno sodelovanje v mednarodnem projektu Erasmus+ - SWING, ki bo potekal do konca avgusta 2021.

### **Ocena potrebnega dela**

Ker organizacijam primanjkuje sredstev za nakup opreme, Arnes v letu 2020 ne pričakuje bistvenega povečanja števila sobnih videokonferenčnih sistemov H.323/SIP, ampak večjo uporabo obstoječih, predvsem zaradi lažje uporabe s pomočjo spletnega vmesnika za delo s strežniki Arnes MCU in možnosti uporabe videokonferenc MCU v spletnem brskalniku z WebRTC. Zaradi uvajanja sodobnih oblik poučevanja v šolstvo se bo povečevala uporaba spletnih konferenc VOX. Z uporabo spletnih učilnic in ostalih interaktivnih oblik poučevanja se bo povečalo tudi število izobraževalnih video vsebin na portalu Arnes Video. Zaradi velikega zanimanja uporabnikov za multimedijske storitve se je povečala kompleksnost multimedijskih storitev, zato Arnes pričakuje povečan obseg del potrebnih za vzdrževanje in nadgradnjo multimedijskih sistemov in strežnikov. Pričakuje se tudi nadaljevanje rasti potreb po podpori uporabnikov za prenose v živo in video na zahtevo.

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog pri zagotavljanju multimedijskih storitev se v letu 2020 načrtuje delo v višini 35 človek mesecev.

<b>Multimedijske storitve</b>	<b>čm</b>
Redne aktivnosti	25
Izobraževanje uporabnikov in spletne strani	2
Novi projekti	8
<b>Skupaj</b>	<b>35</b>

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

### 3.9 Uporabniške storitve

Arnes bo v okviru zmožnosti, razpoložljivih človeških virov in investicij v letu 2020 sledil tehnološkimi trendom in nadaljeval z razvojem med uporabniki dobro sprejetega računalništva v oblaku. Na ta način bo skušal upravičnim organizacijam in posameznikom v čim večji meri podpreti njihov izobraževalni in raziskovalni proces. V mejah zmožnosti bo skušal upoštevati in vključiti predloge uporabnikov, ki bodo imeli korist za širšo skupnost in s tem slediti poslanstvu zagotavljanja naprednih storitev za področje izobraževalne in raziskovalne sfere v Sloveniji.

Arnesu že nekaj let resno tveganje predstavljata občuten kadrovski primanjkljaj tehničnega kadra in njegova preobremenjenost. Ta otežuje in v določenih primerih onemogoča sledenje hitremu globalnemu razvoju in zagotavljanju pričakovanih standardov kakovosti. Posledica je slabša prilagodljivost potrebam uporabnikom, lahko pa vodi tudi v zmanjšanje zanesljivosti in zastarelost storitev. Potrebno je skrbeti za ključne strokovnjake, ki imajo znanje in desetletne izkušnje in vzpostaviti konkretne ukrepe na kadrovske področju, saj je za nov kader potrebno dolgotrajno izobraževanje. Prav tako so potrebne izkušnje in znanje za uvajanje novega kadra. V najkrajšem času je potrebno doseči redundance na kadrovske področju, kar bi omogočilo osredotočenost na razvoj in ne samo na operativne aktivnosti.

#### Arnes Elektronska pošta

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

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

V okviru rednih dejavnosti Arnes opravlja:

- storitev posredovanja elektronske pošte:
  - nadzor nad prometom prek Arnesovega strežnika za elektronsko pošto in odkrivanje ter reševanje problemov pri pretoku, sprejemanju in posredovanju pošte;
  - pomoč upravljavcem lokalnih sistemov;
  - svetovanje organizacijam pri nakupu opreme in pri njenem vzdrževanju;

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

Večji projekt v sklopu Arnes elektronske pošte:

### **Prenova uporabniškega sistema e-pošte**

Vodja projekta: Klemen Andreuzzi

Trajanje projekta:

- testiranje in vzpostavljanje produkcije po podpornih storitvah: januar – december 2020;

Namen: Povečanje razpoložljivosti in zanesljivosti uporabniškega sistema e-pošte z uvedbo zvezne integracije in prehodom na novo omrežno arhitekturo

V letu 2020 bo Arnes z e-poštnimi storitvami sledil nadgradnji Arnesove omrežne arhitekture in celoten e-poštni sistem postavil v novem omrežju. Celotno e-poštno storitev (z glavnimi in odvisnimi podsistemi) bo postavil tako, da bo z zvezno integracijo poskrbljeno za nemoten razvoj in delovanje v načinu visoke razpoložljivosti. Z več zmogljivejšimi strežniki bo nadgradil sistem za označevanje neželene e-pošte, posodobil in razširil programsko opremo in nadgradil trenutno delovanje z lastnim sistemom za označevanje neželene e-pošte. Z manjšo razširitvijo diskovnih virov bo za nekaj časa premostil vedno večje potrebe po uporabniškem e-poštnem diskovnem prostoru.

### **Spletne vsebine in portali namenjeni uporabnikom**

Za dostop do pregleda nabora storitev, podatkov o storitvah in podatkov o stanju omrežja ter podatkov o ostalih projektih so uporabnikom Arnesa na voljo različni portali.

V letu 2020 bo Arnes portale ohranjal v trenutnem stanju. Potrebno je vnovič opredeliti cilje in vire, ki so na voljo za izvedbo nalog. Potrebna je temeljita prenova.

## **Portal in nacionalni katalog e-vsebin Slovenskega izobraževalnega omrežja SIO**

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

Dostop do kataloga, iskanje, dodajanje, urejanje in vrednotenje e-vsebin bo še naprej kot spletna storitev tesno integrirana v osrednji portal Slovenskega izobraževalnega omrežja. Arnes bo zagotavljal tehnično podporo delovanju portala tudi v letu 2020.

Z vsemi temi aktivnostmi Arnes ohranja dostop do e-vsebin, razvitih v preteklih projektih informatizacije izobraževanja. Dostop do teh gradiv lajša vedno bolj razvita e-infrastruktura. Vendar po 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 slovenskega izobraževalnega omrežja – 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 SIO-2020, zagotavlja predvsem Arnes. V letu 2020 Arnes pričakuje razširjeno sodelovanje drugih zavodov in projektov, ki na področju informatizacije izobraževanja potekajo v Sloveniji. V letu 2020 bo Arnes Skupnosti SIO in Portal SIO v celoti preselil na novo, zmogljivejšo strojno opremo in izboljšal sistem nadzora delovanja.

## **Arnes GVS – Gostovanje dinamičnih spletnih strani/aplikacij – PaaS**

Arnes je leta 2017 začel s konsolidacijo paketov storitve Arnes GVS, v letu 2018 pa nadaljeval s postopno selitvijo uporabnikov na naprednejše, centralno upravljane storitve, Arnes Splet, Arnes Učilnice in Arnes Strežnik po meri. Na koncu leta 2018 je Arnes na sodobne platforme preselil večino uporabnikov storitve Arnes GVS, zato je v letu 2019 začel postopek nadzorovane zaustavitve in izklopa storitve. Konec leta 2019 je zastavljen cilj s selitvami dosegel, zato je storitev ukinil. V primeru velikega interesa s strani uporabnikov in predvsem zagotovljenim virom, bi Arnes uporabnikom, ki jim razpoložljive platforme ne ustrezajo, v prihodnosti ponudil sodobno rešitev PaaS.

## **Arnes Strežnik po meri – infrastruktura kot storitev - IaaS**

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

Tehnično je rešitev 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 2018 so se zaradi kadrovskih razmer ustavile nekatere razvojne aktivnosti. Operativne aktivnosti je Arnes izvedel s prerazporeditvijo obstoječega kadra in povečanjem obsega dela.

Tudi v letu 2020 se razmere niso bistveno spremenile, zato bo Arnes izvedel le nujne ukrepe. Zaradi povečanja obremenjenosti zalednega diskovja storitve, je moral Arnes v letu 2019 poiskati rešitev za prehod na zmogljivejši diskovni sistem in zaključiti vpeljavo novega uporabniškega vmesnika. V letu 2020 bo potrebno izvesti večjo nadgradnjo jedrne programske opreme oVirt, na kateri temelji storitev.

Večja projekta v sklopu Arnes Strežnik po meri – infrastruktura kot storitev sta:

### **Nadgradnja jedrne programske opreme storitve Arnes Strežnik po meri**

Vodji projekta: Mitja Mihelič in Pavel Šipoš

Trajanje projekta:

- zaključek testiranja rešitve: marec – maj 2020
- prehod v produkcijo: junij 2020

Namen: 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 in 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:

- priprava in testiranje rešitve: september – oktober 2020
- prehod v produkcijo: november 2020

Namen: Posodobitev poenostavljenega uporabniškega vmesnika za končne uporabnike storitve Arnes Strežnik po meri - SPoMP

Uporabniški vmesnik programske opreme oVirt je za manj izkušenega uporabnika lahko zapleten. Zato je Arnes razvil poenostavljen in uporabniku prijazen uporabniški vmesnik, ki skozi operacije uporabnika vodi po intuitivnih korakih. V letu 2019 je vmesnik prešel v produkcijsko rabo. V letu 2020 Arnes načrtuje posodobitev vmesnika na račun popravkov in ustreznih prilagoditev, ki bodo nujne zaradi posodobitve jedrne programske opreme oVirt.

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

Storitev Arnes Shramba omogoča organizacijam, ki imajo ustrezno zmogljivo omrežno povezljivost ali komplementarno uporabljajo storitev Arnes Strežnik po meri, shranjevanje večje količine svojih podatkov na sekundarni lokaciji. Storitev teče v načinu visoke razpoložljivosti in je kot taka še posebej primerna za hrambo varnostnih kopij na sekundarni lokaciji. Strojna oprema storitve se nahaja v zanesljivih strežniških prostorih, ki so varni pred požarom, poplavi ali drugimi naravnimi ujami.

Načrtovana prenova sistema se je iz leta 2018 zaradi pomanjkanja oz. preobremenjenosti obstoječega tehničnega kadra prenesla v leto 2020. Arnes pričakuje, da bo v letu 2020 lahko začel z aktivnostmi, ki so povezane z nadomestitvijo obstoječe rešitve s sodobnim distribuiranim datotečnim sistemom CEPH. Prehod na nov sistem in nov način dostopa do podatkov bo izboljšal varnost, omogočil nadaljnjo širitev diskovnih kapacitet, povečal razpoložljivost in omogočil dostop uporabnikom z manj zmogljivimi povezavami.



Večji projekt v sklopu Arnes Shramba – shranjevanje podatkov v oblaku je:

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

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta:

- razvoj prototipa: maj – avgust 2020
- testiranje rešitve in prehod v produkcijo: avgust – november 2020

Namen: Zamenjava obstoječega monolitnega sistema z distribuiranim sistemom hrambe podatkov - CEPH

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

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

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

Aktivnosti, ki so bile načrtovane v letu 2019, so se v celoti prenesle v leto 2020, ker v letu 2019 ni bilo zagotovljenih človeških virov.

### **Storitve namenjene končnim uporabnikom**

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

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

V letu 2019 Arnes je nadgradil jedrno programsko opremo storitve in jo v celoti avtomatiziral po principu zvezne integracije. V letu 2020 bo nadaljeval z vzdrževanjem storitve.

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

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



V letu 2019 je Arnes nadaljeval aktivnosti povezane z optimizacijo strojne opreme s ciljem, da bo storitev bolj odporna na morebiten izpad oz. morebitno izgubo podatkov v primeru nepredvidenega izpada.

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

Večji projekt v sklopu Arnes Splet - okolje dinamičnih spletnih strani je:

### **Posodobitev jedra, vtičnikov in tem ter razvoj novih funkcionalnosti storitve Arnes Splet**

Vodja projekta: Mitja Mihelič

Trajanje projekta:

- razvoj rešitve: januar – junij 2020
- testiranje rešitve: maj – oktober 2020
- prehod v produkcijo: oktober – december 2020

Namen: 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

V sklopu aktivnosti bo Arnes redno posodabljal jedro, obstoječe vtičnike in predloge. Hkrati bo dodal nov nabor vtičnikov, s katerimi bo razširil funkcionalnosti, ki si jih želijo uporabniki. V segmentu vtičnikov Arnes načrtuje obsežnejšo prenovo vtičnika "YD Network-wide Options", ki je en od ključnih za delovanje storitve Arnes Splet. 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 prilagajano in optimizirano delovanje storitve glede na trenutno razpoložljive vire.

### **Arnes Analitika – spletno analitično orodje**

Storitev Arnes Analitika je spletno orodje, ki temelji na odprtokodnem sistemu Piwik. 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 2020 Arnes načrtuje povečevanje skladnosti storitve z uredbo GDPR in smernicami o rabi spletnih piškotkov.

### **ArnesAAI – infrastruktura za avtentikacijo in avtorizacijo**

Uporabniki v informacijsko razvitih okoljih uporabljajo množico IKT-storitev. Ker večina storitev zahteva prijavo, si morajo zapomniti veliko število uporabniških imen in gesel. Dokler so uporabniki uporabljali samo storitve, ki jih je zagotavljala organizacija, kjer so bili zaposleni ali se šolali, so težavo lahko reševali s centralnimi imeniki uporabnikov, v katerih so bila shranjena uporabniška imena in gesla. Zaradi selitve storitev v oblak, kjer storitve zagotavljajo druge organizacije, je potreben prehod na modernejšo infrastrukturo za avtentikacijo in

avtorizacijo (AAI - Authentication and Authorization Infrastructure), ki omogoča ločitev funkcije avtentikacije uporabnikov in upravljanja z njihovimi podatki od storitve.

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

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

Stalne aktivnosti v okviru ArnesAAI so:

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

Naloge AAI se izvajajo v treh organizacijskih skupinah. Skupina za svetovanje in nadzor omrežja pokriva operativne aktivnosti omrežja eduroam, skupina za razvoj in vzdrževanje omrežja pokriva razvojne aktivnosti omrežja eduroam, skupina za sistemsko in aplikativno podporo pokriva razvojne in operativne aktivnosti ArnesAAI.

Večja projekta v sklopu ArnesAAI – infrastruktura za avtentikacijo in avtorizacijo sta:

### **Prenova ArnesAAI razvojno-testnega okolja**

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta:

- prenova: januar – julij 2020

Namen: Priprava na prenovo centralnega portala ArnesAAI

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

## Razvoj prototipa trajne identitete eduID

Vodja projekta: Martin Božič

Trajanje projekta:

- raziskava in prototipiranje: januar – december 2020

Namen: Raziskovanje in preverba možnih scenarijev implementacije eduID v ArnesAAI

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

### Druge centralizirane storitve

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

Uporabnikom in organizacijam so na voljo:

- **storitev strežnika NTP:** vzdrževanje strežnika NTP (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 2019 je Arnes v celoti prenovil arhitekturo gradnikov storitve NTP. V letu 2020 bo nadaljeval z vzdrževanjem storitve;
- **storitev FTP:** vzdrževanje osrednjega strežnika FTP, dogovarjanje za preslikavo najbolj pomembnih arhivov FTP, spremljanje uporabe in izdelava statistik. V letu 2020 bo Arnes nadaljeval z vzdrževanjem storitve;
- **storitev PROXY-strežnika za protokole HTTP, HTTPS, FTP:** vzdrževanje strežnika in redno obnavljanje programske opreme.

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

### Sistemske 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 systemske programske opreme;
  - nameščanje (varnostnih) popravkov systemske programske opreme;
  - nameščanje in vzdrževanje dodatne programske opreme za delo;
  - vzdrževanje varnostnih kopij;
- V letu 2020 bo Arnes nadaljeval aktivnosti v smeri prenove sistemov za nadzor in obveščanje in s tem še zmanjšal odzivni čas in čas izpada storitve v primeru morebitnih nepravilnosti v delovanju;
- izvedba testiranj prehoda internih strežnikov na zadnjo različico CentOS 8.x Linux operacijskega sistema;
- zamenjava starih strežnikov z novejšimi;
- konsolidacija storitev iz manj zmogljivih strežnikov na bolj zmogljive strežnike;
- virtualizacija strežnikov, kjer narava storitve to dopušča oz. priporoča;
- prenova in vzdrževanje programske opreme za posamezne storitve;
- upravljanje požarnih zidov za strežniška in interna omrežja;
- vzdrževanje internega spletnega sistema wiki;
- vzdrževanje internega dokumentnega sistema in namenskega portala za podporo izvajanju projekta SIO-2020;
- uvedba in vzdrževanje celovitega sistema ITAM (ang. IT Asset Management);
- vzdrževanje sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in dnevno analizo delovanja kritičnih delov sistemov;
- vzdrževanje sistema varnostnih kopij;
- nadaljevanje vpeljave protokola IPv6 v osnovno strežniško infrastrukturo;
- sodelovanje pri arhitekturni prenovi podatkovnega centra.

Vse naštetе aktivnosti se iz leta 2019 prenašajo v leto 2020, ko jih je potrebno zaključiti, sicer bi predstavljale večje tveganje za povečanja razkoraka med stanjem obstoječih storitev in sodobnimi storitvami, ki so na primernem tehnološkem, varnostnem in uporabniku prijaznem nivoju.

V letu 2020 bo Arnes v tem sklopu izvajal naslednje projekte:

### **Sodelovanje pri arhitekturni prenovi podatkovnega centra**

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta:

- testiranje rešitev: januar – december 2020

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

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

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

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta:

- testiranje rešitve: januar – februar 2020
- prehod v produkcijo: marec 2020

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

Zaradi preobremenjenosti kadra, se aktivnost v letu 2019 ni izvedla, zato se v celoti prenaša v leto 2020. 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 (service auto-discovery) v povezavi z orodjem za nadzor konfiguracij, je bolj primeren za nadzor sodobnih rešitev (kontejnerji in mikroservisi), z drugačnim načinom hranjenja podatkov pa bo Arnes imel več možnosti pri izdelavi grafov za nadzor in odkrivanju težav in nepravilnosti v delovanju. Na podlagi novih zbranih podatkov bo Arnes lahko definiral alarme in dodatno izboljšal obveščanje o težavah.

### **Nadaljevanje aktivnosti prenove VPN podpornega sistema**

Vodja projekta: Klemen Andreuzzi

Trajanje projekta:

- razvoj rešitve: januar – februar 2020
- testiranje rešitve: marec – april 2020
- prehod v produkcijo: maj 2020

Namen: Zagotavljanje visoke razpoložljivosti in segmentacija uporabnikov podpornega sistema VPN (angl. Virtual Private Network)

Zaradi preobremenjenosti kadra, se aktivnost v letu 2019 ni izvedla, zato se v celoti prenaša v leto 2020. Za upravljanje sistemov prek oddaljenega ali brezžičnega dostopa Arnes nujno potrebuje podporni sistem VPN. V kolikor pride do izpada te podporne storitve, je onemogočeno hitro ukrepanje v času stalne pripravljenosti. Na ta način ni možno zagotoviti ustrezne odzivnosti zaposlenega, ki stalno pripravljenost izvaja. Izpad podporne storitve lahko povzroči večurni izpad ostalih, tudi kritičnih storitev. V okviru aktivnosti bo Arnes prenovil podporni sistem VPN, tako da bo deloval v načinu visoke razpoložljivosti, kar bo povečalo tudi razpoložljivost ostalih storitev. Hkrati bo Arnes izvedel prenavo politike dodeljevanja dostopa do podpornega sistema VPN. Uporabniki bodo v segmentirani v skupine z različno ravno dostopa. Mogoče bo zelo granularno definirati dostope do posameznih naprav za vsakega uporabnika in povečati varnost z dvofaktorsko prijavo za dostope do kritične infrastrukture. Aktivnosti implementacije podpornega sistema VPN so zastale v letu 2018, saj je najprej potrebno uskladiti in sprejeti celovito varnostno politiko. V letu 2020 bo Arnes z aktivnostmi implementacije nadaljeval, če bo predpogoj izpolnjen.

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

Vodja projekta: Matej Žerovnik

Trajanje projekta:

- testiranje rešitve: avgust 2020
- prehod v produkcijo: september 2020

Namen: Posodobitev rešitve ELK ali menjava z Greylog, v kolikor bodo rezultati testiranja to nakazali

Zaradi preobremenjenosti kadra, se aktivnost v letu 2019 ni izvedla, zato se v celoti prenaša v leto 2020. V letu 2018 je Arnes začel s posodobitvijo obstoječe rešitve. V letu 2020 bo z zaključkom prehodnega obdobja v skladu z uredbo GDPR potrebno pooprčiti nadzor nad dostopom do dnevniških datotek in njihovega hranjenja. Rešitev bo v veliko pomoč, saj omogoča zelo granularno nastavitvev dostopov do zapisov, revizijske sledi dostopov in samodejen izbris dokumentov po določenem času. Omogočilo bo strojno pregledovanje dnevniških zapisov in iskanje anomalij, s čimer bo Arnes povečal varnost in odzivnost na nezaželene dogodke.

### **Arnes Mapa**

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

Pred leti je testiranje produkta ownCloud v Arnes Labs naletel na zelo dober odziv pri uporabnikih. Pri vzpostavitvi produkcijske storitve, bi le-to bistveno bolj vpeli med obstoječe Arnes storitve, kot npr. integracija z Arnes Spletno pošto, Arnes Spletom, Arnes Učilnicami, ipd. Na ta način bi storitve skušali kar najbolje povezati po principu ekosistema. Storitve bi temeljila na primerni arhitekturi, ki bi zagotavljala delovanje v načinu visoke razpoložljivosti, dovoljšnje strojne zmogljivosti in ustrezne možnosti razširitve le te.

Zaradi pomanjkanja strokovnega kadra, se aktivnosti povezane z Arnes Mapo v letu 2020 žal še ne bodo mogle pričeti.

### **Izobraževanje**

Zaradi velikega obsega dela bo Arnes v letu 2020 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 bodo spodbujana z udeležbo na nekaterih bolj pomembnih konferencah s področja systemske administracije in organizacije velikih sistemov. Posebna pozornost bo tudi v letu 2020 namenjena ozaveščanju in izobraževanju zaposlenih o novostih, ki jih prinaša uveljavitev uredb GDPR in NIS.

### **Tveganja**

#### **Iztrošenost opreme**

Zaradi krčenja investicij v preteklih letih se stopnjuje tveganje iztrošenosti opreme, ki ne more več slediti obsegu uporabe storitev in naraščanju potreb uporabnikov. Povečuje se napor za vzdrževanje in zagotavljanje zanesljivosti storitev, kar gre na račun razvoja in/ali uvajanja nujno potrebnih novih rešitev.

#### **Pomanjkanje in preobremenjenost kadrov**

Ob rasti uporabe storitev naraščajo tudi zahteve uporabnikov po njihovi zanesljivosti. Zlasti v primeru uporabe cenovno ugodnejše ali starejše opreme (gl. zgoraj) lahko Arnes zagotovi zanesljivo delovanje storitev le z močno ekipo izkušenih tehničnih strokovnjakov. Takšne kadre Arnes težko pridobi in obdrži, saj ob omejenih stroških dela zelo težko zagotovi ustrezno

stimulativno okolje, predvsem za specialiste, ki nimajo formalne univerzitetne izobrazbe, a so izkušeni strokovnjaki na področju. Dodatno oviro predstavlja omejevanje zaposlovanja. Odgovornost in obremenjenost ključnih kadrov se povečuje, trg dela v IT pa je izrazito naklonjen gospodarskim dejavnostim. Da bi preprečili tveganje izgube dolgoletne akumulacije znanja na Arnesu, bi bilo potrebno vlagati v kadrovske okrepitve in v zagotovitev konkurenčnih pogojev strokovnjakom.

Obe omenjeni tveganji se lahko realizirata najprej v obliki zmanjšane zmožnosti razvoja rešitev za nove potrebe uporabnikov, zmanjšane zanesljivosti in podpore storitev, v skrajnem primeru pa s krčenjem obsega storitev.

### Ocena potrebnega dela

Pri vseh zgoraj opisanih nalogah bo izvajano vzdrževanje in redni nadzor nad delovanjem, kar se prišteva med redne aktivnosti. Za normalno izvajanje zgoraj opisanih nalog in razvojne aktivnosti bi bilo v letu 2020 potrebno zagotoviti 144 človek mesecev. Žal je na razpolago le 136 človek mesecev, kar zadostuje le za osnovno delovanje storitev. Tveganja, ki pri tem nastajajo, so opisana v posebnem poglavju. Arnes si bo v letu 2020 prizadeval zagotoviti ustrezne kadrovske okrepitve.

<b>Uporabniške storitve</b>	<b>čm</b>
Arnes Elektronska pošta – redne aktivnosti	8
Projekt: Prenova uporabniškega sistema e-pošte	10
Spletne vsebine in portali namenjeni uporabnikom – redne aktivnosti	5
Arnes Strežnik po meri: infrastruktura kot storitev - redne aktivnosti	6
Projekt: Nadgradnja jedrne programske opreme storitve Arnes Strežnik po meri	3
Projekt: Posodobitev poenostavljenega uporabniškega vmesnika storitve Arnes strežnik po meri - SPoMP	2
Arnes Shramba: Shranjevanje podatkov v oblaku - redne aktivnosti	2
Projekt: Prenova storitve Arnes Shramba oz. zagon sodobnejše nadomestne storitve	8
Arnes Filesender – izmenjava večjih datotek prek spletnega vmesnika – redne aktivnosti	2
Arnes Splet – okolje dinamičnih spletnih strani - redne aktivnosti	7
Projekt: Posodobitev jedra, vtičnikov in tem ter razvoj novih funkcionalnosti storitve Arnes Splet	4
Arnes Analitika – redne aktivnosti	2
Federacija ArnesAAI – redne aktivnosti	6
Projekt: Prenova ArnesAAI razvojno-testnega okolja	4
Projekt: Razvoj prototipa trajne identitete eduID	9
Druge centralizirane storitve – redne aktivnosti	4
Sistemska vzdrževanje in podpora – redne aktivnosti	42
Projekt: Sodelovanje pri arhitekturni prenovi podatkovnega centra	3
Projekt: Nadaljevanje aktivnosti prenove podpornih storitev nadzornih sistemov	2
Projekt: Nadaljevanje aktivnosti prenove VPN podpornega sistema	4

Projekt: Sklepna faza posodobitve sistema za osrednje vodenje dnevniških zapisov in analizo delovanja sistemov	3
<b>Skupaj</b>	<b>136</b>



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

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

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

Splošni cilji slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja SLING so:

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

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

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

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

potreb in projektne sodelovanja hitro povečujejo pričakovanja, zaradi tega Arnes nujno potrebuje kadrovske okrepitve in razvoj ustreznega znanja. Arnesova testna gruča, ki uporabnikom predstavlja pomemben del nacionalne superračunalniške infrastrukture, je po letih okrnjenih investicij potrebna prenove, da bo lahko naloge opravljala tudi v prihodnosti.

## **Redne dejavnosti**

### **Vzdrževanje in nadzor obstoječih storitev**

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

### **Sodelovanje v evropskih infrastrukturnih organizacijah**

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

### **Zagotavljanje infrastrukture evropskim raziskovalnim projektom**

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

### **Tehnična podpora**

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

## **Razvojne aktivnosti**

V letu 2020 bo Arnes razvojne aktivnosti usmerjal predvsem v nadgradnjo operacijskega sistema, posodobitev programske opreme in poenostavitve namestitve in konfiguracije programske opreme na vozliščih, po možnosti z razvojem uporabe lahke virtualizacije (vsebnikov) in souporabo namestitev z drugimi gručami. Razširil bo diskovne zmogljivosti CEPH, ki so bile vpeljane v letu 2019 in na diskovni sistem prestavil druge podatke. Nadaljeval bo posodabljanje programske opreme za upravljanje konfiguracij in nadzornega sistema.

### **Nadgradnja operacijskega sistema podpornih strežnikov**

Namen: Nadgradnja starega operacijskega sistema. Vpeljava v sistem za konfiguracijo

Posodobitev programske opreme in konfiguracij ter fizična reorganizacija podpornih strežnikov. Priprava manjkajočih modulov puppet za servise.

### **Nadaljevanje prenove diskovne infrastrukture**

Namen: Izboljšanje učinkovitosti delovanja in konsolidacija diskovne infrastrukture

Arnes bo razširil podatkovno gručo in nanjo prestavil nekatere druge diskovne kapacitete.

### **Posodobitev centralnega diskovnega sistema za izvajalna okolja**

Namen: Vpeljava modularnega dostopa do programske opreme in izvajalnih okolij

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

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

Namen: Izboljšava diagnostike in pregleda stanja gruč v omrežju SLING

Postavitev nadzornega sistema za nadzor nad delovanjem storitev SLING v centralnem nacionalnem sistemu Icinga2. Preučitev vpeljave nacionalnega sistema za nadzor nad gručami s programsko opremo Grafana.

### **Uvedba sistema za upravljanje s strežniki**

Namen: Poenostavitev upravljanja s fizičnimi strežniki

Uvedba programske opreme Foreman, ki omogoča upravljanje s strežniki.

### **Nadaljevanje aktivnosti za poenotenje slovenskega nacionalnega superračunalniškega omrežja SLING**

#### **Nadaljevanje poenotenja izvajalnih okolij na gručah**

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

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

#### **Prenova modulov sistema za upravljanje z nastavitvami**

Namen: Podpora za operacijske sisteme bo omogočila uporabo programske kode na drugih gručah SLING

Arnes bo prenovil module puppet in dodal podporo za operacijski sistem Fedora. Ob nezapletenosti in smiselnosti bo podprl dodatne operacijske sisteme.

### **Sodelovanje konzorcija SLING v domačem in mednarodnem prostoru**

Konzorcij SLING, ki v Sloveniji združuje organizacije na področju superračunalništva, je bil formalno ustanovljen v letu 2018 z Arnesom kot pravnim zastopnikom. Konzorcij SLING je v letu 2018 podpisal tudi pogodbo s konzorcijem HPC RIVR o sodelovanju pri izvedbi projekta Nadgradnja nacionalnih raziskovalnih infrastruktur "HPC RIVR". V letu 2020 bo Arnes, kot ključen deležnik v razvoju raziskovalne e-infrastrukture, aktivno sodeloval v konzorciju SLING in s projektom HPC RIVR. Arnes se bo trudil zagotoviti boljše pogoje za povezano delovanje organizacij v smeri poenotenja izvajalnih okolij na gručah, boljše komuniciranje o delovanju SLING in dosežkih uporabnikov in učinkovito promocijo dosežkov ter usklajeno delovanje na področju pridobivanja finančnih virov za nadaljnje delovanje in 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>19</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**

V drugi polovici leta 2020 je načrtovan začetek projekta Nacionalni kompetenčni center HPC. V letu 2019 je bila v okviru mednarodnega konzorcija, ki ga vodi Gauss Centre for Supercomputing iz Nemčije, oddana prijava za vzpostavitev evropskih nacionalnih kompetenčnih centrov HPC. V Sloveniji poleg Arnesa, ki je vodilni partner za slovenski del prijave, sodeluje še devet partnerjev konzorcija SLING. Primarni cilj projekta je spodbujati in razširjati uporabo in zagotavljati podporo rabe HPC za znanost, industrijo, na akademskem področju in v javni upravi. Arnes bo prevzel vlogo upravljanja nacionalnega centra HPC, sodeloval bo pri usposabljanju in razvoju potrebnih veščin za rabo HPC, nudil sistemsko podporo in podporo prve stopnje ter skrbel za promocijo in ozaveščanje rabe HPC.

### **Infrastruktura za odprto znanost**

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

### **Tveganja**

V prejšnjem razdelku opisana tveganja zaradi iztrošenosti opreme in težav pri zagotavljanju izkušenega kadra se na področju superračunalništva kažejo še bolj izrazito zaradi kompleksnosti tehnoloških rešitev. Da bi zadostili zavezam raziskovalni skupnosti in izpolnili ključne Arnesove naloge v nacionalnem superračunalniškem omrežju, bo potrebno ta tveganja prednostno nasloviti. Ker v letu 2019 tveganja niso bila odpravljena, se je možnost njihove uresničitve v letu 2020 povečala.

---

<sup>19</sup> <http://eurohpc.eu/systems>

## Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog bi Arnes v letu 2020 potreboval delo v višini 30 človek mesecev. Arnes lahko zaradi kadrovskih razmer zagotovi delo le v višini 28 človek mesecev, zato bodo razvojne aktivnosti potekale počasneje kot bi bilo potrebno.

<b>Slovensko superračunalniško omrežje – SLING</b>	<b>čm</b>
Vzdrževanje in nadzor Arnesove gruče	3
Razvoj Arnesove gruče	5
Tehnična podpora administratorjem	3
Tehnična podpora uporabnikom	2
Vzdrževanje in nadzor centralnih servisov	2
Razvoj centralnih servisov in poenotenje izvajalnih okolij	7
Izobraževalne in promocijske aktivnosti	1
Koordinacija projekta Kompetenčni center HPC	3
<b>Skupaj</b>	<b>26</b>

### 3.11 Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev

Ključna komponenta pri zagotavljanju kakovostnih storitev je podpora uporabnikom.

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

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

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

Za tehnično podporo ima Arnes kader, ki je specializiran za naprednejšo podporo pri storitvah, kot so npr. virtualni strežniki, podporo in navodila za uporabo portala EDO, ki je bil razvit za lažje sodelovanje z vzgojno-izobraževalnimi zavodi, vključenimi v program SIO-2020, raziskavo trga in pisanje tehničnih specifikacij projekta IKT v programu SIO-2020, administriranje sistema za urejanje digitalnih identitet SIO-MDM, naprednejšo podporo za storitev za opravljanje kolesarskega izpita Kolesar, moderiranje spletne skupnosti namenjene učiteljem in računalnikarjem ([skupnost.sio.si](http://skupnost.sio.si)).

Podporo nudijo tehnično izobraženi strokovnjaki ob pomoči študentov. Za pomoč uporabnikom Arnesovih storitev se uporabljata predvsem dva kanala komunikacije: telefonski pogovori in elektronska pošta v povezavi s posebnim programskim paketom (Ticketing System) za lažjo koordinacijo in nadzor dela.

## **Redne aktivnosti**

Med redne aktivnosti podpore uporabnikom sodijo:

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

Med redne aktivnosti tehnične podpore uporabnikom sodijo:

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

## **Nove aktivnosti v letu 2020**

Arnes bo zagotovil pomoč uporabnikom:

- za nove Arnesove storitve in storitve, razvite v okviru programa SIO-2020;
- pripravil specifikacije za nakup interaktivnih zaslonov v sklopu programa SIO-2020;
- vključil interno podporo v proces razvoja dokumentnega sistema, za katerega zagotavlja uporabniško pomoč;
- napredno uporabniško pomoč usmeril tudi na področje superračunalništva.

## **Tveganja**

Ključni faktor tveganja predstavlja pomanjkanje človeških virov, saj bi optimalen delovni proces zahteval zaposlitev dodatnih sodelavcev, predvsem za tehnično podporo. Trenutno večina dela opravljajo študenti, njihova prisotnost na delu pa je, zaradi naraščajočih študijskih obveznosti v bolonjskih programih, veliko nižja kot v preteklih letih. Zaradi tega se pogosto

dogaja, da je v izmeni prisoten le en študent. S tem je težko zagotoviti hitre odzivne čase pri odpravljanju težav, ki se z večjim naborom Arnesovih storitev pojavljajo vedno pogosteje. Narašča tudi potreba po napredni oz. specializirani podpori za posamezne storitve, ki jo težje opravljajo študenti..

### **Ukrepi za obvladovanje tveganj**

Ko bo mogoče bomo zaposlili še dodatne strokovnjake.

### **Ocena potrebnega dela**

<b>Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev</b>	<b>čm</b>
Pomoč uporabnikom pri uporabi storitev	<b>27</b>

Za podporo storitvam na vseh ravneh je predvidenih še 84 čm študentskega dela.



### **3.12 Komunikacija in sodelovanje z uporabniki**

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

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

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

Skupaj z njimi:

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

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

#### **Ciljne skupine in tipi komuniciranja**

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

#### **Svetovanje uporabnikom glede možnosti uporabe storitev**

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

### **Pooblašчени skrbniki storitev**

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

V letu 2020 bo Arnes nadaljeval s podpisovanjem Sporazuma o članstvu v omrežju članic s preostalimi članicami, ki tega še niso storile. Prav tako bo v letu 2020 začel z vsakoletnim preverjanjem točnosti podatkov, ki so jih Arnesu članice posredovale s podpisom sporazuma. Po potrebi jih bo Arnes tudi popravil.

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

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

### **Interesne skupine**

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

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

## Informiranje in izobraževanje uporabnikov

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

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

## Usmeritve v letu 2020

Zaradi razvoja storitev v preteklih letih se je vključevanje organizacij v federacijo ArnesAAI pospešilo, saj uporabniki za dostop do storitev potrebujejo spletno identiteto (AAI-račun). Arnes je ob tem izpopolnil sistem gostovanja ponudnikov identitet (IdP) v federaciji in olajšal uporabo storitve upravljanja z identitetami, vse skupaj je vključil v postopek sklenitve že omenjenega Sporazuma o članstvu v omrežju ARNES. Tako je Arnes zelo olajšal vstop v federacijo in ustvarjanje uporabniških računov, saj lahko članica že takoj po podpisu Sporazuma omogoči dostop do storitev vsem uporabnikom hkrati, tako da njihove podatke uvozi v imenik. Hkrati jim lahko ustvari e-poštne predale na Arnesu.

Zaradi izvajanja programa SIO-2020 narašča motivacija članic za upravljanje AAI-računov (digitalnih identitet) uporabnikov, saj ti z njimi dostopajo tudi do brezžičnega omrežja Eduroam, ki se skozi projekt WLAN-2020 vzpostavlja na VIZ, ki so vključeni v program. Prav tako bo Arnes – v sodelovanjem z Ministrstvom za izobraževanje, znanost in šport – v letu 2020 omogočil vpisovanje dijakov v visokošolske programe na spletnem portalu eVŠ prek prijave z AAI-računom. AAI-prijava bo postala del storitve za spletno prijavo SI-PASS, ki jo upravlja Ministrstvo za javno upravo.

Ker je v letu 2019 zaradi spremenjenih Splošnih pogojev prišlo do ponovnega podpisovanja Sporazuma, bo ta proces tudi v letu 2020 spremljala intenzivna komunikacija, v katero Arnes usmerja veliko pozornosti in s pomočjo katere članicam pomaga pri razumevanju in postopkih upravljanja s svojimi uporabniki storitev, hkrati pa jo izkoristi tudi za informiranje, promocijo storitev in zbiranje povratnih informacij. Za manjše organizacije vstop v federacijo ponudnikov in uporabnikov storitev predstavlja veliko spremembo v procesu, saj z upravljanjem identitet svojih uporabnikov prevzemajo aktivno vlogo tudi pri zagotavljanju dostopa do storitev in pri njihovi promociji.

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

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

Procesi usklajevanja z Uredbo so tekli že v preteklih letih, ko je vodja oddelka za komunikacijo z uporabniki prevzel vlogo pooblaščen 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. Trendi kažejo, da bo komunikacija zelo intenzivna tudi v letu 2020.

### **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 2015 je bil za komuniciranje s končnimi uporabniki vzpostavljen sistem množičnega obveščanja po elektronski pošti Arnes Informator. Na prejetje Arnes Informatorja se lahko na enostaven način prek spletne povezave naroči tudi zainteresirana javnost. V letu 2020 bo Arnes uporabnike prek tega sistema 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 2020 vsak mesec dosegel več kot 13.000 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 2020 še naprej krepil.

### **Raziskovalci in slovensko nacionalno superračunalniško omrežje SLING**

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

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

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

V letu 2017 se je na podlagi večletnega sodelovanja v SLING oblikoval konzorcij raziskovalnih organizacij, ki sodelujejo na področju visoko zmogljivega računanja (HPC). Konzorcij SLING se je leta 2018 formalno oblikoval, z namenom zastopanja skupnosti v različnih oblikah sodelovanja. Arnes nastopa kot predstavnik/zastopnik konzorcija pri povezovanju v mednarodne digitalne infrastrukture, namenjene raziskovanju (PRACE, EGI, CECAM,...) in plačuje ustrezne članarine. To zahteva okrepljeno komunikacijo s to ciljno skupino, ki vključuje tudi izobraževanje uporabnikov, promocijo možnosti izkoriščanja teh infrastruktur, namenske delavnice ipd. Tem aktivnostim bo Arnes v letu 2020 namenjal posebno pozornost tudi zaradi vzpostavitve novega nacionalnega superračunalniškega centra v sklopu projekta HPC RIVR in bodočega superračunalniškega centra VEGA. Konzorcij SLING bo predstavljal tudi okvir sodelovanja pri upravljanju teh superračunalniških zmogljivosti ter pri podpori in izobraževanju uporabnikov

V letu 2019 je Arnes skupaj s partnerji v konzorciju SLING oddal prijavo na mednarodni projekt v okviru programa Obzorje 2020 za vzpostavitev nacionalnega kompetenčnega centra HPC. Med Arnesovimi nalogami je vodenje slovenskega sodelovanja v projektu in zagotavljanje podpore uporabnikom. V primeru odobritve je načrtovan začetek aktivnosti v drugi polovici leta 2020.

### **Podpora izobraževanju in sodelovanje v projektih informatizacije**

Podpori izobraževanju so namenjeni celoviti prilagojeni sklopi storitev. Arnes se je učvrstil kot strateški partner v nacionalnih projektih informatizacije šolstva in bo to vlogo igral še naprej, da zagotovi kontinuiteto celovitega razvoja večplastnega procesa informatizacije. Tako je v letu 2017 Arnes pod okriljem Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport začel z izvajanjem štiriletnega Programa nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju, ki je krajše poimenovan Slovensko izobraževalno omrežje – 2020 oz. SIO-2020, ki je opisan v posebnem poglavju. V okviru Programa Arnes vzgojno-izobraževalnim zavodom (VIZ) sofinancira izgradnjo brezžičnih omrežij in nakup IKT opreme. Program zajema tudi razvoj e-storitev in e-vsebin. Izvajanje Programa SIO-2020 bo v letu 2020 še naprej zahtevalo izjemno intenzivno in izdatno komunikacijo ter obveščanje vzgojno-izobraževalnih zavodov, pa tudi organizacijo informativnih dnevorov za zagotavljanje uspešnega sodelovanja in izpolnitve ciljev zastavljenih v Programu. Sistem Arnes Informator je pomembno orodje za ciljno obveščanje odgovornih oseb na VIZ, vključenih v program SIO-2020. Samo v letu 2019 je Arnes prek sistema na VIZ poslal 57 obvestil.

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

Obenem je Arnes, izhajajoč iz potreb, ki jih izkazujejo univerze, med drugim skozi izvajanje projektov Digitalna univerza, ponovno 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.

Zato bo Arnes v letu 2020 na eni strani krepil sodelovanje z Zavodom Republike Slovenije za šolstvo, na drugi pa z univerzami, še posebej s fakultetami, ki izvajajo pedagoške programe. To sodelovanje bo posebej usmerjeno tudi na področje izobraževanja in razvoja digitalnih kompetenc, zlasti v povezavi s projekti informatizacije izobraževanja. Arnes na tem področju že več let razvija vsebine in pridobiva izkušnje, ki lahko pomembno prispevajo k uspešnim procesom usposabljanja.

### **Podpora kulturnim institucijam**

Že v letu 2013 je bil Arnes udeležen v delovni skupini na pobudo Ministrstva za kulturo, kjer so bili obravnavani raznoliki vidiki zajemanja, hrambe in dostopnosti (digitalizirane) kulturne dediščine. 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. V letu 2015 so bile s projektom IR optika zagotovljene zmožljive optične povezave v omrežje ARNES tudi za mnoge knjižnice in nacionalne kulturne institucije, Ministrstvo za kulturo pa spodbuja uporabo storitev omrežja Arnes na strani uporabnikov iz sektorja kulture. V letu 2017 je Arnes za projekt IR optika prejel častno Valvasorjevo priznanje, ki ga je podelilo Slovensko muzejsko društvo. Ker z razvojem izobraževalnega oblaka in novih storitev, tudi v okviru



projekta, kot je Program SIO-2020, mnoge postajajo vse bolj zanimive za kulturne institucije, se tudi med njimi povečuje interes za vstop v federacijo ArnesAAI, za Arnes pa to pomeni tudi prilagoditev komuniciranja tej ciljni skupini.

### **Komunikacija z mediji**

V preteklosti je Arnes vzpostavil nove oblike sodelovanja z mediji, kar omogoča objavo poljudnih in informativnih strokovnih prispevkov za splošno javnost ali posebne interesne skupine. V letu 2019 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 2020 vzdrževal in skušal dodatno okrepiti (tako z nacionalno radijsko postajo Val 202 in večjim številom bolj obiskanih spletnih medijev), tudi z vsebinami o programu informatizacije. 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 v določeni meri že uspelo v preteklih letih.

### **Raziskovanje uporabe storitev in merjenje zadovoljstva uporabnikov**

Arnes bo v letu 2020 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, raziše 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.

### **Prenova oblikovanja in vsebin na spletni strani [www.arnes.si](http://www.arnes.si)**

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 prek 250.000 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 2020 bo Arnes spletno stran dokončno oblikovno prenovil in zaključil s prenovo najpomembnejših vsebin, katere ključni cilj je bil večja vsebinska poenostavitev in predvsem omogočanje boljše uporabniške izkušnje na portalu za končne uporabnike in različne ciljne publike. Ob tem se Arnes osredotoča na vsebine, ki jih uporabniki na spletnih straneh dejansko iščejo oziroma potrebujejo, tudi po posameznih ciljnih skupinah, hkrati je pomembna vsebina razložena uporabnikom bolj razumljivo in strukturirano ter bolj prijazno. Nova rešitev bo tehnološko še vedno postavljena na najpopularnejši spletni platformi Arnes Splet, oziroma WordPress in bo vsebovala vse napredne elemente sodobnih spletnih mest, kot je na primer odzivno spletno oblikovanje. Velik poudarek bo tudi na zagotavljanju dostopnosti, da bolj prijazna tudi uporabnikom z različnimi oblikami oviranosti.

Izvedba projekta postaja v letu 2020 nujno potrebna, saj nova platforma, ki je bila vpeljana v letu 2016, bolje služi izpolnitvi ciljev Arnesa, a še vedno ni dovolj enostavna za uporabnike. Prav tako se cilji Arnesa dinamično spreminjajo, tako kot potrebe uporabnikov, čemur se mora Arnes prilagoditi tudi s svojimi komunikacijskimi kanali in jih medsebojno dodatno povezovati. Spremenile so se tudi navade spletnih uporabnikov, ki dandanes veliko več dostopajo do aplikacij z mobilnimi telefoni, čemur so se morale in se bodo še morale prilagoditi tudi vsebine in format.

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

### **Izobraževalni dogodki v 2020**

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

Arnes v letu 2020 načrtuje organizacijo in izvedbo več strokovno-izobraževalnih dogodkov s predavanji in strokovnimi delavnicami. Mreža znanja, ki bo v letu 2020 verjetno znova potekala novembra in bo vključevala tudi zaključno konferenco programa SIO-2020, je skozi 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. V letu 2019 se je znova kot pozitiven izkazal dvodnevni dogodek, zato si bo Arnes tudi v letu 2020 prizadeval za organizacijo takega dogodka z delavnicami, ki udeležencem predstavljajo možnost utrjevanja pridobljenega znanja in implementacijo le tega pri njihovem delu.

Arnes si bo prizadeval tudi za sodelovanje na drugih pomembnejših izobraževalnih dogodkih. V letu 2020 bo med njimi vsekakor konferenca SIRikt, na podlagi sodelovanja s Šolo za ravnatelje pa 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. Poleg tega bo skušal z načrtovanjem in izvajanjem delavnic čim bolj približati storitve uporabnikom. Arnes bo v letu 2020, v kolikor bo to mogoče, izvedel potujočo kampanjo na različnih območjih v Sloveniji, ki je v veliki meri pripomogla pri prepoznavnosti prednosti storitev omrežja ARNES.

Arnes bo v letu 2020 organiziral tudi informativne dneve, na katerih bodo vzgojno-izobraževalni zavodi seznanjeni o aktivnostih v programu SIO-2020.

V letih 2018 in 2019 je Arnes izvedel 36 množičnih odprtih spletnih tečajev z več kot 2.400 udeleženci. Jeseni 2019 je Arnes izvedel 102 delavnic v živo, s 760 udeleženci. V letu 2020 Arnes načrtuje nadaljevanje izvajanja delavnic in množičnih odprtih spletnih tečajev, tako v pomladni kot tudi jesenski izvedbi. Arnes bo v letu 2020 razvil dodatni spletni tečaj, obstoječe pa nadgrajeval, da bodo bolj skladni z Evropskim okvirom digitalnih kompetenc izobraževalcev, DigCompEdu.

V sodelovanju s Pedagoško fakulteto Univerze v Ljubljani in Pedagoško fakulteto Univerze v Mariboru, Fakulteto za socialno delo Univerze v Ljubljani in z Oddelkom za knjižničarstvo na

Filozofski fakulteti Univerze v Ljubljani bo Arnes v letu 2020 sodeloval pri pripravi in izvedbi predavanj za študente. Predavanja bodo podrobneje predstavila storitve, ki jih osnovnim in srednjim šolam, univerzam in knjižnicam zagotavlja Arnes.

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

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

MOST-V, množični odprti spletni tečaj o varni rabi interneta in naprav, je namenjen zaposlenim v celotni vertikali izobraževanja, študentom in zainteresirani javnosti, hkrati pa je njegov sekundarni cilj promocija Arnesovih storitev. V dveh izvedbah v letu 2019 se je tečaja udeležilo skoraj 1.800 ljudi, od tega jih je okoli 65 % uspešno zaključilo prav vse aktivnosti v tečaju. Tudi v letu 2020 bo Arnes nadaljeval z obnovo in nadgradnjo vsebin v 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. Spletni tečaj bo v letu 2020 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 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 2019 je Arnes odprl tečaj varne rabe interneta za otroke druge in tretje triade. Tečaj je orodje za učitelje in prek 22 ustvarjenih skupin se je vanj vključilo med 500 in 600 učencev. Arnes zaznava porast zanimanja za tečaj po konferenci Mreža znanja in zaključku tečaja za odrasle MOST-V in v letu 2020 pričakuje povečano rabo orodja.

V letu 2020 Arnes načrtuje nov tečaj o varni rabi interneta, ki bo namenjen srednješolcem (MOST-V). Pripravljen bo po enakih načelih kot tečaj za osnovnošolce, a bo obsežnejši in v celoti prilagojen srednješolcem. Tečaj bo vključen v nabor obveznih izbirnih vsebin, ki jih zunanji izvajalci ponujajo srednjim šolam in gimnazijam.

### **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, predvsem v SIG-Marcomms in SIG-MSP, kjer bo v letu 2020 poudarek na sodelovanju evropskih in globalnih digitalnih infrastruktur in evoluciji vloge NREN-ov v evropskem in globalnem prostoru ter na strateškem sodelovanju in skupnemu nastopu nasproti velikim ponudnikom oblačnih storitev. Na ta način evropski NREN-i zagotavljajo skupnosti uporabnikov v izobraževanju in raziskovanju boljše pogoje pri uporabi storitev.

Skladno z dobro prakso v drugih državah bo Arnes sledil trendom pri uvajanju novih storitev, razvoju AAI-ja v evropskem okolju ter promociji EduGAIN-a, pa tudi integraciji evropske



superračunalniške infrastrukture (EGI, European Grid Initiative) v celovito evropsko raziskovalno e-infrastrukturo.

Ključni letni dogodek v sodelovanju evropskih NREN-ov in njihovih globalnih partnerjev je konferenca TNC<sup>20</sup>, največja in najbolj prestižna evropska konferenca o omrežnih tehnologijah.

### **9. mednarodno regionalno srečanje RIPE NCC za Srednjo in Vzhodno Evropo**

Aprila 2020 bo Arnes z zavodom Go6 in organizatorjem RIPE NCC gostil mednarodno srečanje South East (SEE) 9 / RIPE NCC Regional Meeting. RIPE NCC je internetni register, ki skrbi za dodeljevanje internetnih naslovov (IP) na širšem območju Evrope, Bližnjega vzhoda in osrednje Azije (predvsem države nekdanje Sovjetske zveze). Regionalna srečanja osvetljujejo najnovejši razvoj na področju interneta, odpirajo možnosti izmenjave znanja in izkušenj med tehničnimi strokovnjaki na področju omrežnih tehnologij in spodbujajo sodelovanje med operaterji oz. ponudniki omrežnih storitev.

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

Arnes, kot del nacionalne in evropske raziskovalne e-infrastrukture in omrežja GÉANT, vidi svojo vlogo v povezovanju deležnikov na področju odprte znanosti, in pri vzpostavljanju ustrezne e-infrastrukture in podpore. V letu 2020 bo Arnes nadaljeval sodelovanje v projektu NI4OS-Europe, ki ga v mednarodnem partnerstvu izvaja 22 partnerjev iz 15 držav članic EU. Poleg Arnesa je v Sloveniji kot partner vključena Univerzitetna knjižnica Maribor. Namen projekta je analiza deležnikov, infrastrukture in storitev na področju odprte znanosti v Sloveniji in formiranje nacionalne koordinacije za vključevanje v Evropski oblak za odprto znanost (European Open Science Cloud – EOSC). Pri tem Arnes deluje kot povezovalni člen v skupnosti, tudi skozi svojo vlogo v SLING ter povezovanjem mednarodnih e-infrastruktur za raziskovanje.

### **Global PR Network**

Tudi v letu 2020 bo Arnes sodeloval v mednarodni delovni skupini Global PR Network. Cilj delovne skupine je povezovanje strokovnjakov s področja odnosov z javnostmi in promocije storitev, ki jih ponujajo nacionalna raziskovalna in izobraževalna omrežja. Delovna skupina je priložnost za izmenjavo izkušenj in primerov dobre prakse, idej in virov za promocijo storitev, ki jih Arnes ponuja svojim uporabnikom. Skupina ne bo zgolj svetovni kanal za promocijo storitev za končne uporabnike, temveč tudi forum, ki bo omogočal izmenjavo mnenj o različnih promocijskih strategijah, kot je na primer razčlenjenost profilov uporabnikov.

---

<sup>20</sup> <https://tnc20.geant.org/>

## Ocena potrebnega dela

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog s področja načrtovanja in promocije storitev, sodelovanja na projektih, spletnega uredništva in sodelovanja s ključnimi partnerji ter skupinami uporabnikov se v letu 2020 načrtuje delo v višini 41 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>Komunikacija in sodelovanje z uporabniki</b>	<b>čm</b>
Spletno uredništvo, objava vsebin in druga spletna komunikacija	4
Projekt: prenova spletnega mesta	5
Uredništvo Arnes Informatorja	2
Ciljna komunikacija z uporabniki in svetovanje	2
Delo s komisijo za odločanje o upravičenosti dostopa	2
Potrebe univerz in raziskovalnih enot, SLING	3
IKT v šolstvu in sodelovanje s projekti MIZŠ	2
Sodelovanje z MK, knjižnicami, muzeji, arhivi	1
Projekt (sodelovanje): upravljanje s storitvami in članicami	4
Projekt (sodelovanje): uporabniška izkušnja	2
Mreža znanja in drugi izobraževalni dogodki	4
Koordinacija, projektno vodenje, publikacije in promocija	4
NI4OS	6
<b>Skupaj</b>	<b>41</b>

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

### 3.13 Nacionalni center za varnejši internet

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

Združene aktivnosti projekta tako v skladu s smernicami Evropske komisije oblikujejo nacionalni *Center za varnejši internet*<sup>21</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 2020 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. V letu 2020 bo več poudarka na osveščanju vzgojiteljev v vrtcih in staršev predšolskih otrok. 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 projektu SIO-2020, orje ledino na evropskem nivoju pri izvajanju tovrstnih izobraževanj, je redno vabljen k sodelovanju in v delovne skupine v okviru omrežja INSAFE, v sklopu katerih se pripravljajo spletna izobraževanja na lokalnem ali na evropskem nivoju.

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

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

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

SI-CERT bo v projektu prispeval znanja s področja zaščite in preiskovanja varnostnih incidentov, skrbel za povezavo s kriminalistično službo in slovenskimi internetnimi ponudniki.

---

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

S sočasnim izvajanjem komplementarnega projekta »Varni na internetu« SI-CERT prispeva pomemben del informacij in ustvarja močan sinergijski učinek.

### **Aktivnosti v letu 2020**

V letu 2020 bo Arnes izvajal naslednje aktivnosti:

- sodelovanje v izvedbi dogodkov Dan varne rabe interneta 2020 (Safer Internet Day 2020);
- sodelovanje s kampanjo osveščanja o informacijski varnosti, ki jo vodi SI-CERT;
- izobraževanje učiteljev, staršev, učencev, študentov in drugih ciljnih skupin:
  - izvedba vsaj 15 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, okoli 50 dogodkov;
  - priprava izobraževalnih vsebin in tečajev/seminarjev (vsaj 1 seminar za tehnično varnost učiteljev, vsaj 1 tečaj za starše);
  - izobraževanje dodatnih predavateljev in partnerjev v projektu.

K učinkom ozaveščanja projekta močno pripomore tudi izobraževanje prek spletnega tečaja MOST-V, ki ga Arnes izvaja v okviru redne dejavnosti, in spletni tečaj za osnovnošolce MOST-VO, ki je bil razvit v programu SIO-2020.

### **Ocena potrebnega dela**

Za izvajanje zgoraj opisanih nalog se v letu 2020 načrtuje delo v višini 13 človek mesecev.

<b>Nacionalni center za varnejši internet</b>	<b>čm</b>
Izobraževanje uporabnikov	5
Priprava gradiv	5
Domače in mednarodno sodelovanje	2
Promocija Varnejšega interneta in aktivnosti nacionalnih točk	1
<b>Skupaj</b>	<b>13</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 incidentov s področja varnosti elektronskih omrežij in informacij SI-CERT<sup>22</sup>. Ta je osrednji operativni del sistema odzivanja na kibernetске grožnje, kot je opredeljeno v Strategiji kibernetске varnosti Republike Slovenije<sup>23</sup>, od 1. 1. 2019 pa opravlja naloge v skladu z 28. členom Zakona o informacijski varnosti (ZInfV)<sup>24</sup>.

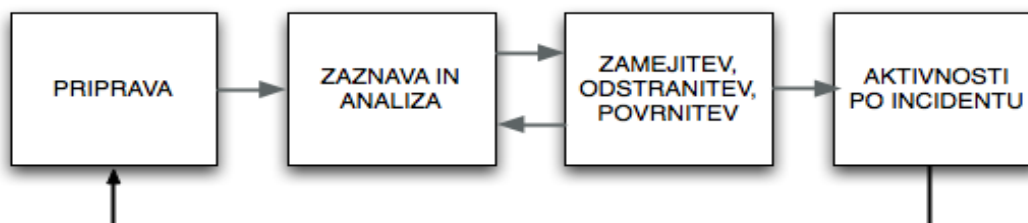
Zakon implementira *Direktivo EU o ukrepih za zagotavljanje visoke skupne ravni varnosti omrežij in informacij v Uniji* (ti. Direktiva NIS)<sup>25</sup>, ki načrtuje krepitev mreže nacionalnih odzivnih centrov in njihovega operativnega sodelovanja.

ZInfV določa dodatne naloge za nacionalni odzivni center SI-CERT, ki bodo realizirane v okviru redne dejavnosti in projektno skozi program Evropske komisije Connecting Europe Facility skozi odobreni projekt CEF Telecom 2017-SI-IA-0124<sup>26</sup>, ki bo zaključen 31. 8. 2020.

SI-CERT je član mreže CSIRT po Direktivi NIS, član svetovnega združenja odzivnih in varnostnih centrov FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams), član skupine nacionalnih odzivnih centrov pri ameriskem 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>27</sup> in je slovenska kontaktna točka za Varnostni organ Generalnega sekretariata Sveta EU in program IMPACT mednarodne telekomunikacijske zveze ITU.

#### Redne dejavnosti

**Slika 6: Faze obravnave incidenta po NIST 800-61 rev 2<sup>28</sup>**



<sup>22</sup> angl. Slovenian Computer Emergency Response Team

<sup>23</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>24</sup> Uradni list RS, št. 30/2018 z dne 26. 4. 2018

<sup>25</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>26</sup> <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-telecom/2017-si-ia-0124>

<sup>27</sup> <http://trusted-introducer.org>

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

## ***Obravnavna incidentov***

Osnovna dejavnost centra SI-CERT je obravnavanje prijav o opaženih varnostnih incidentih. Kdorkoli, domači uporabnik, podjetje ali druga organizacija, lahko ob opaženem varnostnem incidentu ali sumu na poskus zlorabe prek 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.

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>29</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. Pomemben kanal za doseg ciljnih publik so družabna 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, prek katerega se uporabnike večkrat mesečno obvešča o aktualnih varnostnih tveganjih prek elektronske pošte. Na portalu je vzpostavljena prijavna točka oz. spletni obrazec, prek katerega lahko oškodovanci prijavijo omrežni incident (vdor, goljufija, kraja identitete itd.). Brezplačna pomoč in strokovno svetovanje je še dodatna aktivnost odzivnega centra SI-CERT. Vsako leto se izda tudi Poročilo o omrežni varnosti, ki zajema pregled dela in najpomembnejših dogodkov tako s področja dela SI-CERT kot programa Varni na internetu.

## ***Sodelovanje z Upravo RS za informacijsko varnost in drugimi državnimi organi***

S 1. 1. 2020 je vlogo pristojnega nacionalnega organa za kibernetično varnost prevzela Uprava RS za informacijsko varnost (URSIV), ki deluje znotraj Ministrstva za javno upravo. SI-CERT v skladu z ZInfV poroča URSIV četrtletno in pri pomembnih incidentih. 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

---

<sup>29</sup> <http://www.varninainternetu.si>

odzivanje SIGOV-CERT, ter drugimi državnimi organi, ki imajo naloge na področju kibernetike varnosti.

### *Predavanja in delavnice*

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

### *Analiza škodljive kode*

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

### *Obveščanje internetnih operaterjev in ponudnikov storitev*

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

### *Zakonodaja s področja elektronskega oglaševanja*

Arnes v dogovoru z Agencijo za komunikacijska omrežja in storitve (AKOS), Uradom informacijske pooblaščenke in Tržnim inšpektoratom RS vzdržuje spletni informacijski sklop o slovenski zakonodaji, ki se nanaša na nenaročeno oglaševanje (t.im. »spam«).<sup>31</sup> Področje neposrednega trženja s pomočjo elektronskih komunikacij (in posledično področje neželenih elektronskih sporočil in nenaročene oglasne pošte) v Sloveniji urejajo štirje zakoni, trije specialni (Zakon o elektronskih komunikacijah, Zakon o varstvu potrošnikov in Zakon o elektronskem poslovanju na trgu) ter sistemski zakon (Zakon o varstvu osebnih podatkov).

---

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

<sup>31</sup> <https://www.cert.si/varnostne-groznje/spam/zakonodaja-in-spam.html>



### *Mednarodno in domače sodelovanje*

V letu 2020 SI-CERT načrtuje sodelovanje v mreži CSIRT po direktivi NIS, delovni skupini evropskih varnostnih centrov TF-CSIRT in njeni podskupini »Trusted Introducer«<sup>32</sup>. Slednja prek postopka akreditacije združuje znane in aktivne centre, ki si lahko na zaprtih sestankih z večjo mero zaupanja izmenjujejo informacije. Predvidena je udeležba na tehničnih kolokvijih, letni konferenci in skupščini združenja FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams).

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

### *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**

### **Prevzem predsedovanja Mreži CSIRT**

Direktiva NIS je določila, da se morajo pristojne CSIRT skupine članic EU povezati v *Mrežo CSIRT*. Pravila Mreže določajo, da se za obdobje predsedovanja posameznega tria imenuje predsednik, ki to nalogo opravlja vseh 18 mesecev, saj se tako doseže boljše kontinuiteto delovanja Mreže. Dogovorjeno je bilo, da se za obdobje tria Nemčija – Portugalska – Slovenija kot predsedujočega imenuje vodjo SI-CERT.

### **Konferenca SI-CERT**

Prenos tehničnega znanja v širšo strokovno javnost je že vrsto let pomembna naloga SI-CERT. Na ta način se krepi ozaveščenost in izboljšuje kibernetška zaščita v državi. V letu 2020 bo izvedena samostojna konferenca SI-CERT za strokovno javnost.

### **Krepitev kapacitet odzivnega centra (CEF Telecom 2017-SI-IA-0124)**

Projekt CEF 2017-SI-IA-0124 je namenjen krepitvi kapacitet nacionalnega odzivnega centra za kibernetške incidente SI-CERT in je bil odobren s strani Evropske komisije februarja 2018. Projekt je razdeljen na več aktivnosti, ki bodo omogočile realizacijo določil iz direktive EU NIS. V sklopu projekta bo zagotovljena strojna oprema, ki bo omogočila vzpostavitev zahtevane sekundarne lokacije. Nameščena bo enotna platforma MeliCERTes, ki se razvija pod vodstvom mreže CSIRT in pomoči agencije ENISA, ter vmesnik do enotne platforme za izmenjavo informacij med nacionalnimi centri držav članic Evropske unije (CSP, Common Service Platform). Nadgradila se bo obstoječa oprema za analizo omrežnih incidentov, zaposleni na SI-CERT bodo opravili napredna usposabljanja iz področja reverznega inženiringa in analize škodljive kode. Oprema in znanja bodo omogočila vzpostavitev nacionalnega

---

<sup>32</sup> "Trusted introducer for CSIRTs in Europe", <http://www.trusted-introducer.org/>



laboratorija za analizo škodljive oz. zlonamerne kode. CEF projekt bo podprl tudi aktivnosti Evropskega meseca kibernetike varnosti (ECSM), ki jih koordinira SI-CERT.

leto	faza projekta
2018	Začetno usposabljanje, ECSM 2018, mednarodno sodelovanje
2019	Nakup opreme, vzpostavitev infrastrukture, priprava na implementacijo CSP, napredno usposabljanje, ECSM 2019, mednarodno sodelovanje
2020	Testiranje infrastrukture, odprava napak, zaključek usposabljanja, mednarodno sodelovanje

### **Prevzem nalog iz naslova ZInfV in direktive NIS**

Zakon o informacijski varnosti določa naslednje sektorje, v katerih bodo določeni zavezanci za obvezno poročanje incidentov:

- energija;
- digitalna infrastruktura<sup>33</sup>;
- oskrba s pitno vodo in njena distribucija;
- zdravstvo;
- promet;
- bančništvo;
- infrastruktura finančnega trga;
- preskrba s hrano;
- varstvo okolja.

Poleg teh bodo zavezanci ponudniki digitalnih storitev spletnih iskalnikov, tržnic in računalništva v oblaku. Načrtovana je vzpostavitev enotnega sistema poročanja in komunikacije o incidentih z zavezanci po zakonu iz s pristojnim nacionalnim organom za kibernetiko (URSIV).

SI-CERT mora zadostiti tudi pogojem iz Direktive NIS. To pomeni vzpostavitev sekundarne lokacije (redundantni sistemi in nadomestni delovni prostor) in zagotavljanje stalne razpoložljivosti. Potrebna oprema za sekundarno lokacijo je bila nabavljena v letu 2019 iz sredstev projekta CEF, v letu 2020 bo sledila implementacija. Pripravljenost je v dogovoru s financerjem realizirana v obliki pripravljenosti na domu zunaj delovnih ur in intervencije v primeru težav, zavezancem po ZInfV pa bo omogočen takojšen dostop do dežurne osebe SI-CERT v nujnih primerih.

### **Sodelovanje pri organizaciji konference BSidesLjubljana**

Konference BSides s področja varnosti omrežij in informacij so pripravljene na pobudo skupnosti, stremijo k visokem strokovnem nivoju prispevkov in so neprofitne narave. Dogodka BSidesLjubljana sta v letih 2015 in 2016 doživela zelo dober odziv. SI-CERT bo sodeloval pri

---

<sup>33</sup> Digitalna infrastruktura je v ZInfV določena kot: stičišča omrežij, register domenskih imen najvišje ravni in ponudniki storitev sistema domenskih imen; to pomeni, da bo zavezanec (izvajalec bistvene storitve) po zakonu tudi Arnes, saj upravlja z domenskim prostorom za .si (Register.si) in s stičiščem omrežij SIX.

organizaciji pomladanske konference BSidesLjubljana, saj se dobro prekriva s področjem dela SI-CERT in cilji ozaveščanja ter izobraževanja v programu Varni na internetu.

### **Vseevropska akcija ozaveščanja o kibervarnosti (oktober 2020)**

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 kibernetike varnosti**

SI-CERT bo sodeloval pri pripravi in izvedbi nacionalnih vaj kibernetike varnosti v sodelovanju z URSIV (HIBA2020), Upravo RS za jedrsko varnost (KIVA2020), agencijo ENISA (Cyber Europe 2020) in v sklopu zveze NATO na vaji Cyber Coalition 20.

### **Tveganje: kadrovska popolnitev**

Zakon o informacijski varnosti (ZInfV) je leta 2018 določil dodatne naloge za nacionalni odzivni center SI-CERT in natančno opredelil potrebna finančna sredstva v ta namen. Žal to ni bilo realizirano v letu 2019, zato je prišlo do zakasnitev pri realizaciji nekaterih nalog. Te bodo dokončane v letu 2020, saj je sedaj zagotovljeno potrebno financiranje. Ustreznega strokovnega kadra na trgu delovne sile je premalo, zato dinamika zaposlovanja lahko vpliva na realizacijo nalog.

## Ocena potrebnega dela

<b>SI-CERT</b>	<b>čm</b>
Koordinacija aktivnosti in predsedovanje Mreži CSIRT	12
Program ozaveščanja Varni na internetu in Evropski mesec kibernetike varnosti	16
Obravnava incidentov, analiza škodljive kode, vaje kibernetike varnosti	57
Določanje postopkov, politik in skladnosti s standardi	7
Podporne aktivnosti	6
Krepitev kapacitet odzivnega centra (program CEF-TC-2017-2)	8
<b>Skupaj</b>	<b>106</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.

#### **Osnovni strateški cilji 2018 - 2023**

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;
- posluje transparentno, učinkovito in kvalitetno;
- vzpostavlja poslovne odnose z registrarji, nosilci in drugimi poslovnimi partnerji, ki temeljijo na vzajemnem zaupanju.

.si je prva izbira spletne identitete v Sloveniji

- Register krepi slovensko spletno identiteto in ugled .si;
- Oblikuje pravila za registracijo domen v skladu z lokalno zakonodajo, mednarodnimi priporočili in v skupno dobro lokalne internetne skupnosti (prebivalcev Slovenije);
- Z akcijami ozaveščanja javnosti o prednostih nacionalne domene skrbi za rast števila registriranih domen pod .si.

Register.si skrbi za razvoj interneta v Sloveniji

- Register z ekspertnim znanjem s področja domen in DNS sodeluje v relevantnih razpravah v Sloveniji in prispeva k širšemu razumevanju in poznavanju tega področja;
- z aktivnim vključevanjem v forume o upravljanju interneta in druge projekte lokalne skupnosti prispeva k razvoju uporabe interneta v Sloveniji;
- Register zastopa interese .si v mednarodnih organizacijah.

#### **Redne aktivnosti registra za .si**

##### **Upravljanje vrhnje strežniške infrastrukture DNS za .si**

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

Glede na podatke v letu 2019 in predvidene trende rasti Register ocenjuje, da bodo v letu 2020 strežniki DNS za .si v eni sekundi v povprečju odgovorili na približno 4.500 do 6.000 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, CommunityDNS, PCH, ICom in Dyn so obstoječi ponudniki);
- nadzor dosegljivosti in odzivnosti domenskih strežnikov za .si (RIPE DNSMON, RIPE ATLAS);
- generiranje in DNSSEC-podpisovanje zone .si;
- preverjanje in vnos strežnikov DNS za sekundarne domene pod .si;
- vzdrževanje sekundarnih strežnikov za .si;
- zbiranje in obdelava podatkov ter izdelava statistik za .si;

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 z registri Srbije, Hrvaške, Makedonije in Črne Gore testno vzpostavil regionalni servis anycast, 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.

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 (strežnika epp, portala za registrarje, odjemalca in aplikacije za registrarje);
- zagotavljanje povezave med sistemom za registracijo (DRS) in DNS-om (preverjanje zapisov DNS in vpis);
- sklepanje pogodb z registrarji, redna komunikacija z njimi;
- spremljanje razvoja in novice na področju registracije domen, vključno s poznavanjem tehničnih standardov področja;
- implementacija standardov (RDAP, epp ...);
- razvoj, vzdrževanje in nadzor strežnika WhoIs;
- administracija postopka administrativnega reševanja domenskih sporov (postopek ARDS);

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 2019 in ocene števila novih registracij v 2020, Register ocenjuje, da bo rast med 1 % in 3 %, torej bo konec leta 2020 pod .si registriranih med 135.000 in 139.000 domen.

Baza Registra je izredno velika (trenutno zajema 100 milijonov zapisov). Po uspešno izvedenem projektu čiščenja baze v letu 2019 se je število zapisov zmanjšalo za tretjino.

Redne aktivnosti čiščenja baze vključujejo:

- 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 2020.

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

### **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 2020 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. Tako je pet največjih registrarjev v letu 2017 upravljalo dobro polovico vseh registriranih domen pod .si (56,9 %), v letu 2018 58,33 %, v letu 2019 pa kar 61,97 %. Portfelj desetih največjih registrarjev je v letu 2017 obsegal dobrih 70 % vseh domen .si in je v letu 2018 nekoliko zrasel na 71,33 %, v letu 2019 pa na 73,15 %. 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 2017 jih je bilo 12, leta 2018 13, leta 2019 pa 15. Na dnevu registrarjev, ki ga je organiziral CENTR oktobra 2019, je še nekaj tujih registrarjev izrazilo interes za sodelovanje s slovenskim Registrom, zato se v prihodnjem letu pričakuje povečanje števila tujih registrarjev. Tuji registrarji so v komunikacijo register – registrarji prinesli novo komponento. Vsa komunikacija 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 pripomogle tudi srečanja, ki so se jih zaradi majhnosti slovenskega prostora registrarji radi udeleževali. Ker je večina registrarjev še vedno slovenskih podjetij in zaradi dobrih odzivov v preteklih letih, se je Register odločil, da tudi v letu 2020 organizira dve srečanja za registrarje. Tematika posameznih

srečanji 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.

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.

Po dogovoru z registrarji Register v letu 2020 načrtuje poslovne obiske pri registrarjih po posameznih regijah, v sklopu katerih bi se pogovoril o želenih spremembah in možnih izboljšavah sistema.

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

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

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

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

GZS in Register sta konec leta 2018 znova podpisala pismo o nameri sodelovanja pri izvedbi natečaja »netko«, ki podeljuje nagrade za najboljšo spletno stran, mobilno aplikacijo in projekt s področja družbenih omrežij v Sloveniji. Natečaj je bil zelo uspešen in se bo v letu 2020 ponovil. Objavljen bo na začetku leta 2020, podelitev nagrad bo Register organiziral 3. aprila in s tem prispeval k razširjanju kakovostnih spletnih projektov in vsebin pod .si.

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

Arnes od samega začetka sodeluje v aktivnostih upravljanja z internetom, kjer je predvsem v zadnjih letih najbolj aktiven nacionalni register. Tako je v letu 2016 sodeloval pri organizaciji prvega dogodka slovenske iniciative za upravljanje z internetom. SLO-IGF je pobuda za



vzpostavitev nacionalnega foruma za vključujočo, enakopravno in odprto razpravo o javnih politikah, povezanih z internetom. Forum ni članska organizacija, ampak odprt prostor, namenjen odpiranju razprav in identificiranju tem, skupnih širšemu krogu deležnikov. K sodelovanju želi pritegniti čim širši krog deležnikov iz različnih sektorjev, zlasti iz javnega, nevladnega, akademskega in zasebnega. S temi aktivnostmi bo Register nadaljeval tudi v letu 2020.

V letu 2020 Register na področju komunikacije z javnostjo načrtuje:

- prenovu spletnega mesta register.si;
- organizacijo dogodkov Slovenskega foruma za upravljanje z internetom;
- organizacijo in/ali sodelovanje na različnih dogodkih s predstavitvami različnih področij dela Registra;
- zaključek natečaja Netko 2020 in pripravo novega natečaja;
- povečanje aktivnosti na družbenih omrežjih;
- vzdrževanje portala imej.si;
- druge akcije z namenom promocije nacionalne vrhnje domene v skladu s sprejeto strategijo.

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

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

Postopek ARDS je relativno hiter, cenovno ugoden, enostaven in transparenten postopek. Opredeljujejo ga Pravila postopka alternativnega reševanja domenskih sporov pod vrhno domeno .si (pravila ARDS). Odločitve razsodišča so javno objavljene na uradni spletni strani Registra, kjer so za zainteresirano javnost dostopne tudi osnovne informacije, povezane s postopkom ARDS (pogoji za sprožitev spora, kratek opis poteka postopka, stroški in pristojbine, seznam razsodnikov, ki odločajo v sporih idr.) ter predpripravljeni obrazci za pripravo vlog v postopku ARDS. V prihodnjem letu 2020 se bo s prenovljeno spletno stranjo omogočil še naprednejši način iskanja po praksi 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. Leta 2019 so razsodniki odločali v petih zadevah. Posamezni postopek traja približno 60 dni. Register ne nudi podpore pri vsebinskem reševanju domenskih sporov, to je v pristojnosti razsodišča. Mandat petih razsodnikov je omejen na tri leta in se bo iztekel konec januarja 2020. Trenutni razsodniki lahko kandidirajo za nov triletni mandat. Register jih bo povabil k nadaljnjemu sodelovanju. Zaradi majhnega števila sporov na letni ravni števila razsodnikov ni smiselno povečati.



Naloge Registra s področja ARDS v letu 2020:

- administracija ARDS;
- ponovno imenovanje rabsodnikov;
- nadgradnja spletne strani z vzpostavitevjo naprednejšega načina iskanja po praksi ARDS.

### **Pečatenje domen**

V letih 2015 in 2016 je Register s strani Finančne uprave RS (FURS) na podlagi Zakona o finančni upravi (Uradni list RS, št. 25/14) in Pravilnika o načinu izvrševanja pooblastil uradnih oseb FURS in označitvi službenih vozil FURS (Uradni list RS, št. 57/15; v nadaljevanju: Pravilnik) prejel tri odločbe o »zapečatenju« domen. Pravilnik v 8. členu omogoča ukrep »zapečatenja spletnih strani«, ki se izvede z odredbo ponudniku storitev informacijske družbe. Zadevna določba 8. člena Pravilnika razširja sicer zakonsko določen in predpisan ukrep zapečatenja poslovnih prostorov, dokumentov in predmetov. Register takšnim ukrepom iz razloga neučinkovitosti in nesorazmernosti nasprotuje in tovrstne odredbe izpodbija na sodišču. Z aktivnostmi pred sodišči bo nadaljeval tudi v letu 2020.

### **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 (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:

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

Register mora v šestih mesecih od sklepa Vlade RS izpolniti varnostne zahteve in zahteve za prigrasitev incidentov iz 11., 12. in 13. člena ZInfV, oziroma sprejeti ustrezno varnostno dokumentacijo v skladu s Pravilnikom o varnostni dokumentaciji in varnostnih ukrepih izvajalcev bistvenih storitev (Uradni list RS, št. 32/19). Zato bo Register v letu 2020 nadaljeval z vzpostavitevjo ustrezne varnostne dokumentacije in vzpostavil načrt neprekinjenega poslovanja.

#### *Varstvo osebnih podatkov*

Področje varstva osebnih podatkov je za Register kot upravljavca osebnih podatkov izjemno pomembno. Tudi v letu 2020 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.

#### *Varstvo potrošnikov*

Dodatne aktivnosti Registra v letu 2020 je pričakovati tudi pri izvrševanju zahtev iz zakonodaje o varstvu 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 bo začela uporabljati 17. 1. 2020. Uredba CPC pristojnim nadzornim organom podeljuje nova pooblastila v povezavi s spletnimi stranmi, med drugim, da se registrom ali registrarjem domen odredi izbris popolnoma določenega imena domene, njegovo registracijo pa omogočijo zadevnemu pristojnemu organu.

Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo (MGRT) je z namenom implementacije uredbe CPC v nacionalni pravni red pripravilo Predlog Zakona o izvajanju uredbe CPC (EVA 2019-2130-0010). Register je v času javne obravnave podal pripombe na predlagani osnutek zakona in se odzval vabilu MGRT na enodnevni obisk predstavnikov Evropske komisije v zvezi s predstavitvijo implementacije uredbe CPC. Zaradi neposrednega vpliva predlaganega Zakona o izvajanju uredbe CPC bo Register sprejetje le-tega pozorno spremljal tudi v letu 2020.

Naloge Registra pri zagotavljanju skladnosti z zakonodajo v letu 2020:

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

### **Mednarodno sodelovanje**

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

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

Zaposleni v oddelku za registracijo domen bodo v letu 2020 aktivno sodelovali in se udeleževali strokovnih delavnic CENTR s tehničnega, administrativnega, varnostnega, marketinškega in pravnega področja. 12. in 13. 2. bo Register v Ljubljani gostil letno generalno skupščino CENTR-a.

V okviru članstva v ccNSO bo Register sodeloval v delovnih skupinah ICANN. Vodja Registra.si je v letu 2019 prevzela funkcijo vodje programskega odbora ccNSO (Chair of the Meeting Program Committee) in aktivno sodeluje v Strategic Operating Program Committee, 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 2020 vzdrževal po en sekundarni strežnik za vrhnji domeni .eu in .mk (Makedonija), dve kopiji strežnika root DNS in strežnik za CommunityDNS (anycast).

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

Register bo spremljal novosti na področju upravljanja interneta, pomagal koordinirati aktivnosti v Sloveniji in jih posredovati v mednarodno okolje. Kot lokalni organizator bo v septembru sodeloval na dnevih ICANN Studienkreis, ki bodo potekali na Bledu.

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

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

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

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

V letih 2016 in 2017 je Register v sodelovanju z nizozemskim registrom SIDN naredil prve tri faze. V letu 2018 je nadaljeval s pripravo dokumentacije in prilagoditvami postopkov v skladu s smernicami ISO 27001.

Za povečanje zanesljivosti in stabilnosti delovanja storitev Registra za vrhno domeno .si bi Register po zgledu drugih nacionalnih registrov nujno moral vzpostaviti rezervno lokacijo v drugi poplavni in potresni coni, ki bi v primeru naravne katastrofe v trenutku lahko prevzela vse funkcije Registra. Vzpostavitev rezervne lokacije zahteva dodatne finančne in človeške vire, zato je Register v letu 2018 in 2019 začel z začetnimi aktivnostmi, do konca leta 2020 bo rezervna lokacija vzpostavljena.

Podrobnejši plan aktivnosti za leto 2020:

- dve notranji presoji s strani internih presojevalcev (marec, junij 2020);
- analiza in odpravljanje vrzeli (po vsaki presoji);
- notranja presoja s strani presojevalcev .nl, .de, .at in .ch (september);
- analiza in odpravljanje vrzeli (oktober – december 2019);
- priprava plana za standardizacijo Registra po ISO 27001.

## **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. Našteta tveganja nosijo potencialno velike finančne posledice, kar kažejo izkušnje ostalih evropskih registrov. Nujno je, da Register zadrži presežke za obvladovanje finančnih tveganj.

S sprostitev omejitev ZUJF, ki so v preteklih letih preprečevale nujno potrebno kadrovske okrepitve Registra, je bilo odpravljeno eno večjih tveganj nacionalnega Registra za .si, kadrovska podhranjenost. V zvezi z zaposlovanjem, predvsem izkušenih, tehničnih strokovnjakov, Register opozarja na naslednje tveganje. Ker je profil zaposlenih na trgu dela iskan, Register zaradi omejitev pri nagrajevanju, ki veljajo za javne uslužbenke, težko najde ustrezne kadre in se, tako kot Arnes v celoti, sooča z visoko fluktuacijo kadrov. V majhnem

kolektivu je odhod težko nadomestiti, saj gre za specifična znanja, ki jih zaposleni lahko pridobi le z delom na Registru.

### **Ukrepi za obvladovanje tveganj**

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

S prenehanjem omejitev zaposlovanja se je Register v preteklih dveh letih kadrovske okrepil in je imel konec leta 2019 deset zaposlenih. Podatki CENTR kažejo, da je to še vedno manj, kot v primerljivih evropskih nacionalnih registrih, saj je povprečno število zaposlenih v registrih z do 500.000 domenami 15.

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

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

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

## Ocena potrebnega dela

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

<b>Registracija domen pod .si in upravljanje vrhnjega DNS-strežnika</b>	<b>čm</b>
Upravljanje vrhnjega DNS strežnika za .si, tehnična pomoč registrarjem	14
Redno delo v vlogi registra	35
Administracija ARDS postopka	3
Sistemska administracija, podpora in vzdrževanje platforme za registracijo domen	37
Mednarodno sodelovanje (CENTR, ICANN, DNSSEC ...)	5
Zagotavljanje skladnosti z zakonodjo	12
Zagotavljanje informacijske varnosti	12
<b>Skupaj redne dejavnosti in projekti</b>	<b>118</b>

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

Poleg tega bo potrebnih še 6 čm študentskega dela.

### **3.16 Izvajanje programa Evropske kohezijske politike 2014 – 2020; SIO-2020**

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

V okviru tega cilja so navedeni naslednji projekti/ukrepi:

- zagotovitev ustreznih IKT-odjemalcev, izgradnja brezžičnih omrežij na vzgojno-izobraževalnih zavodih in razvoj optične infrastrukture za namene vzgoje in izobraževanja;
- nadgradnja računalniškega oblaka, storitvene, pomnilniške, HPC in GRID ter druge omrežne in optične infrastrukture izobraževalnega, akademskega in raziskovalnega omrežja za organizacije s področja vzgoje in izobraževanja;
- razvoj e-storitev in e-vsebin za podporo uvajanja novih pristopov v vzgoji in izobraževanju (E-šolska torba, multimedijски in interaktivni e-učbeniki, spletne učilnice, izobraževalna TV, multimedijske storitve itd.).

V okviru teh ukrepov je Arnes v sodelovanju z MIZŠ v letu 2017 začel z izvajanjem štiriletnega Programa nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju, ki je krajše poimenovan Slovensko izobraževalno omrežje – 2020 oz. SIO-2020.

V okviru Programa Arnes izvaja tri medsebojno povezane dejavnosti:

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

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

Pogodba SIO-2020 med Arnesom in MIZŠ je bila podpisana 21. 7. 2017. Aneks 1 k pogodbi SIO-2020 je bil podpisan 28. 9. 2017, aneks 2 8. 12. 2017, aneks 3 19. 12. 2017, aneks 4 11. 12. 2018 in aneks 5 9. 12. 2019. Aneksi definirajo spremenjen finančni tok in izplačilo predplačila. V nadaljevanju tega poglavja so načrtovane dejavnosti Programa podrobneje opisane.

## **Dejavnost 1: Vzpostavitev brezžičnega omrežja na izobraževalnih zavodih**

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

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

Aktivna oprema vključuje:

- dostopovne točke: radijski oddajniki in sprejemniki, s katerimi se vzpostavlja brezžično omrežje. Delovati morajo usklajeno, da se ne motijo med seboj in vzpostavijo enotno brezžično omrežje;
- ethernet stikala: aktivna omrežna oprema, ki bo omogočila priklop dostopovnih točk v lokalno žično omrežje;
- CPE (angl. Customer Premises Equipment, dostopovna oprema): naprava na lokaciji VIZ, ki omogoča povezavo omrežja VIZ v omrežje ARNES in centralno upravljanje omrežnih storitev VIZ;
- strežnike in diskovne zmogljivosti: potrebni za centralno upravljanje;
- opremo IKT, ki jo osebje potrebuje za izvajanje projekta.

Pasivna oprema vključuje:

- žične vtičnice: razmeščene po prostorih VIZ, kjer se predvideva povezava dostopovnih točk v žično omrežje;
- kable, ki vodijo od vtičnic do omrežne omarice, ki je v posebnem prostoru v VIZ (vozlišču). Morajo biti ustrezne kategorije (Cat 6a);
- parapetne kanale za polaganje kablov;
- omrežne omarice, kamor so speljani vsi kabli in vsebuje delilnike, kjer so kabli zaključeni v posebno letvico z vtičnicami. Omarice tipično vsebujejo tudi aktivno omrežno opremo kot so stikala, CPE in napajalniki PoE za napajanje omrežne opreme prek podatkovnih kablov;
- drobni material potreben za izvedbo ožičenja.

V letu 2017 je Arnes povabil VIZ k sodelovanju na programu. Izgradnja brezžičnih omrežij se je začela junija 2018 in bo na VIZ potekala do septembra 2020. Do konca leta 2019 je bilo zgrajenih 720 brezžičnih omrežij na VIZ. Pet VIZ se ni odločilo za izgradnjo, na dveh VIZ pa izgradnja poteka.



V letu 2020 je načrtovana izgradnja 223 brezžičnih omreži. Trenutno se 60 VIZ še ni odločeno, ali potrebujejo novo omrežje. Vzroki so različni, nekateri omrežje že imajo, drugi nimajo sredstev, načrtujejo adaptacijo ali selitev. Arnes VIZ spodbuja, da se odločijo za izgradnjo, saj tako postanejo del avtomatsko upravljanega omrežja, ki ga bo v prihodnjih letih nadgrajeval Arnes.

Arnes je z namenom izgradnje brezžičnih omrežij za nakup aktivne opreme in izgradnjo pasivnega omrežja na VIZ izvedel naslednja javna naročila:

- Svetovalci; objava: 24. 10. 2017; referenčna številka: TED2/2017-227770. Svetovanje izvaja podjetje Krešimir Tomas s. p.;
- Pasivna infrastruktura WLAN SIO-2020; objava 5. 2. 2018; JN000664/2018-B01; EU 2018/S 025-052387. Izgradnjo Pasivne infrastrukture izvajajo podjetja Telekom (sklop 1, sklop 3 in sklop 5), Advant (sklop 2), Unistar (sklop 4) in FMC (sklop 6);
- Aktivna omrežna oprema SIO-2020; objava 9. 2. 2018; JN000802/2018-B01; EU 2018/S 030-064755. Dobavitelje pasivne opreme sta podjetji Smartcom (stikala Juniper in usmerjevalniki) in Iskra (dostopovne točke Fortinet);
- zaradi večjega odstotka porabe na strani pasive je Arnes konec leta 2018 ponovno izvedel javno naročilo Pasivna infrastruktura 2 WLAN SIO-2020; objava 21. 12. 2018; JN008764/2018-B01; EU 2018/S 247-566886. Izgradnjo Pasivne infrastrukture izvajajo podjetja Telekom (sklop 1, sklop 3 in sklop 5), Advant (sklop 2, sklop 6) in Unistar (sklop 4).

Izbrani izvajalci so z izgradnjo začeli junija 2018 in bodo do avgusta 2020 zgradili brezžična omrežja na vseh VIZ, ki se bodo za izgradnjo odločili. Izgradnjo omrežij nadzirajo svetovalci.

Arnes je v letu 2018 načrtoval in implementiral programsko orodje za nadzor izvedbe projekta WLAN-2020 (WIP) in orodje za nadzor in avtomatsko upravljanje omrežij WLAN-2020 na VIZ. Orodja se uporabljajo od začetkov izgradnje omrežij na VIZ, obenem se nadgrajujejo in dopolnjujejo.

## Dejavnost 2: Razvoj e-storitev in e-vsebin

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

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

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

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

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

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

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

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

V nadaljevanju so opredeljene aktivnosti po vsebinskih področjih v posameznih sklopih.

### *Zagotavljanje platform*

Ob načrtovanem razvoju e-storitev in e-vsebin v Programu je potrebno zagotoviti tudi delovanje in integracijo vseh platform oz. okolij in druge infrastrukture, ki omogoča in podpira razvoj, delovanje in izvajanje ter uporabo razvitih e-storitev in e-vsebin. Hkrati s pospešenim vključevanjem VIZ v e-infrastrukturo slovenskega izobraževalnega oblaka in večjo razpoložljivostjo e-vsebin ter e-storitev raste tudi število uporabnikov oz. uporaba storitev. Skozi aktivnosti področja Arnes izvaja prilagoditve strežniške in programske infrastrukture z namenom povečanja varnosti in zanesljivosti delovanja ter prilagajanja povečani uporabi razvitih e-storitev. K zanesljivosti delovanja e-storitev sodi tudi vzpostavitev redundantne e-infrastrukture in zagotavljanje načina visoke razpoložljivosti (high availability) za tiste e-storitve, ki so za nemoteno delovanje procesov na VIZ ključne in pri katerih niso dopustne opaznejše prekinitve njihovega delovanja.

### *Delovanje e-učbenikov*

Z izvajanjem aktivnosti bo Arnes skrbel za delovanje strežnikov, ki so potrebni za delovanje e-učbenikov in razvitih e-vsebin ter e-storitev, vključno s portalom SIO in z njim povezanimi e-vsebinami.

### *Federacija ArnesAAI*

Na področju bo Arnes nadgrajeval funkcionalnosti programske infrastrukture AAI, izpopolnil sistem gostovanja avtentikacijskih strežnikov VIZ do nivoja, ko ga lahko zagotavlja večini VIZ v Sloveniji, in dopolnil funkcionalnost povezovanja v mednarodno konfederacijo EduGAIN ter tako najširši množici uporabnikov omogočil dostop in uporabo e-storitev ter e-vsebin. Posebna pozornost bo posvečena tudi aktivni podpori VIZ pri vključevanju v Federacijo ArnesAAI, saj gre za ključni predpogoj, da se vsem zaposlenim in učečim na VIZ zagotovi dostop do razvitih e-vsebin in e-storitev.

### **E-storitve**

V okviru projekta se razvija 7 novih e-storitev, ki odgovarjajo na potrebe VIZ in z uporabo Arnesove e-infrastrukture in izobraževalnega oblaka ter s povezavo z obstoječimi rešitvami olajšujejo strokovnim sodelavcem VIZ in učečim uporabo IKT v procesih e-učenja in upravljanja VIZ. Storitve se vključujejo v ekosistem izobraževalnega oblaka v treh ključnih segmentih: digitalne identitete VIZ, VIZ v oblaku in multimedija. V razvoju je nov multimedijski portal. Ostale e-storitve pa so bile razvite v letu 2019.

V okviru multimedijskega portala je Arnes v letu 2019 končal z razvojem modula MCU. Prav tako je razvil in definiral novo uporabniško izkušnjo. V letu 2020 bo multimedijski portal dopolnjen z modulom VOX in portalom Arnes Video.

<b>Področje</b>	<b>e-storitve</b>
VIZ – ponudnik identitet	Arnes IdM
	Arnes Predalnik
	Predpriprava spletne učilnice
VIZ v oblaku	Arnes Učilnice
	Naše učilnice
	Listovnik učitelja – Moj SIO
Multimedija	Multimedijski portal

### *Upravljanje e-identitet VIZ (Arnes IdM in Arnes Predalnik)*

Digitalna identiteta bo v prihodnjih letih postala ključni element identifikacije učečih se in strokovnih delavcev VIZ pri uporabi storitev. Zavodi tako potrebujejo orodje, ki jim bo omogočalo na enostaven upravljati podatke o svojih zaposlenih in sodelujočih v učnem procesu. Tovrstna orodja so znana pod imenom IdM (ang. Identity Management). Identificirana je bila potreba po naslednji funkcionalnostih: upravljanje z e-identitetami, vnosi podatkov o osebah (posamezni in masovni), izpisi obvestil o dodelitvi uporabniških imen, sinhronizacija podatkov v imenikov (OpenLDAP in AD), izvozi podatkov v obliki, ki bo primerna za druge aplikacije in upravljanje določenih podatkov s strani končnih uporabnikov.

V dosedanjih projektih je bila razvita osnovna funkcionalnost. Izveden je bil varnostni pregled in odpravljene so bile vse odkrite pomanjkljivosti. Orodje je bilo uvedeno v skoraj vseh osnovnih šolah in mnogih srednjih šolah. Uporabljajo ga tudi mnoge druge organizacije, ki so upravičene do Arnesovih storitev. Med enoletno množično uporabo se je pokazalo nekaj pomanjkljivosti in potreba po razširitvi funkcionalnosti. Identificirane so bile naslednje dodelave: odprava problemov z zmogljivostjo/stabilnostjo, razširitev upravljanja z atributi in njihova sinhronizacija v LDAP/AD, navezava na izvirne baze podatkov (CRP ...), izboljšava uporabniške izkušnje, izboljšava podpore za prehode oseb med organizacijami, podpora za centralno e-identiteto, izboljšava podpore za skupine in možnost kreiranja računov za elektronsko pošto.

S to zadnjo funkcionalnostjo bomo v enotno orodje za upravljanje e-identitet integrirali tudi storitev ustvarjanja »šolskih« e-poštnih računov, ki se je sprva razvijala samostojno (Arnes Predalnik oz. ustvarjalnik poštnih računov). Pooblaščenca in upravitelju storitve organizacije, ki je pridružena v federacijo ArnesAAI, bo storitev omogočala množično kreiranje Arnes predalov imetnikom AAI računov iz te organizacije (npr. vsem učiteljem in/ali učencem VIZ).

V letu 2018 je bila dokončana specifikacija, izvedeno javno naročilo, prav tako se je začela izvedba (podpis pogodbe avgust 2018). Prva polovica del je bila opravljena, v letu 2019 pa je bil razvoj storitve končan.

### *Virtualna šola – naše učilnice*

Del poučevanja v informatiziranem VIZ poteka v spletnih učilnicah, a lahko šola orodje uporabi tudi za druge namene (npr. spletno zbornico). Šole oz. učitelji lahko spletne učilnice dobijo (odpirajo) v okviru Arnesove storitve Arnes Učilnice (storitev v okviru Programa, ki temelji na sistemu Moodle), kjer so na enem mestu zbrane vse učilnice vseh šol in drugih Arnesovih uporabnikov. Uporabniška izkušnja bi bila prijaznejša, če bi lahko učitelji in učenci v učilnice vstopali prek šolskih spletnih stran. S tem bi virtualne učilnice postale del »virtualne šole«, uporabniki pa bi jih dojemali kot svoje. Ker večina šol spletne strani gostuje v okviru storitve Arnes Splet, jim takšno izkušnjo Arnes lahko omogoči. S tem hkrati doda uporabno vrednost ključnim storitvam za šole.

Ena od razvojnih aktivnosti Programa (Učilnice v oblaku) bo VIZ omogočila odpiranje spletnih učilnic v Arnesovem izobraževalnem oblaku. Z nadgradnjo funkcionalnosti storitve Arnes Splet bo Arnes obe storitvi povezal in VIZ omogočil, da svoje spletne učilnice prikaže in obiskuje v okviru lastnega spletišča. Tako bodo spletne učilnice postavljene v naravni kontekst izbrane šole. Imena kategorij, spletnih učilnic in opisov vsebin v spletnih učilnicah bodo prikazana na spletni strani šole, kar bo izboljšalo uporabniško izkušnjo.

Specifikacije rešitve so bile definirane v letu 2017, prvotno je bila izvedba načrtovana v letu 2018, vendar se je zamaknila v leto 2019.

V letu 2019 je bilo realizirano povezovanje sistemov spletnih učilnic s sistemom za gradnjo spletnih strani. Izvedba vključuje razvoj ustreznega vtičnika za sistem WordPress (platforma, na kateri je postavljen Arnes Splet) in dopolnjujočega vtičnika za sistem Moodle. Za uporabnost rešitve je ključna tudi promocija oz. uvajanje načina uporabe spletnih učilnic v okviru izobraževalnih vsebin in delavnic za podporo Arnes Učilnicam in Arnes Spletu, zato ju bo potrebno ustrezno vključiti v izobraževalne e-vsebine. S tem se bo povečala motivacija za povezano uporabo obeh storitev.

### *Arnes Učilnice*

Arnes Učilnice predstavljajo storitev spletnih učilnic v oblaku na osnovi spletnega učnega okolja Moodle.

Nosilci učnega procesa lahko ob podpori računalnikarja-informatika, pooblaščenega za upravljanje spletnih storitev, uporabljajo spletne učilnice za poljuben namen, ne da bi pri tem morali skrbeti za načrtovanje, vzpostavitev, upravljanje in vzdrževanje strežnika oziroma aplikacije. Posebnost Moodla v e-storitvi Arnes Učilnice je v tem, da na eni instanci aplikacije gostuje več različnih organizacij. Na ta način lahko Arnes učinkovito razvija, podpira in upravlja storitev, saj je osredotočenost usmerjena na eno različico aplikacije.

Storitev se bo dopolnjevala in nadgrajevala v skladu z razvojem aplikacije Moodle in njenih odvisnosti od drugih aplikacij. Poleg tega bo Arnes v sodelovanju z uporabniki širil nabor funkcionalnosti prek dodatnih komponent za Moodle.

Moodle je bil v 2018 nadgrajen na podprto različico 3.3. Poleg tega je bila izvedena večina migracij zastarelih sistemov Moodle s strežnikov Arnes GVS. Dodatna nadgradnja je bila izvedena v letu 2019. Zaključene so bile tudi selitve določenih sistemov Moodle, ki so potrebovale predhodno nadgradnjo storitve Arnes Učilnice.

### *Listovnik učitelja*

Na portalu SIO je objavljenih veliko novic, opisov e-storitev, e-grafov, spletnih učilnic, predpisov ipd. Uporabniki morajo za dostop do posamezne vsebine uporabiti brskanje ali iskanje in na portalu nimajo svojega razdelka, da bi imeli možnost hitrega dostopa do najbolj uporabljenih storitev. Personalizacijo izobraževanja podpira storitev listovnik.sio.si, ki se sicer uporablja v več oblikah - Zavod RS za šolstvo prek različnih projektov spodbuja uporabo listovnika v smislu spremljanja osebnega razvoja učenca.

V letu 2018 je Arnes s prosto dostopnimi vtičniki nadgradil portal SIO, ki zdaj omogoča prikaz prispevkov in komentarjev uporabnika na enem mestu. Hkrati je bil na portal SIO umeščen gumb Moj SIO, ki temelji na rešitvi Moj Arnes in prikazuje najpogosteje uporabljane storitve na enem mestu. S tem je aktivnost v veliki meri zaključena. V letu 2019 se je gumb Moj SIO uvrstil na nekatere druge storitve SIO.

### *Nadgradnja MM-portala*

Uporaba multimedijskih storitev je postala pomemben sestavni del vzgojno-izobraževalnega procesa. Zato v zadnjih letih Arnes opaža porast uporabe multimedijskih tehnologij in vsebin na VIZ, tako pri obogatitvi poučevanja in učenja, kot tudi v funkciji podpore upravljanju VIZ in njegovi interakciji s starši ali drugimi deležniki oz. javnostmi. Z večanjem števila

uporabnikov se pojavljajo težnje po dodatnih funkcionalnostih na eni in poenostavitvi uporabniškega vmesnika na drugi strani.

V sklopu projekta bo Arnes poskrbel za celovito prenovo multimedijskih storitev, ki bo z uvedbo enotnega uporabniškega vmesnika izboljšala uporabniško izkušnjo in povečala dostopnost storitev tudi tehnično manj veščim uporabnikom. Hkrati bo Arnes z razvojem dodatnih funkcionalnosti odgovoril na potrebe VIZ po naprednih možnostih in poskrbel za večjo vzdržnost in zanesljivost delovanja storitve. Z večanjem števila uporabnikov multimedijskih storitev se je izkazala potreba po celoviti prenovi storitve.

V letu 2018 je Arnes pripravil specifikacije za izvedbo javnega naročila, V letu 2019 je Arnes izvedel javno naročilo in razvil uporabniško izkušnjo ter prvi modul MCU. V letu 2020 bo multimedijski portal dopolnjen še z moduloma VOX in portalom Arnes Video.

### **E-vsebine**

V okviru področja e-vsebine za izobraževanje je Arnes razvil e-vsebine, ki so namenjene izobraževanju strokovnih delavcev v vzgoji in izobraževanju. Te vsebine so v celoti integrirane v obstoječi ekosistem e-storitev in e-vsebin, saj so razvite z orodji in na platformah, ustvarjenih skozi pretekle projekte, ob uporabi in izpopolnjevanju e-infrastrukture slovenskega izobraževalnega oblaka, ki se je vzpostavljala skozi projekt e-šolska torba. Zato bo že sama njihova uporaba, ki bo potekala v znanem okolju, predstavljala del procesa usposabljanja strokovnih delavcev VIZ, kar bo del večletnega razvejanega cikla, v katerem bo prihajalo do sinergijskih učinkov preobrazbe razvitih e-storitev kot e-vsebin.

V okviru dejavnosti Arnes skrbi za umestitev novo nastalih in že razvitih e-vsebin in e-učbenikov v portal SIO, ki predstavlja osrednje vsebinsko stičišče e-izobraževanja oz. slovenskega izobraževalnega omrežja.

Vsebina e-vsebin je tesno povezana z razvojem e-storitev, saj e-vsebine uporabo e-storitev podrobno razložijo in s tem omogočajo njihovo hitrejšo uvajanje. Že med razvojem e-storitev je Arnes pripravljal e-vsebine in izvajal pilotna izobraževanja za njihovo uporabo. S tem se bo s strani uporabnikov pridobilo dragocene informacije o delovanju e-storitev in e-vsebin.

E-vsebine bo Arnes objavljajal na portalu SIO oziroma Arnesovem portalu Arnes Video. Med njimi bodo tudi e-vsebine v obliki množičnih odprtih spletnih tečajev (MOST) in bodo imele naslednje gradnike:

- gradiva - v obliki spletnih strani in dokumentov;
- video posnetke;
- naloge;
- kvize;
- zbirke primerov rabe.

Arnes je do zdaj razvil 14 načrtovanih e-vsebin. Zadnjo e-vsebino (upravljanje multimedijskih vsebin) bo pripravil, ko bo končana implementacija multimedijskega portala.

- Portal SIO:
  - z nadgradnjo in integracijo obstoječih in z razvojem novih e-vsebin želi Arnes še močneje potrditi portal SIO kot osrednjo točko v slovenskem izobraževalnem oblaku tudi na področju e-vsebin.

- E-gradiva in e-izobraževanja:
  - področje zajema razvoj in dinamično nadgrajevanje več e-vsebin, namenjenih izobraževanju strokovnih delavcev v vzgoji in izobraževanju, za dvig njihovih e-kompetenc in podporo uporabi e-storitev pri pouku in v procesih upravljanja VIZ.

Področje	E-vsebina
Portal SIO	Vodenje in upravljanje VIZ
	E-učbeniki v SIO
E-gradiva in izobraževanja	Digitalne identitete
	Upravljanje omrežij na VIZ
	Upravljanje brezžičnih omrežij
	Spletni VIZ
	Upravljanje multimedijskih vsebin
	Upravljanje spletne učilnice
	Listovnik učitelja – Moj SIO
	Varna raba spletnih tehnologij / Varni e-učitelj
	Mobilne naprave na VIZ
	Spletno anketiranje
	Iz šole v fotoaparatu in v splet
	Podpora izvajanju kolesarskih izpitov in tekmovanj »Varnost v prometu«
	Virtualni viri za podporo poučevanju in učenju

### *Vodenje in upravljanje VIZ*

V portalu SIO se je oblikoval poseben vsebinski sklop, namenjen podpori vodenju in upravljanju VIZ, katerega ciljna publika je predvsem vodstvo VIZ z vsemi strokovnimi sodelavci, ki so na različnih nivojih vpleteni v proces upravljanja. Uredništvo tega sklopa obsega zagotavljanje ažurnih informacij in obvestil, moderiranje spletnih skupnosti ravnateljev, podporo in izobraževanje, spremljanje relevantne in aktualne zakonodaje, povezane z upravljanjem VIZ. Ob prenovi zakonodaja.sio.si nudi Arnes podporo urednikovanju te vsebine.

### *E-učbeniki v SIO*

Po vključitvi e-učbenikov v portal SIO je omogočeno spremljanje napredka učečega po e-učbenikih iz spletnih učilnic. Prenova portala je bila narejena leta 2018, portal SIO pa je potrebno povezati s Katisom, kar pa verjetno ne bo izvedeno, saj Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport ne kaže interesa za izgradnjo vmesnikov, ki bi omogočali prenos ali sinhronizacijo vsebin.

### *Upravljanje omrežij na VIZ*

Namen izobraževanja in s tem povezanih e-vsebin je usposobiti ciljne skupine – ROID-e, računalnikarje in vzdrževalce učne tehnologije, ki skrbijo za delovanje šolskega omrežja – za njihove naloge, povezane z upravljanjem omrežij na VIZ. Pri tem udeleženci spoznajo osnove delovanja omrežij, protokolov IPv4 in IPv6 in upravljanja IP-naslovov. Posebna vsebina je namenjena upravljanju brezžičnih omrežij.

### *Varna raba spletnih tehnologij – Varni e-učitelj*

Arnes ima že dolgoletne izkušnje z izobraževanjem učiteljev, staršev in učečih o varni rabi spletnih tehnologij. Na osnovi dosedanjega dela bo vsakoletno nadgrajeval Arnesov množični odprti spletni tečaj o varni rabi spleta, ga vsebinsko razširil in s prilagajanjem standardnim kompetentnim okvirom umestil kot temeljno e-gradivo za pridobivanje digitalne kompetence na področju spletne varnosti, ki bo namenjeno učiteljem in učečim.

Vsebine bo Arnes dopolnil tudi v letu 2020, glede na spremembe, ki jih prinaša tehnološki razvoj.

### *Zagotavljanje infrastrukture, okolja in podpore*

Arnes bo skrbel za zagotavljanje delovanja in integracijo vseh platform in okolij, ki so potrebne za razvoj, delovanje in izvajanje ter uporabo razvitih e-vsebin. Ob tem bo izvajal prilagoditve strežniške in programske infrastrukture z namenom povečanja varnosti in zanesljivosti delovanja in prilagajanja povečani uporabi razvitih e-vsebin in e-storitev. Obenem bo nadgrajeval funkcionalnosti programske infrastrukture AAI, izpopolnil sistem gostovanja avtentikacijskih strežnikov VIZ do nivoja, ki ga lahko zagotavlja večini VIZ v Sloveniji, in dopolnil funkcionalnost povezovanja v mednarodno konfederacijo EduGAIN ter s tem najširši množici uporabnikov omogočil dostop in uporabo e-vsebin.



### Dejavnost 3: Odjemalci IKT

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

Po podpisu pogodbe programa SIO-2020 je bil podpisan sklep o postopku za določitev posodobljenega seznama VIZ, določitev meril za dodelitev sredstev VIZ in določitev informacijsko-komunikacijske tehnologije v Programu nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju in sklep o določitvi posodobljenega seznama VIZ, določitvi meril za dodelitev sredstev VIZ in določitvi informacijsko-komunikacijske tehnologije v Programu nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju. S tem je Arnes dobil navodila za izvedbo programa SIO-2020.

		IKT1	IKT2	IKT3	IKT3.1	IKT4	Razpis	Skupaj Nakup	Skupaj Plan	Skupaj
Računalnik	Tip1	1504	1116	703		1093		3323	1093	4416
Računalnik	Tip2	2040	1966	1463		1464		5469	1464	6933
Računalnik	Tip3	291	316	214		225		821	225	1046
Prenosni računalnik	Tip1	625	558	511		764		1694	764	2458
Prenosni računalnik	Tip2	1146	1040	984		965		3170	965	4135
Prenosni računalnik	Tip3	189	203	161		172		553	172	725
Monitor	Tip1	1198	975	683		588		2856	588	3444
Monitor	Tip2	1133	1298	1158		1211		3589	1211	4800
Monitor	Tip3				297	161		297	161	458
Tablica	Brez tipk.	72						72		72
Tablica	Tip1	311	283	221		280		815	280	1095
Tablica	Tip2	247	412	694		538		1353	538	1891
Tablica	Tip3	272	355		486	560		1113	560	1673
Projektor	Tip1	1172	908		700	819		2780	819	3599
Projektor	Tip2	316	348		401	580		1065	580	1645
Projektor	Tip3				142	163		142	163	305
Interaktivni zaslon							770	0	770	770
Skupaj		10516	9778	6792	2026	9583	0	29112	9583	38695

V treh nakupih opreme IKT od leta 2018 do 2019 so šole nabavile 29.112 kosov opreme. Na začetku leta 2020 bodo prejele še opremo iz četrtega naročila – 9.578 kosov opreme.

Javno naročilo za interaktivne zaslone, ki je bilo objavljeno v letu 2019, ni bilo oddano nobenemu ponudniku. V letu 2020 Arnes načrtuje izvedbo novega naročila s posodobljenimi specifikacijami, v katerem bo VIZ zagotovil naročeno opremo v okviru javnega razpisa iz leta 2019.

## **Tveganja**

### **Težave pri pridobitvi ustreznih tehničnih kadrov**

Arnes ima težave pri pridobitvi ustreznih tehničnih kadrov, predvsem zaradi nestimulativnega plačnega sistema v javnem sektorju. Skozi celoten projekt je Arnes iskal nove sodelavce in imel pri tem pri tehničnih kadrih, programerjih in svetovalcih, težave. Izkazalo se je, da Arnes ne more ponuditi konkurenčnega plačila, da bi pridobil bolj izkušene kadre.

### **Nepravočasno potrjen investicijski program**

V letu 2017 se je tveganje že realiziralo. Pogodba SIO-2020 je bila podpisana šele julija. Posledično je bil zamaknjen celoten razpis za SIO-2020 za VIZ in operativna izvedba javnih naročil za WLAN-2020 in IKT-2020. Izvajanje programa je tako zamaknjeno v leto 2018, 2019 in 2020.

Posledično je bilo leto 2018 z operativnega stališča zelo zahtevno. V letu 2019 je imel Arnes več časa za izvedbo, tako da je velik del zamude nadoknadil. V leto 2020 vstopa Arnes uravnoteženo, tveganje s tem pada.

### **Nesodelovanje VIZ**

Nesodelovanje VIZ, ki se ne odzovejo na razpis in ne zagotovijo lastnega sofinanciranja. Odziv VIZ na razpis je bil dober, prijavilo se je 952 VIZ. Obstaja tveganje glede zagotavljanja sredstev. Nekateri VIZ nimajo ustrezne podpore ustanovitelja, posledično lahko pride do težav pri zagotavljanju sredstev.

V letu 2019 je Arnes imel negativni odziv nekaterih VIZ pri gradnji omrežja WLAN. Veliko dela je vložil v komunikacijo z VIZ, kjer je skušal razložiti prednosti izgradnje. Kljub vsemu Arnes pričakuje, da okoli 5 % VIZ k izgradnji omrežja ne bo pristopilo.

### **Prepočasno črpanje sredstev programa in posledično nedoseganje kazalnikov**

Tveganje se je realiziralo v letu 2017 zaradi poznega podpisa pogodbe. Prenos finančnih sredstev na naslednja leta ni bil fleksibilen, ker se je v letu 2018 preverjal kazalnik črpanja sredstev. Arnes je v letu 2018 in 2019 izvedel 75 % izgradenj omrežij WLAN (720) in tri nakupe opreme IKT. Arnes je porabil dovolj sredstev za doseganje finančnega kazalnika konec leta 2018.

Tveganje ostaja za porabo do konca programa, se je pa v primerjavi z letom 2019 zmanjšalo.

### **Odhod ključnih strokovnjakov**

V letu 2018 in 2019 je imel Arnes manj težav z odhodi strokovnjakov, še vedno pa je potrebno upoštevati trg dela, ki Arnesu ni naklonjen.

### **Nezmožnost zaposlitve dodatnih strokovnjakov**

Tveganje ostaja. Pridobivanje tehničnih kadrov ni enostavno. Arnes ima objavljene razpise za tehnična delovna mesta na katere pa pogosto ne dobi nobene prijave. Zato si mora Arnes včasih pomagati s študenti.

### **Neizpolnjevanje ciljev programa**

Obstajajo različna tveganja, od neizpolnjevanja ciljev finančnega črpanja, do tega, da Arnes ne bo dosegel pričakovanih kazalnikov glede opremljenosti VIZ. Med cilji programa so namreč kriteriji, ki določajo razmerje med številom učencev in učiteljev glede na število opreme IKT

povezane na internet, ki morajo biti doseženi ob koncu programa. Ti kazalci so bili potrjeni med zadnjo finančno krizo v Sloveniji, ko se je zmanjšalo redno proračunsko financiranje opreme na VIZ in tako je začetna osnova pred začetkom izvajanja programa SIO-2020 slabša, kot se je predvidevalo. Po drugi strani so se skoraj vsi VIZ prijavi v program, kar tveganje zmanjšuje. Arnes je VIZ prisluhnil glede potreb po opremi in posledično zvišal ceno na kos opreme. Kaže, da bo Arnes lahko dosegel kazalec opremljenosti konec leta 2020. Investicijski program pa zahteva, da bi imeli enak kazalec še leta 2023. To bi bilo možno doseči le z novimi nakupi – ker bo do takrat del opreme (ki je bila kupljena pred več kot osmimi leti) zastarel in se ne bo več uporabljal.

Po izvedbi leta 2018 in 2019 je glede na pozitivno izvedbo tveganje nedoseganja ciljev manjše. Že zdaj je jasno, da se okoli 5 % VIZ za izgradnjo omrežja WLAN ne bo odločilo.

### Ocena potrebnega dela

<b>Izvajanje programa Evropske kohezijske politike 2014 – 2020</b>	<b>čm</b>
Projektna pisarna	66
Vzpostavitev brezžičnega omrežja na izobraževalnih zavodih	47
e-storitve in e-vsebine	72
IKT odjemalci	22
<b>Skupaj</b>	<b>207</b>

Deli programa SIO-2020 so prepleteni z aktivnostmi, ki so opisane v poglavjih: Povezovanje lokalnih omrežij zavodov, Multimedijske storitve, Uporabniške storitve in Komunikacija in sodelovanje z uporabniki. Zato je del človek-mesecev, ki so navedeni tu za celoten program, navedeno tudi pri teh poglavjih.

### **3.17 Nadaljevanje aktivnosti financiranih iz kohezijskih sredstev**

Novembra 2020 se bo končal program SIO-2020. Arnes si bo prizadeval, da bi se ta program podaljšal ali pa odprl nov program s podobnimi cilji. Brezžična omrežja bodo do konca leta 2020 vzpostavljena na vseh VIZ, ki si to želijo. Obstaja pa še nekaj drugih zavodov (poleg osnovnih in srednjih šol), ki bi potrebovali brezžično omrežje. Storitve, ki so bile razvite v okviru SIO-2020 bo potrebno vzdrževati in vsebine nadgraditi in še naprej izvajati tovrstna izobraževanja. Če ne želimo, da opremljenost šol nazaduje, bo potrebno vsako leto kupovati vsaj toliko nove opreme, kot jo bo na VIZ-ih zastarelo. Malo je verjetno, da bi se za vse te aktivnosti našla nacionalna sredstva, zato bi bilo potrebno uporabiti kohezijska. To so lahko sredstva, ki bodo morda otsala ob koncu programa SIO-2020, neporabljena kohezijska sredstva drugih projektov iz obstoječe perspektive (ki se lahko porabljajo do konca leta 2022) in sredstva iz nove perspektive (ki bodo na voljo realno z letom 2023).

Razvoj e-raziskovalne infrastrukture in digitalizacija izobraževanja bi potreboval precejšnja investicijska sredstva še na mnogih drugih področjih. Arnes je na osnovnih pogovorov z univerzami, inštituti in šolami pripravil večletni program večjih investicij. Nacionalna sredstva MIZŠ verjetno ne bodo zadostovala za večino teh potreb, zato bi bilo nujno, da se čimveč teh investicij realizira s kohezijskimi sredstvi.

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

V letu 2018 je pričela veljati Splošna evropska uredba o varstvu podatkov (GDPR), ki terja prilagoditve postopkov in informiranja uporabnikov v zvezi z obdelavo njihovih osebnih podatkov. Četudi je ustrezen slovenski zakon (ZVOP-2) še v pripravi, 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 pooblaščen 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 se bo gotovo nadaljeval tudi v letu 2020. Porast komunikacije se pričakuje ob sprejetju ZVOP-2, ki bo nekatere zahteve Uredbe natančneje opredelil.

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.

Del komunikacije s članicami poteka tudi prek strokovnega sveta Arnesa, kjer s predstavniki posameznih segmentov uporabnikov Arnes obravnava potrebe in praktične izzive iz vsakodnevne prakse članic, usklajuje in oblikuje predloge glede postopkov informiranja uporabnikov, hranjenja osebnih podatkov in zagotavljanja pravic posameznikom, pri čemer Arnes kot pogodbeni obdelovalec podatkov nudi pomoč članicam, upravljavcem podatkov.

Arnes je v letu 2019 z vsemi VIZ v programu SIO-2020 in mnogimi drugimi organizacijami (večino knjižnic, vrtcev ...) sklenil posodobljeni Sporazum o članstvu, ki s Splošnimi pogoji ureja obdelavo osebnih podatkov, v letu 2020 pa si bo prizadeval proces dokončati z ostalimi članicami. Pri tem bo Arnes izkoristil priložnost za podrobnejšo predstavitev Arnesovih storitev, s poudarkom na varovanju osebnih podatkov in obveščanju uporabnikov o njihovih pravicah. Pri tem bo, zlasti članicam, ki nimajo dovolj ustrezno usposobljenega osebja, skušal pomagati z nasveti, pripravljenimi vzorci obvestil za uporabnike, pa tudi vzorci soglasij, ki jih članice potrebujejo od uporabnikov za obdelavo njihovih osebnih podatkov.

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.

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. Informiranje uporabnikov bo potekalo tudi z izobraževanji. Izobraževanja ob podpori pravne službe pripravlja pooblaščen oseb za varstvo podatkov za zaposlene na Arnesu. 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.

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

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

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

Arnes v okviru registrirane dejavnosti opravlja naslednje naloge:

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

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

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

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

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 vrhajo 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 in na pripravo finančnega načrta so:

- Zakon o zavodih (Uradni list RS - stari, št. 12/91, Uradni list RS/I, št. 17/91 - ZUDE, Uradni list RS, št. 55/92 - ZVDK, 13/93, 66/93, 66/93, 45/94 - odl. US, 8/96, 31/00 - ZP-L, 36/00 - ZPDZC, 127/06 - ZJZP);
- Zakon o sistemu plač v javnem sektorju (Uradni list RS, št. 108/09 - uradno prečiščeno besedilo, 107/09 - odl. US, 98/09 - ZIUZGK, 13/10, 59/10, 85/10, 94/10 - ZIU, 107/10, 35/11 - ORZSPJS49a, 110/11 - ZDIU12, 27/12 - odl. US, 40/12 - ZUJF, 104/12 - ZIPRS1314, 46/13, 46/13 - ZIPRS1314-A, 101/13 - ZIPRS1415, 50/14, 25/14 - ZFU, 95/14 - ZUPPJS15, 82/15, 90/15 - ZUPPJS16, 88/16 - ZUPPJS17, 23/17 - ZDOdv, 67/17, 84/18, 75/2019 - ZUPPJS2021);
- 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);
- 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);
- 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);
- 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, 45/2019);
  - 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);
  - Zakon o ukrepih na področju plač in drugih stroškov dela v javnem sektorju za leti 2020 in 2021 ter izredni uskladitvi pokojnin (ZUPPJS2021) (Uradni list RS, št. 75/19);
  - 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);
  - Uredba o delovni uspešnosti iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu (Uradni list RS, št. 97/09, 41/12);
  - Zakon o izvrševanju proračunov Republike Slovenije za leti 2020 in 2021 (Uradni list RS, št. 75/19);
  - Proračun Republike Slovenije za leto 2020 (Uradni list RS, št. 75/19);
  - 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);
  - Zakon o stvarnem premoženju države in samoupravnih lokalnih skupnosti (Uradni list RS, št. 11/18, 79/18);
  - Uredba o stvarnem premoženju države in samoupravnih lokalnih skupnosti (Uradni list RS, št. 31/18);
  - Odlok o načrtu ravnanja s stvarnim premoženjem države za organe državne uprave, pravosodne organe, javne zavode, javne gospodarske zavode, javne agencije in javne sklade za leto 2019 (Uradni list RS, št. 19/19, 20/19 - popr., 21/19 - popr.);
  - Uredba o sejinah in povračilih stroškov v javnih skladih, javnih agencijah, javnih zavodih in javnih gospodarskih zavodih (Uradni list RS, št. 16/09, 107/10, 66/12, 51/13, 6/15), v povezavi s sklepom vlade RS št. 00712-35/205/23 z dne 15.2.2007;
  - Uredba o načinu priprave kadrovskega načrta posrednih uporabnikov proračuna in metodologiji spremljanja njihovega izvajanja za leti 2020 in 2021 (Uradni list RS, št. 3/20);
  - Uredba o dokumentih razvojnega načrtovanja in postopkih za pripravo predloga državnega proračuna (Uradni list RS, št. 54/10 in 35/18);
  - Uredba o normativih in standardih za določanje sredstev za izvajanje raziskovalne dejavnosti, financirane iz Proračuna Republike Slovenije (Uradni list RS, št. 103/11, 56/12, 15/14, 103/15, 27/17 in 9/18, 62/19);

- Uredba o povračilu stroškov za službena potovanja v tujino (Uradni list RS, št. 76/19);
- Pravilnik o sestavljanju letnih poročil za proračun, proračunske uporabnike in druge osebe javnega prava (Uradni list RS, št. 115/02, 21/03, 134/03, 126/04, 120/07, 124/08, 58/10, 60/10 - popr., 104/10, 104/11, 86/16 in 80/19);
- Navodilo o pripravi finančnih načrtov posrednih uporabnikov državnega in občinskih proračunov (Uradni list RS, št. 91/00 in 122/00);
- 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-nacrt-izvedbe-nacionalne-strategije-odprtega-dostopa-do-znanstvenih-objav-in-raziskovalnih-podatkov-v-Sloveniji-2015-2020.pdf>;
- Sklep o potrditvi investicijskega programa »Program nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju« z dne 20.12.2016.

## 5 Cilji glede neprekinjenosti delovanja storitev

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

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

Tip storitve	Storitev	Takojšna pripravljenost			Še nerealizirano v 2019
		Delovnik	Sobota	Nedelja	
<b>Končni uporabniki</b>	e-pošta	24/7	24/7	24/7	
	Osebni prostor (razor)	24/7	24/7	24/7	
	Filesender	24/7	24/7	24/7	
	Splet	24/7	24/7	24/7	
	Planer	24/7	24/7	24/7	
	Distribucijski sezname	24/7	24/7	24/7	
	VOX	6 -22	6-16	8-16	X
	Portal Arnes Video	6 -22	6-16	8-16	X
	Prenosi v živo	6 -22	6-16	8-16	X
	MCU	6 -22	6-16	8-16	X
<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	24/7	24/7	24/7	
<b>Gostovanje</b>	GVS	24/7	24/7	24/7	
	Kolokacije (določeni primeri)	24/7	24/7	24/7	
	Oblak	24/7	24/7	24/7	
	Arnes Shramba	24/7	24/7	24/7	
	Označevanje neželene elektronske pošte	24/7	24/7	24/7	
	DNS hosting (upravljanje domen)	24/7	24/7	24/7	
	IdP	24/7	24/7	24/7	
	Radius, DHCP	6 - 23	6-22	8-22	X
	LDAP	24/7	24/7	24/7	

<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 infrastr.</b>	Požarni zid	24/7	24/7	24/7	

## 6 Izhodišča na katerih temeljijo izračuni in ocene potrebnih sredstev za leto 2020

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

### 1. Sredstva za plače:

	MIZŠ in projekti	MJU in projekti	Program SIO-2020	Tržna dejavnost
Sredstva za plače	1.876.557	444.938	518.958	570.418

### 2. Delovna uspešnost

#### a. Redna delovna uspešnost

	MIZŠ in projekti	MJU in projekti	Program SIO-2020	Tržna dejavnost
Sredstva za redno delovno uspešnost	18.000	4.400	5.000	5.700

Zakon o ukrepih na področju plač in drugih stroškov dela v javnem sektorju za leti 2020 in 2021 ter izredni uskladitvi pokojnin (dalje ZUPPJS2021, Uradni list RS, št. 75/19) določa, da redna delovna uspešnost javnim uslužbencem in funkcionarjem do 30. junija 2020, ne pripada.

Še ni jasnih pravil, v tabeli so ocene za 1 % sredstev za plače. Kaj se bo dejansko dogajalo bo odvisno od zakonodaje in navodil.

#### b. Tržna delovna uspešnost

	MIZŠ in projekti	MJU in projekti	Program SIO-2020	Tržna dejavnost
Sredstva za tržno delovno uspešnost	0	0	0	90.000

Na tržni dejavnosti se planira presežek. Če bo v letu 2020 res realiziran, se bo delno (v glede na Uredbo o delovni uspešnosti iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu) uporabil za plačilo tržne delovne uspešnosti.

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

	MIZŠ in projekti	MJU in projekti	Program SIO-2020	Tržna dejavnost
Sredstva za delovno uspešnost iz naslova povečanega obsega dela	20.000	5.000	23.457	5.000

ZUPPJS2021določa, da do 30. junija 2020 višina dela plače javnega uslužbenca za plačilo delovne uspešnosti pri opravljanju rednih delovnih nalog uporabnika proračuna ali projekta, načrtovanega v okviru sprejetega finančnega načrta uporabnika proračuna, znaša največ 20 % njegove osnovne plače. Če se javnemu uslužbencu izplačuje del plače za plačilo delovne uspešnosti iz naslova povečanega obsega dela tudi iz naslova in sredstev posebnega projekta, lahko del plače znaša skupno (iz obeh naslovov) največ 30 % njegove osnovne plače. Za izplačilo delovne uspešnosti iz naslova povečanega obsega dela pri opravljanju rednih delovnih nalog lahko do 30. junija 2020 uporabniki proračuna porabijo največ 40 % sredstev iz prihrankov, določenih v 22.d členu ZSPJ.

Konkretne številke bodo jasne šele med letom.

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

V letu 2020 ni načrtovana splošna uskladitev osnovnih plač.

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

	MIZŠ in projekti	MJU in projekti	Program SIO-2020	Tržna dejavnost
Sredstva za napredovanje zaposlenih	55.176,98	7.424,37	27.480,59	2.613,97

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

5. Sredstva za regres za letni dopust na zaposlenega za leto 2020 in skupaj za leto v EUR:

Regres za letni dopust se izplača v višini minimalne plače. Ta znaša 940,58 EUR. Skupaj za leto 2020 predvidoma 83.653 EUR. Regres za letni dopust se bo zaposlenim izplačal pri plači za mesec maj 2020.

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

	MIZŠ in projekti	MJU in projekti	Program SIO-2020	Tržna dejavnost
Sredstva za napredovanje in dodatek za delovno dobo zaposlenih	41.250	9.750	11.250	12.100

7. Sredstva izplačana za jubilejne nagrade v EUR:

	MIZŠ in projekti	MJU in projekti	Program SIO-2020	Tržna dejavnost
Sredstva izplačana za jubilejne nagrade	288	577	866	577

8. Odpravnine v EUR:

Zaradi izteka projekta SIO 2020 pričakujemo več prekinitev pogodb za določen čas in s tem odpravnin. Predvidevamo znesek v višini 10.000 EUR.

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

	MIZŠ in projekti	MJU in projekti	Program SIO-2020	Tržna dejavnost
Višina sredstev KAD	14.230	3.039	9.106	3.819

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

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

Višina načrtovanega dnevnega nadomestila za prehrano na zaposlenega znaša 3,94 EUR. Predviden letni načrtovani znesek nadomestila za regresirano prehrano je 62.819,36 EUR. Povprečni letni znesek za regresirano prehrano na zaposlenega bi bil 766,09 EUR.

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

	MIZŠ in projekti	MJU in projekti	Program SIO-2020	Tržna dejavnost
Višina povračila stroškov na delo in z dela	36.556	14.099	39.732	10.354

Povračilo stroškov prevoza se zaposlenim povrne v višini javnega prevoza, če ta ni možen, pa v obliki kilometrine.

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 so bodo tako na javni službi kot tudi na tržni dejavnosti povečali predvidoma za 2%.

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

Glede na leto 2019 se bodo izdatki za zaposlene predvidoma povečali za 20 %. Glavni razlog je povečanja plač zaradi napredovanj, zaradi dogovora Vlade RS s sindikati, zaradi delno spremenjene sistemizacije in zaradi predvidenih novih aktivnosti pri novih projektih.

14. Višina sredstev za sejnine in povračila stroškov članom organa upravljanja Arnesa: V letu 2020 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 (1.380.549 EUR);
- vzdrževanje opreme (526.970 EUR);
- mednarodne povezave (350.652 EUR);
- najem poslovnih prostorov (344.433 EUR);
- delo študentov za pomoč uporabnikom (188.000 EUR);
- stroški kolokacij (198.478 EUR);
- zunanje računovodstvo in stroški notranje in zunanje revizije (125.000 EUR).

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

Načrtovana amortizacija neopredmetenih sredstev znaša 106.713 EUR, načrtovana amortizacija opredmetenih osnovnih sredstev znaša 738.057 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 98.421 EUR. Strošek amortizacije neopredmetenih in opredmetenih sredstev za izvajanje tržne dejavnosti se pokriva iz prihodkov tržne dejavnosti.

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

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

## 7 Plan investicij v letu 2020

	v Euro	MIZŠ	MJU-Cert	MJU-SIX	Trg	CEF	SIO-2020
<b>A. Oprema za centralne aktivnosti</b>							
A.1	Strežniki	135.700	0	0	20.000	13.840	0
A.2	Diskovne kapacitete	66.000	280	0	0	0	0
A.3	Programska oprema za strežnike	10.000	0	0	0	14.500	0
A.4	Stikala za povezavo strežnikov	0	100	0	0	100	0
A.5	Sistemi za varnostne kopije	25.000	0	0	0	0	0
A.6	Multimedijska oprema	19.500	3.300	0	0	2.950	0
A.7	Sistemi za neprekinjeno napajanje	0	100	0	0	0	0
A.8	Ureditev napajanja centralnega vozlišča	0	0	0	0	0	0
A.9	Ureditev hlajenja centralnega vozlišča	0	0	0	0	0	0
A.10	Strežniške omare	2.400	0	0	0	0	0
A.11	Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	0	0	0	0	0	0
	<b>Skupaj</b>	<b>258.600</b>	<b>3.780</b>	<b>0</b>	<b>20.000</b>	<b>31.390</b>	<b>0</b>
<b>B. Oprema za povezovanje</b>							
B.1	Oprema za pohitritev hrbtenice	1.484.000	0	26.000	0	0	0
B.2	Pretvorniki za povezavo vozlišč	50.000	0	24.000	0	0	0
B.3	Komunikacijske omare za vozlišča	0	0	0	0	0	0
B.4	Napajanje na vozliščih (UPS)	8.000	0	0	0	0	0
B.5	Oprema za priklop	0	0	0	0	0	70.000
B.6	Oprema za oddaljen nadzor vozlišč	0	0	0	0	0	0
B.7	Izgradnja optike	0	0	0	0	0	0
	<b>Skupaj</b>	<b>1.542.000</b>	<b>0</b>	<b>50.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>70.000</b>
<b>C. Oprema za delo</b>							
C.1	Osebnih računalniki	34.200	0	0	5.000	22.536	21.600
C.2	Programska oprema za osebne računalnike	1.362	1.130	0	2.600	1.200	0
C.3	Programska oprema za strežnike	0	0	0	0	0	0
C.4	Programska oprema za analize	0	0	0	0	900	0
C.5	Oprema za WLAN (Eduroam)	0	0	0	0	0	0
C.6	Diagnostična oprema	0	0	0	0	9.540	0
C.7	Ureditev telefonije	1.400	0	0	0	0	0
C.8	Tiskalnik/kopirni stroj	0	0	0	0	0	0
C.9	Dokumentni sistem	0	0	0	0	0	0
C.10	Oprema za VPN	12.000	0	0	0	0	0
C.11	Oprema in prilagoditev prostorov	10.000	1.560	0	5.000	0	0
C.12	Servisno vozilo	45.000	0	0	0	0	0
	<b>Skupaj</b>	<b>103.962</b>	<b>2.690</b>	<b>0</b>	<b>12.600</b>	<b>34.176</b>	<b>21.600</b>
<b>D. Drugo</b>							
D.1	Ostala opredmetena osnovna sredstva	1.000		0	0	0	0
D.2	Neopredmetena osnovna sredstva	0		0	0	0	70000
	<b>Skupaj</b>	<b>1.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>70.000</b>
<b>Skupaj A, B, C, D</b>		<b>1.905.562</b>	<b>6.470</b>	<b>50.000</b>	<b>32.600</b>	<b>65.566</b>	<b>161.600</b>

## 7.1 Prostori

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

Arnes na IJS najema približno 60 m<sup>2</sup> prostora, v Tehnološkem parku Ljubljana (stavba C) pa 1654 m<sup>2</sup> prostora (76 m<sup>2</sup> skladiščnega prostora v kleti, pisarne so v drugem in tretjem nadstropju). Poleg tega Arnes v kleti Tehnološkega parka najema še nekaj parkirnih prostorov. Prostore v tretjem nadstropju je Arnes najel leta 2016, ko je postalo jasno, da bo v prihodnih letih izvajal program SIO-2020, ki bo zahteval novo zaposlene sodelavce, potem pa še tri dodatne sobe v letu 2017. V letu 2017 je Arnes naredil nekaj manjših predelav prostorov, predvsem je moral na novo urediti električno napeljavo, urediti lokalno omrežje, brezžično povezavo in vrata s kontrolo dostopa.

Prostori, kjer je nameščena računalniška oprema z ustreznim napajanjem in hlajenjem (približno 50 m<sup>2</sup> na IJS in 90 m<sup>2</sup> v Tehnološkem parku), postajajo premajhni za novo potrebno opremo. Zato 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). Pred postavitvijo opreme bi bilo potrebno prostore obnoviti in predvsem zagotoviti primerno električno napajanje in hlajenje. Arnes se še odloča, če bi bili ti prostori primerni za postavitev opreme. V ta namen se bo pripravil načrt obnove, variantne možnosti in ocena stroškov.

## 8 Kratak pregled storitev in projektov v letu 2019

Arnes je v letu 2019 dosegel vse glavne cilje programa za to leto.

### **Povezovanje lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES**

Konec leta 2019 je bilo v omrežje ARNES povezanih 1.620 raziskovalnih in izobraževalnih organizacij. Organizacije se lahko v omrežje ARNES povežejo v 50 krajih. V letu 2019 je Arnes število povezanih članic povečal za 70.

Projekt WLAN-2020 je v okviru programa SIO-2020 vpeljal pristojnosti Arnesa v lokalna omrežja organizacij. Arnes je v letu 2019 nadaljeval razvoj orodja za avtomatsko upravljanje teh omrežij.

### **Hrbtenica omrežja ARNES in mednarodne povezave**

V letu 2019 je Arnes nadgradil naslednje povezave:

- iz 10 Gb/s na 20 Gb/s povezavo Ljubljana – Novo mesto;
- iz 1 Gb/s na 10 Gb/s povezavo Akademije za glasbo Univerze v Ljubljani za potrebe sodelovanja v projektu LOLA;
- vzpostavil neposredno povezavo 10 Gb/s med Novim mestom in Mariborom.

Dokončane so bile priprave za nadgradnjo povezave v omrežje GÉANT iz 60 Gb/s na 100 Gb/s.

Nadaljeval se je razvoj integriranega sistema za upravljanje in nadzor delovanja omrežja. Večina dela je bila namenjenega zasnovi nove generacije sistema za generiranje in upravljanje konfiguracij ANSO. Izvedena je bila nadgradnja sistema perfSONAR, ki omogoča nadzor nad kakovostjo povezav in lažje iskanje vzrokov za težave pri komunikaciji prek več omrežij, ki imajo različne upravitelje.

### **Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki v Sloveniji**

Arnes je, zaradi potreb po izmenjavi prometa med omrežjem ARNES in komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji, februarja 1994 v Ljubljani vzpostavil slovensko vozlišče za izmenjavo internetnega prometa SIX (Slovenian Internet Exchange).

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

V letu 2019 sta se na SIX povezala še dva ponudnika interneta oz. vsebin. S tem se je število članov SIX povečalo na 30: A1 Slovenija, AKOS, Ario, Arnes, DHH/Domenca, Fenice Telekom Grupa, FreeNET, iLOL, KRS Networks, Mega M, Metronet, Netnod, NetIX Communications, NETSI, Nil, Optimus IT, Perftech, Pošta Slovenije, RTV Slovenija, Seeweb, SIEL, Softnet, Stelkom, T-2, Telekom Slovenije, Telemach, Velcom, Xenya, Zabec.net in ZupO.si.

Devet ponudnikov je povezanih s povezavami prepustnosti 1 Gb/s, sedemnajst ponudnikov z 10 Gb/s, trije ponudniki so povezani z 20 Gb/s in en ponudnik s 40 Gb/s. Deset ponudnikov je zaradi potrebe po večji zanesljivosti povezanih na obe lokaciji SIX.

## **Uporabniške storitve**

Pri infrastrukturnih, spletnih in oblračnih storitvah Arnes vnovič beleži pozitivne trende naraščanja uporabe. Sedaj so že tradicionalno statistično po rasti na vrhu storitve Arnes Splet, Arnes Strežnik po meri, Arnes e-Pošta in Arnes DNS, ki imajo tudi v letu 2019 konstanten pozitiven trend letne rasti in temu primerno zahtevano povečano porabo sistemskih in človeških virov. Povprečna letna rast je pri omenjenih storitvah v letu 2019 znašala od nekaj odstotkov do rekordnih 205 %.

Arnes je v letu 2019 dostavil več kot 131 milijonov legitimnih e-poštnih sporočil in obdelal več kot 1,63 milijarde e-poštnih transakcij, označil 11,56 milijona neželenih e-sporočil ali e-sporočil, ki so vsebovala virus in prek 551 dopisnih seznamov omogočil razpošiljanje več kot 5,91 milijonov e-sporočil. V sistemu e-pošte je, z nenehnim razvojem in uvedbami izboljšav, Arnes preprečil dostavo ogromne količine neželene, nevarne, okužene in druge zlonamerne e-pošte v predale uporabnikov. Z razvojem in prenovo obstoječih rešitev se je še izboljšala kakovost pravnega razvrščanja e-pošte. To se je omogočilo tudi tistim članicam, ki imajo lastne poštne strežnike.

V okviru storitve Arnes Strežnik po meri v letu 2019 se beleži izjemno visoke letne rasti, 18 % letno rast alociranih procesorskih jeder, 19 % letno rast alociranega pomnilnika, ter 15 % letno rast alociranega diskovnega prostora. V absolutnih vrednostih to znaša 1.841 alociranih procesorskih jeder, prek 3,68 TB pomnilniških kapacitet in 78 TB diskovnih kapacitet.

Arnes Učilnice so novejša, a izjemno priljubljena storitev. To se kaže predvsem v visoki letni rasti števila organizacij uporabnic. Letni prirastek v 2019 znaša 30 %. To pomeni, da se je za aktivno uporabo te storitve odločilo 455 organizacij.

Dobro znana in priljubljena storitev Arnes Splet skozi leta vzdržuje pozitiven trend rasti. V letu 2019 ta znaša 18 % za število gostovanih spletišč in 36 % za število aktivnih uporabnikov storitve. Tudi letna rast števila preusmerjenih primarnih domen na Arnes Splet ima visok pozitiven trend, letna rast znaša 26 %.

Tudi storitvi Arnes Filesender in Arnes Zrcaljenje odprtokodne programske opreme (ftp.arnes.si) sta v letu 2019 dosegli visoke povprečne letne rasti. Filesender beleži rekordno, 205 % letno rast prenosa uporabniških podatkov (letno 52,41 TB), druga pa prav tako izjemno 176 % letno rast (70,67 TB) količine prenosa podatkov prek storitve.

## **Slovensko superračunalniško omrežje**

Arnes vodi Slovensko iniciativo za nacionalni grid, SLING, nacionalno superračunalniško omrežje, ki združuje večje centre s superračunalniškimi zmogljivostmi in organizacije z večjimi skupinami uporabnikov. Omrežje je na voljo predvsem raziskovalcem, profesorjem in študentom, vključujejo pa se tudi industrijski razvojni centri. Osrednje zmogljivosti omrežja so računalniške gruče, namenjene znanstveni obdelavi podatkov, ki presegajo običajne zmogljivosti sodobne opreme, zlasti kadar gre za visokozmogljivo in paralelno računanje, kjer se program izvaja na več jedrih hkrati (HPC, angl. High Performance Computing), izračune in

analize, ki imajo veliko vhodnih in izhodnih podatkov (HTC, angl. High Throughput Computing), ter obdelave velikih količin podatkov (Big Data) ali uporabo računsko intenzivnih algoritmov, kot so različni algoritmi računalniškega učenja. Arnes skrbi za osrednje storitve, vključevanje v evropsko superračunalniško omrežje EGI, tehnološko usklajenost ter podporo in izobraževanje uporabnikov.

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

Arnesova superračunalniška gruča je na voljo vsem upravičencem Arnesa in vsem raziskovalcem, profesorjem ter študentom. Namenjena je seznanjanju s tehnologijami visoko zmogljivega računanja, preizkušanju rešitev in izvajanju znanstvene obdelave podatkov z vseh raziskovalnih področij.

Na Arnesovi gruči je bilo v povprečju izvedenih več kot 303.000 nalog na mesec oz. 23,2 milijona CPU-ur. Zaradi večletnega premajhnega vlaganja sredstev v storitev se je količina jeder zmanjšala za 200, tako jih je bilo konec leta 2019 na voljo le še 4300.

Skupaj z gručo SiGNET na Institutu Jožef Stefan se slovensko omrežje grid po merilu zanesljivosti uvršča v svetovni vrh. Med uporabnike omrežja grid je Arnes pritegnil tudi druge raziskovalne inštitute in zdaj Arnes omogoča izvajanje nalog raznolikim raziskovalnim področjem, od lingvistike do jedrske fizike in medicine.

### **SLING in HPC RIVR – mednarodna vključenost v EuroHPC**

V letu 2019 je sodelovanje v okviru SLING ter povezovanje s projektom superračunalniškega centra HPC RIVR postavilo Slovenijo na zemljevid nastajajočega evropskega superračunalniškega omrežja EuroHPC, saj smo preko sodelovanja v konzorciju SLING vključeni v dva od osmih projektov (Leonardo in VEGA) vzpostavitve omrežja evropskih superračunalniških centrov<sup>34</sup>.

Obenem je v letu 2019 je Arnes skupaj s partnerji v konzorciju SLING oddal prijavo na mednarodni projekt v okviru programa Obzorje 2020 za vzpostavitev nacionalnega kompetenčnega centra HPC.

### **Multimedijske storitve**

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

---

<sup>34</sup> <http://eurohpc.eu/systems>

V letu 2019 se je zanimanje za multimedijske storitve med članicami povečalo. Po eni strani se nadaljuje uporaba videokonferenc visoke kakovosti, po drugi strani se je za kar 20 % povečalo število uporabnikov spletnih konferenc VOX, predvsem na račun povečane uporabe pri študijskih procesih v visokošolskem okolju. Aktivnih gostiteljev dogodkov je bilo 644. Največje število sočasnih uporabnikov v eni konferenci je bilo 113. Nekaj organizacij je del svojega učnega procesa v celoti preselilo na VOX.

Z rastjo uporabe storitve prenosov v živo in snemanja dogodkov raste tudi uporaba portala Arnes Video. V letu 2019 so uporabniki naložili 1.409 novih video posnetkov.

Za koristno se je izkazala možnost telefoniranja v videokonferenčno sobo in podpora za WebRTC, ki omogoča vključevanje v videokonference visoke kakovosti tudi individualnim uporabnikom, zgolj z uporabo kakovostne spletne kamere in spletnega brskalnika, brez nameščanja posebnih programov in brez uporabe tehnologije Flash. Arnes je s storitvijo WebRTC vodilni med nacionalnimi izobraževalnimi in raziskovalnimi omrežji.

Sodelavci Arnesa so v letu 2019 snemali in v živo na splet prenašali več konferenc in dogodkov. Z uvedbo dodatnih kamer in opreme za povečanje zanesljivosti prenosov v živo, se je povečala kakovost prenosov, a hkrati tudi kompleksnost. Za izvedbo večjih dogodkov je zato sodelovalo več sodelavcev. Med večjimi dogodki so konferenca Mreža znanja, delavnice SINOG ...

## **AAI**

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

Federaciji ArnesAAI se je v letu 2019 pridružilo 17 ponudnikov storitev oz. vsebin. Število ponudnikov identitet se je povečalo za 2 %, pri tem je vseh 19 organizacij izbralo storitev gostovanja strežnikov IdP in LDAP na Arnesu. Konec leta je bilo v federaciji 240 ponudnikov storitev oz. vsebin in 885 ponudnikov identitet. Skupno je tako v federaciji ArnesAAI sedaj že 1.125 entitet.

Da bi Arnes čim bolj poenostavil uporabo tehnologije AAI, članicam nudi spletni vmesnik, prek katerega lahko vnesejo svoje podatke, si stiskajo pripravljeno pogodbo, jo podpišejo in pošljejo na Arnes, nato se samodejno dodeli gostovanje strežnikov IdP, LDAP ter IdM. Organizacije prek IdM poskrbijo zgolj še za vnos in upravljanje podatkov o svojih uporabnikih.

S pridružitvijo federacije ArnesAAI konfederaciji eduGAIN se je uporabnikom Arnesa odprla možnost uporabe storitev iz drugih izobraževalno-raziskovalnih federacij AAI. V letu 2019 se je število članic, ki so to možnost aktivirale, povečalo za več kot 2 % (iz 847 na 867). V eduGAIN je trenutno skupno prek 2.803 ponudnikov storitev, ki lahko svoje storitve ponujajo posameznikom prek 3.196 ponudnikov identitet.

Storitve Oblak 365, ki povezuje ArnesAAI in storitev Office 365, omogoča organizacijam s področja izobraževanja dostop do licenc Office in storitve v oblaku Office 365 z uporabo enotne e-identitete. Do konca leta 2019 je storitev začelo uporabljati 23.000 uporabnikov iz 305 organizacij.

## **Eduroam**

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

V letu 2019 je bilo v omrežje eduroam priključenih 253 novih organizacij, tako da jih zdaj eduroam uporablja 800. Nekatere od njih imajo eduroam vzpostavljen na več lokacijah. eduroam je skupaj z omrežjem libroam na voljo tudi na 26 knjižnicah.

Da bi članicam poenostavil vzpostavitev in upravljanje eduroama, je Arnes v letu 2015 razvil spletni portal, prek katerega si članice avtomatsko vzpostavijo gostovanje strežnikov RADIUS in DHCP na Arnesu. V letu 2019 storitev gostovanja strežnika RADIUS uporablja 735 organizacij. Arnes prek lastnega sistema avtomatsko upravlja 16.300 dostopovnih točk.

Pred uporabo je potrebno odjemalce za eduroam na mobilnih napravah ustrezno konfigurirati. Ker to mnogim uporabnikom povzroča precejšnje težave, je bilo v okviru projekta GÉANT razvito spletno orodje eduroam CAT, ki posamezni organizaciji omogoča prilagojeno nastavljanje odjemalcev eduroam za večino operacijskih sistemov in mobilnih naprav. Da bi članicam poenostavili nastavljanje parametrov CAT, je Arnes v portal za upravljanje gostovanja RADIUS in DHCP dodal še avtomatsko konfiguriranje CAT. Do konca leta 2019 je eduroam CAT uporabljalo 592 organizacij iz Slovenije, njihovi uporabniki pa so skupno opravili 244.313 prenosov nameščevalnikov za omrežje eduroam.

## **Tehnična pomoč uporabnikom Arnesa**

V okviru tehnične pomoči uporabnikom je Arnes zabeležil 23.105 primerov tehnične pomoči uporabnikom, 7.157 po telefonu in 15.948 po elektronski pošti, kar predstavlja znatno povečanje glede na prejšnje leto, ko je bilo skupaj zabeleženih 14.869 primerov.

Leto 2019 je minilo v znamenju ugašanja storitve GVS, ki jo je na začetku leta še vedno uporabljalo več kot 800 organizacij. Kampanja ugašanja je zajemala vse, od začetnega obveščanja, dogovarjanja za prenos in do same pomoči pri seljenju gostovanja na sorodne Arnesove storitve. Večina organizacij je vsebine preselila na storitvi Arnes Splet in Arnes Strežnik po meri, kar je povzročilo povečano zanimanje za pomoč pri omenjenih storitvah.

Arnes je v sklopu projekta SIO-2020 na organizacijah vzpostavil brezžična omrežja, zato je Arnes v okviru tehnične pomoči prevzel tudi obravnavanje specifičnih težav pri povezavi v eduroam. Za prijavo v eduroam se uporablja enotna prijava, zato so se povečali primeri pomoči pri administriranju AAI-računov in uporabi sistema za upravljanje identitet SIO.MdM. Poleg tega je Arnes nadgradil nekatere storitve (Arnes Spletno pošto, Arnes Filesender, Arnes Učilnice), kar je zahtevalo pripravo novih navodil za uporabnike in povečalo potrebo po aktivni tehnični pomoči, saj so uporabniki potrebovali pomoč pri seznanjanju z novimi funkcijami storitev in prenovljenimi uporabniškimi vmesniki. Vse več uporabnikov se na Arnesovo tehnično pomoč obrača tudi za napotke pri tekočih kibernetiskih zlorabah.

## **Informiranje in izobraževanje**

V letu 2019 so bile komunikacijske aktivnosti Arnesa s skupnostjo uporabnikov poudarjene na treh področjih: intenzivna komunikacija v okviru izvajanja programa SIO-2020, komunikacija s članicami in drugimi deležniki, povezana tudi z vnovičnim podpisovanjem Sporazuma, ter



komunikacija s člani konzorcija SLING o sodelovanju na področju raziskovalne e-infrastrukture, predvsem superračunalništva (HPC).

V letu 2019 je zaradi spremenjenih Splošnih pogojev prišlo do ponovnega podpisovanja Sporazuma. V intenzivno komunikacijo je Arnes usmerjal veliko pozornosti in s pomočjo le te članicam pomagal pri razumevanju in postopkih upravljanja z uporabniki storitev, hkrati pa jo je izkoristil tudi za informiranje, promocijo storitev in zbiranje povratnih informacij.

V letu 2019 je Arnes skupaj s partnerji v konzorciju SLING oddal prijavo na mednarodni projekt v okviru programa Obzorje 2020 za vzpostavitev nacionalnega kompetenčnega centra HPC.

Informiranje, svetovanje in operativno usklajevanje z VIZ, vključenimi v program SIO-2020, predstavlja pomemben in obsežen del aktivnosti Programa, izvaja pa se v sodelovanju med vodstvom programa in skupino za komunikacijo z uporabniki. Vzpostavljanje omrežij eduroam na VIZ spodbuja tudi bolj celovito upravljanje z identitetami in dodaja vrednost uporabi AAI-računov.

Leta 2019 se je tradicionalnega spletnega tečaja o varni rabi sodobnih tehnologij MOOC-V udeležilo skoraj 1.800 uporabnikov, kar je za slovenske razmere, pa tudi v evropskih okvirih, izjemen uspeh.

Arnes je v letu 2019 organiziral ali sodeloval pri organizaciji večjega števila dogodkov, tudi jesensko konferenco naprednih uporabnikov Mreža znanja 2019, ki se jo je v dveh dneh udeležilo več kot 450 udeležencev. Ob tem se lahko v vrsti preostalih dogodkov izpostavi šesto srečanje združenja SINOG z močno mednarodno udeležbo predavateljev.

### **Digitalizacija izobraževanja – potrebe šol in univerz**

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

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

### **Nacionalni center za varnejši internet – SAFE.SI**

Nacionalni center za varnejši internet (SAFE.SI) že od leta 2005 deluje kot nacionalna točka osveščanja otrok in najstnikov o varni rabi interneta in mobilnih naprav, Arnes pa je eden od partnerjev na projektu. Ciljne skupine nacionalne točke osveščanja so predvsem otroci in mladostniki, njihovi starši in učitelji, učinki pa so naravnani na celotno slovensko javnost. Poslanstvo kampanje osveščanja je informiranje mladih uporabnikov interneta in mobilnih naprav, kako se lahko zaščitijo pred tveganji in varno ter odgovorno uporabljajo splet in druge nove tehnologije.

V letu 2019 je Arnes aktivno sodeloval pri različnih dogodkih in izobraževanjih za starše, povezanih z varnostjo na spletu, ter nadaljeval s širitvijo aktivnosti na slovenske fakultete. V ta namen je bilo izvedenih prek 52 predavanj, vezanih na tematike varne rabe interneta. Arnes je nadaljeval tesno sodelovanje z različnimi društvi in ustanovami, kot so denimo Šola za ravnatelje, Združenjem ravnateljic in ravnateljev osnovnega in glasbenega šolstva Slovenije Sindikat v vzgoji in izobraževanju ter Urad informacijskega pooblaščenca. Pomagal je pri pripravi vsebin za Safe.si, pripravil vsebine za strokovno revijo Šolsko polje in za Časoris, gostoval na RTV Slovenija, POP TV in Planet TV ter vsebinsko sodeloval pri dveh magistrskih delih PF Univerze v Ljubljani. Poleg tega je Arnes z vsebinami ali predavanji sodeloval pri več projektih, kot denimo DIGIT Erasmus, Odklikni. Arnes v okviru svoje redne dejavnosti prav tako izvaja brezplačni odprti spletni tečaj – MOST-V, ki je namenjen izobraževanju učiteljev in drugih o tematiki varnosti na spletu. Doslej se ga je skupno udeležilo že prek 9000 uporabnikov. V letu 2019 je Arnes pripravil tudi spletni tečaj o varni rabi interneta za otroke – MOST-VO, ki je zasnovan kot orodje za učitelja. Arnes je pripravil tudi tematski izobraževalni strip o zasebnosti na spletu za učence 4. razreda osnovnih šol.

## **SI-CERT**

SI-CERT je v letu 2019 obravnaval več kot 2.700 incidentov s področja omrežne in informacijske varnosti. Opazen je porast socialnega inženiringa, še vedno so aktualni napadi na manjša podjetja (direktorska prevara in vrivanje v poslovno komunikacijo). SI-CERT je sodeloval v vajah KIVA 2019 (v organizaciji Uprave RS za jedrsko varnost) in Cyber Coalition 19 zveze NATO. Delovanje SI-CERT je opredeljeno v 28. členu Zakona o informacijski varnosti, ki je bil sprejet 26. 4. 2018.

## **Nacionalni program ozaveščanja o informacijski varnosti Varni na internetu**

Poleg izvajanja rednih aktivnosti je Arnesov Nacionalni odzivni center za kibernetično varnost – SI-CERT – februarja 2011 prevzel koordinacijo nacionalnega programa osveščanja javnosti o informacijski varnosti – Varni na internetu, ki ga v celoti financira Direktorat za informacijsko družbo na Ministrstvu za javno upravo. Program je zasnovan z namenom izobraževanja širše slovenske javnosti o varni uporabi interneta in prepoznavanja spletnih tveganj.

Cilj programa Varni na internetu je zagotoviti celostno podporo spletnim uporabnikom, ki sega od preventivnih nasvetov in napotkov do strokovne pomoči, ko že pride do omrežnega incidenta.

Program Varni na internetu že nekaj let sodeluje v mednarodni kampanji Evropski mesec kibernetične varnosti. Tudi oktobra 2019 je pripravil enomesečno kampanjo z naslovom Poznamo osnove kibernetične higijene?, ki je bila usklajena z evropsko agencijo Enisa.

## **Registracija domen in upravljanje vrhnjega DNS-strežnika za .si**

Arnes opravlja funkcijo registra za slovensko vrhno domeno .si. Osnovni funkciji nacionalnega registra sta:

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

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

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

V bazi registriranih domen pod .si je bilo konec leta 2019 134.525 domen, število se je, v primerjavi s preteklim letom, povečalo za nekaj več kot 3 %. Nosilci lahko domene registrirajo in podaljšujejo prek enega od skoraj stotih registrarjev.

Ključne aktivnosti in projekti Registra v letu 2019 so bili:

- projekt povečanja varnosti, stabilnosti in zanesljivosti delovanja vrhnje nacionalne domene;
- standardizacija statusov EPP;
- zagotavljanje skladnosti z relevantno in veljavno nacionalno in zakonodajo EU ter spremljanje javnih razprav in sodelovanje pri pripravi predlogov za nove zakonodajne rešitve;
- uvedeno programsko umirjanje poizvedb EPP registrarjev ob prevelikem navalu števila poizvedb (throttling);
- novi sekundarni strežnik DB, ki omogoča bistveno višje hitrosti obdelave;
- prenova administrativnega dela portala za registrarje;
- obravnava zahtev po blokadah in preusmeritvah domen, ki jih na Arnes kot ponudnika gostovanja (ne vrhnji register) naslavlja FURS v skladu z ZIS in/ali ZFU;
- Register.si nastopa v vlogi administratorja v postopku alternativnega reševanja domenskih sporov. Vse odločitve so javno objavljene na Registrovih spletnih straneh <https://www.register.si/domene/domenski-spori/seznam-odlocitev-ards>;
- organizacija tekmovanja Netko 2019.

## **Program SIO-2020**

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

V okviru Programa Arnes izvaja tri medsebojno povezane dejavnosti:

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

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

Pogodba SIO-2020 med Arnesom in MIZŠ je bila podpisana 21. 7. 2017. Aneks 1 k pogodbi SIO-2020 je bil podpisan 28. 9. 2017, aneks 2 8. 12. 2017, aneks 3 19. 12. 2017, aneks 4 11. 12. 2018 in aneks 5 9. 12. 2019. Aneksi definirajo spremenjen finančni tok in izplačilo predplačila.

Kratek pregled dosežkov programa SIO-2020 v letu 2019:

- marec 2019 – izvedeni so bili informativni dnevi za ravnatelje s tematiko izgradnje WLAN v letu 2019;
- marec 2019 – izvedene so bile meritve sevanja dostopovnih točk Fortinet;
- marec 2019 – objavljena je bila izbira ponudnika za ponovljeni sklop 3, v sklopu nabave IKT2;
- april 2019 – začela se je izgradnja WLAN-2020 – Pasiva 2;
- april 2020 – podpisani so bili okvirni sporazumi za dobavo opreme IKT 3, ki je zajemala 9.792 kosov opreme;
- maj 2019 – izbrani so bili ponudniki za izgradnjo novega multimedijskega portala;
- maj 2019 – izbran je bil izvajalec za izgradnjo WLAN-2020 – Pasiva 2, Sklop 4;
- maj 2019 – program SIO-2020 je bil predstavljen na konferenci SPIP – Sodobni pogledi na izobraževanje v prihodnosti;
- oktober 2019 – uspešno je bila opravljena revizija Ministrstva za finance;
- november 2019 – dosežki programa SIO-2020 so bili predstavljeni na srečanju ravnateljev v Portorožu;
- december 2019 – zaključena je bila dobava IKT 3.1, šlo je za pet ponovljenih sklopov dobave IKT 3 (2.026 kosov opreme);
- december 2019 – program SIO-2020 je bil predstavljen na Arnesovi konferenci Mreža znanja;
- december 2019 – zaključena je bila izgradnja omrežij WLAN na 310 VIZ;
- december 2019 – zaključena je bila izdelava šestih e-storitev in štirinajstih e-vsebin.;
- december 2019 – zaključen je bil modul multimedijskega portala – MCU.

### **Brezžična omrežja in elektromagnetno valovanje**

Nekatere šole so izrazile zaskrbljenost glede možnih vplivov elektromagnetnega valovanja, ki ga oddajajo dostopovne točke v brezžičnih omrežjih, na zdravje zaposlenih in predvsem otrok. Ta zaskrbljenost je deloma posledica povečane občutljivosti javnosti na uvajanje novih brezžičnih tehnologij (v zadnjem času predvsem omrežij 5G), saj nekatere civilnodružbene skupine in posamezniki opozarjajo na potencialno škodljivost elektromagnetnih valovanj na zdravje.

Arnes se pri izvajanju programa WLAN-2020 seveda drži priporočil Svetovne zdravstvene organizacije ter mejnih vrednosti, ki so določene z Uredbo o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Ul. RS, 70/96)<sup>35</sup>. Kljub temu se je Arnes, v soglasju z MIZŠ,

---

<sup>35</sup> <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED1387>

odločil tudi v praksi preveriti delovanje opreme, namenjene za izvedbo programa WLAN-2020. Zato je zadolžil Inštitut za ne ionizirana sevanja – INIS – za izvedbo meritev visokofrekvenčnih elektromagnetnih valovanj za dostopovne točke, ki so bile uporabljene pri izgradnji brezžičnih omrežij na VIZ v sklopu programa SIO-2020, projekta WLAN-2020.

Iz rezultatov meritev razvidno, da na človeku dostopnih lokacijah na razdalji 100 cm ali več vrednosti električne jakosti polja v najbolj neugodnem primeru dosežajo le nekaj odstotkov mejne vrednosti. Pomemben je tudi podatek, da je takrat, ko učenci, dijaki in zaposleni na VIZ ne uporabljajo mobilnih naprav, oz. se ne povezujejo v brezžično omrežje, ta vrednost še bistveno manjša.

Rezultate meritev je INIS skupaj s strokovnimi pojasnili povzel v informativnem letaku<sup>36</sup> in brošuri<sup>37</sup>, ki ju je tudi objavil na spletni strani s sorodno tematiko. Arnes je omejeno količino teh letakov in brošur poslal na vse VIZ, ki so udeleženi v programu SIO-2020.

---

<sup>36</sup> [http://www.forum-ems.si/gradiva/publikacije/brosure/2019\\_11\\_WiFi\\_in\\_zdravje\\_QA.pdf](http://www.forum-ems.si/gradiva/publikacije/brosure/2019_11_WiFi_in_zdravje_QA.pdf)

<sup>37</sup> [http://www.forum-ems.si/gradiva/publikacije/brosure/2019\\_11\\_WiFi\\_in\\_zdravje.pdf](http://www.forum-ems.si/gradiva/publikacije/brosure/2019_11_WiFi_in_zdravje.pdf)

## 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 250.000 uporabnikov na skoraj 1.600 zavodih. Določne storitve, predvsem za znanost in visoko šolstvo, lahko opravlja le Arnes kot partner v mednarodnih projektih, ki dovoljujejo članstvo le raziskovalnim in izobraževalnim mrežam. Drugim, predvsem srednjim in osnovnim šolam, Arnes nudi svoje storitve zato, ker je za javno šolstvo ceneje, če sta oprema in pomoč uporabnikom koncentrirana na enem mestu, kot če bi jih imela vsaka šola zase.

Vsako leto narašča število Arnesovih uporabnikov, strmo narašča tudi uporaba obstoječih storitev in potrebe uporabnikov po novih IKT storitvah. Od Arnesa se pričakuje, da storitve razvija, zagotavlja opremo, kjer te storitve tečejo, skrbi za nemoteno delovanje, organizira izobraževanja in zagotavlja stalno pomoč uporabnikom preko telefona in elektronske pošte. Te aktivnosti Arnes ne more izvajati v obsegu, ki si ga želijo uporabniki, zaradi omejitev sredstev namenjenih stroškom dela in zaradi omejitev proračunskih sredstev namenjenih novim investicijam.

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: Investicijski primankljaj in zastarelost opreme**

Arnes se je v preteklih letih soočal s pomanjkanjem nujnih investicij za prenovu opreme tako na hrbteničnem omrežju, ki je osnova pretoka podatkov in delovanja vseh storitev, kot tudi na strežniški in pomnilniški infrastrukturi, na kateri temelji delovanje Arnesovih storitev v oblaku in superračunalniških zmogljivosti. Dodaten razvoj je bil mogoč predvsem skozi aktivnosti projektov, ki pa niso pokrivali potreb vseh segmentov Arnesovih uporabnikov (predvsem univerz, raziskovalcev, kulture). Projektno financiranje prav tako ne ponuja rešitve za trajnostni razvoj in vzdrževanje storitev.

Arnes v teh okoliščinah vedno ravna gospodarno in opremo uporablja tudi dolgo časa po izteku predvidene življenjske dobe; a takšen način delovanja zahteva poglobljeno poznavanje sistemov in močno povečuje pritisk odgovornosti na strokovnjake, ki s tako opremo upravljajo. Stara oprema, ki se pogosteje kvári, zahteva tudi več neplaniranih intervencij. Tudi zato je nujno, da ima Arnes na več tehničnih področjih uvedeno pripravljenost na domu.

Ob opisanih težavah z zagotavljanjem ustreznih kadrov se povečujejo tveganja za zanesljivost delovanja storitev, opuščanje načrtovanega razvoja novih rešitev na račun vzdrževanja in v skrajnih primerih celo ukinjanje posameznih storitev. V letih 2018 in 2019 je začelo prihajati do izpada storitev. Grozi nevarnost, da storitev ne bo možno ohranjati pri življenju. Slednje bi pomenilo veliko motnjo za nekaj sto zavodov, ki svoje delovanje bazirajo na Arnesovih storitvah.

Zaradi iztrošenosti opreme in njene neprimernosti za povečane obremenitve, do katerih prihaja zaradi vse večje rabe Arnesovih storitev s strani zavodov, je nujno potrebno prekiniti drastično zmanjšan režim vlaganja v opremo Arnesa, ki se je začel leta 2013.

Uporabniki imajo visoko zaupanje v Arnes in pričakujejo, da bo našete težave in tveganja uspešno odpravil. Zato si bo Arnes prizadeval v prihodnjih letih za povečanje deleža investicij v prenavo osnovnih tehnoloških gradnikov: hrbteničnega omrežja, katerega zmogljivost bi bilo čimprej potrebno povečati na 100 GB/s, če želimo raziskovalcem omogočiti uporabo superračunalniških zmogljivosti, ki bodo na voljo preko projekta HPC RIVR, sodelovanju v SLING in mednarodnih projektih in sodelovanjih; testne superračunalniške gruče, ki bo še naprej namenjena vsem raziskovalcem, pa tudi študentom in drugim uporabnikom, ki takšne zmogljivosti potrebujejo; ter seveda oblačne infrastrukture, ki je osnova za večino Arnesovih storitev, zanesljivost le-teh pa lahko Arnes zagotovi le z robustno posodobitvijo sistemov.

### **Tveganje: program SIO-2020**

Program SIO-2020 ima vsekakor zelo pozitivne učinke za VIZ: izgradnja brezžičnih omrežij, opremljanje VIZ z opremo IKT in razvoj novih storitev in vsebin. Ker se bodo nekatere storitve iz E-šolske torbe nadgradile, bo s tem, vsaj za nekatere storitve, urejeno vzdrževanje.

Program prinaša tudi veliko tveganj:

- pravila za financiranje programa s strani kohezije zahtevajo ogromno birokracije: najprej gre za navodila Evropske komisije, potem za nadaljnja navodila SVRK in potem še za navodila Službe za izvajanje kohezijske politike na MIZŠ. Program SIO-2020 je zapleten, izvaja se istočasno v vzhodni in zahodni regiji, VIZ pa morajo sofinancirati dve od treh dejavnosti. Morebitna napaka v najboljšem primeru zavre izvajanje, v najslabšem pa ima lahko tudi negativne finančne posledice za Arnes;
- pravila za financiranje programa s strani kohezije že na začetku zahtevala podrobni finančni načrt, kjer so natančno opredeljeni vsi stroški. V praksi je težko napovedati, kakšne IKT rešitve bodo najboljše v prihodnjih letih. Prav tako so dejanski stroški odvisni od rezultatov javnih naročil, ki imajo lahko na področju IKT precej drugačne končne izide, kot ga da načrtovanje iz cenikov.
- Arnes mora izvajati obsežna javna naročila za izvajanje ožičenja na VIZ in za kupovanje opreme. Tako velika javna naročila predstavljajo precejšnje tveganje, da se naredi napaka, ali pa, da ponudniki s pritožbami zavlačujejo izbor in v skrajnem primeru ogrozijo koriščenje sredstev v posameznem letu;
- izvajanje programa se je začelo s precejšnjo zamudo. Na drugi strani so podane zahteve glede pravočasnega črpanja sredstev in doseganje kazalcev. Zato je občasno potrebno zelo hiteti in lahko pride do napak.
- Tveganje je, da cilji programa, ki se bodo preverili leta 2023, ne bodo doseženi.

Cilji programa so:

- izgradnja brezžičnih omrežij na vseh VIZ in upravljanje s strani Arnesa;
- postavitve in vzdrževanje 7 novih e-storitev in 15 novih e-vsebin;
- razmerje število učencev/IKT odjemalec priključen na internet mora biti vsaj 5:1.

Financiranje projekta SIO-2020 se konča novembra 2020 in takrat bodo ti cilji doseženi. Da pa bodo doseženi še leta 2023 (kot je zahtevano v programu), bo potrebno:

- imeti na Arnesu ekipo 10 strokovnjakov za vzdrževanje (to je podrobno opisano v investicijskem načrtu ki je bil osnova za izvedbo tega projekta)

- še naprej kupovati opremo za VIZ, saj bo del stare opreme (ki se prišteva k kazalcem letos) do leta 2023 zastarel in brez novih nakupov v letih 2021, 2022 in 2023 indeks ne bo več 5.

Za doseganje prvega in drugega cilja je v kadrovskem načrtu za leto 2020 predvidno 10 rednih zaposlitev. Glede tretjega cilja Arnes opozarja MIZŠ, da bo potrebno najti finančni vir (verjetno kohezijska sredstva) za nakupovanje IKT odjemalcev za VIZ v letih 2021, 2022 in 2023. Če bo potrebno, je Arnes pripravljen pomagati pri tej aktivnosti.

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

Omejitev stroškov dela ob hkratnem močnem naraščanju potreb in nalog je privedla do povečane obremenitve Arnesovih strokovnjakov, ki so ključni nosilci razvoja in zagotavljanja storitev. Pričakovanja po zanesljivosti in kakovosti se višajo, kar ustvarja pritisk predvsem na izkušen kader, ki je odgovoren za vedno večje število nalog. Arnes zaposluje predvsem mlajše sodelavce v okviru izvajanja evropskih projektov, vendar negotovost zaposlitve za določen čas ne privablja bolj izkušenih kadrov, ki jih Arnes nujno potrebuje. Ob trenutnih razmerah na trgu dela na področju javni zavodi na področju informacijskih tehnologij za takšne strokovnjake izjemno težko zagotovijo ustrezno stimulatívno okolje.

Skoraj vsi zaposleni v Arnesu so inženirji računalništva, telekomunikacij, elektrotehnike ali matematike. Povprečna mesečna bruto plača je manjša od povprečne plače zaposlenih z višjo in visoko izobrazbo v gospodarstvu in v javnem sektorju v Sloveniji. Te plače so tudi mnogo nižje od povprečnih plač v dejavnosti, kar kažejo podatki Statističnega urada RS za področji J61 – Telekomunikacijske dejavnosti in J62 – Računalniško programiranje, svetovanje in druge s tem povezane dejavnosti. Na drugi strani 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 tujini. 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 v kratkem času težko nadomestiti.

Da bi Arnes nekoliko omejil tveganje, je v zaključnem računu za leto 2019 predvidel sredstva za izplačilo tržne delovne uspešnosti po pravilih, ki jih omogoča Uredba o delovni uspešnosti iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu. To bo omogočilo zaposlenim, ki bodo pri delu pokazali zavzetost in strokovnost, dodatek v povprečni višini okoli 5 % plače. Ravno tako Arnes načrtuje presežek v tržni dejavnosti za leto 2020 in upa, da bo realiziran in bo mogoče tudi kasneje nadaljevati z izplačilom tržne delovne uspešnosti. Nekateri sodelavci na programu SIO-2020 bodo dobili izplačan povečan obseg dela v okviru internih usmeritev MIZŠ za načrtovanje in izplačevanje povečanega obsega dela v okviru operacij financiranih iz sredstev evropske kohezijske politike. Izplačilo povečanega obsega dela se občasno uporabi tudi v primerih, ko Arnes brezuspešno išče primerne inženirje, da bi nadomestil tiste, ki odidejo.

### **Tveganje: izguba kadrov, ki so postali eksperti za administracijo kohezijskih projektov**

Za obdobje nove perspektive uporabe kohezijskih sredstev v Sloveniji MIZŠ načrtuje, da bi Arnes prevzel izvajanje določenih operacij na področju zagotavljanja e-raziskovalne infrastrukture in digitalizacije izobraževanja. Nova perspektiva se bo operativno začela leta 2023. Za izvajanje programa SIO-2020 je Arnes izobrazil ekipo, ki obvada komplicirane administrativne postopke uporabe kohezijskih sredstev in ki je vzpostavila odnose z ravnateljji in računalnikarji na vseh VIZ. Če ne bo nobenega programa v obdobju 2021-2022 bodo ti strokovnjaki letos odšli in leta 2023 bo težko in zamudno vzpostaviti novo ekipo. Zato si Arnes prizadeva pridobiti kakšen kohezijski projekt še iz preostanka sredstev v obstoječi perspektivi.



### **Tveganje: zmanjšanje zanesljivosti storitev, ki jih Arnes nudi zavodom**

Zaradi zmanjšanja sredstev za investicije se pogosto uporablja starejša oprema, za katero je večja nevarnost okvar. Arnes še vedno uporablja opremo v vrednosti okoli 10 milijonov EUR, ki je že amortizirana. Okvare bi pomenile prekinitve povezav in prekinitve storitev. Vsaka prekinitve je za zavode vedno bolj nesprejemljiva, saj je njihov delovni proces vedno bolj odvisen od neprekinjenega delovanja storitev, ki jih zagotavlja Arnes.

Da bi Arnes omejil to tveganje, je okreпил pripravljenost na domu, ki omogoča hitrejšo izvedbo intervencije in tako se hitreje odpravi morebitna napaka v delovanju sistema. Dolgoročno bi bilo seveda potrebno najti dodatna sredstva za investicije.

### **Tveganje: zmanjšanje pomoči uporabnikom**

Da bi Arnes omejil to tveganje, bo še izboljšal preglednost navodil na svoji domači strani in za pomoč prek elektronske pošte in telefona tako kot doslej uporabil študente.

### **Tveganje: zanemarjanje že razvitih storitev**

Redna proračunska sredstva za vzdrževanje javne službe, ki jo opravlja Arnes, se že nekaj let ne povečujejo, kljub razvoju dodatnih storitev, ki jih nudi Arnes in strmi rasti njihove rabe. Arnes izkorišča možnosti za financiranje projektov za razvoj novih storitev predvsem s sredstvi kohezijskih skladov. Velikokrat se zgodi, da se v takih projektih določene storitve razvije, po koncu projekta ugasne, saj se ne zagotovi sredstev za njihovo vzdrževanje.

Pri vsakem projektu bi moralo Ministrstvo zagotoviti, da se razvite storitve – dokler so dobre in zanimive za uporabnike – vzdržujejo in je urejena pomoč uporabnikom.

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

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

### **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 prek registrarjev, ki prek 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 prek vikenda. Nedelovanje strežnika za registracijo (pa tudi npr. strežnika WHOIS) je zato nesprejemljivo.

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

### **Tveganje: tožbe zaradi operativnih težav v registru .si**

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

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

### **Tveganje: neizpolnitev zakonskih obveznosti na področju kibernetike varnosti**

Zakon o informacijski varnosti (ZInfV) določa dodatne naloge za nacionalni odzivni center SI-CERT. V letu 2019 Arnes/SI-CERT ni dobil toliko več sredstev, kot je to Zakon predvideval. Za leto 2020 bo sredstev več, vprašanje pa je, če se bo lahko pravočasno dobilo kompetentne zaposlene za izpolnitev nalog, ki so bile dodeljne SI-CERT po zakonu ZInfV.

### **Zamuda: neusklajenost Statuta z novim Aktom o ustanovitvi**

Vlada RS je sprejela nov Sklep o ustanovitvi Arnesa 23. 9. 2016. V njem je predvideno, da se Statut zavoda uskladi s tem aktom v 90 dneh. Arnes je že večkrat poslal predlog statuta na MIZŠ, vendar njegove pripombe še niso upoštevane. Zatika se predvsem pri eksplicitnem zapisu, da Arnes potrebuje za nekatere storitve pripravljenost na domu. Arnes je predlagal, da se zato istočasno s takim dodatkom dopolni tudi Sklep o ustanovitvi. Dogovarjanje med Arnesom in MIZŠ glede tega vprašanja še poteka.

# 10 FINANČNI NAČRT ZA LETO 2020

## 10.1 Načrt prihodkov in odhodkov za 2020 po načelu denarnega toka

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK						Indeks 2020/2019	Absolutni odmiki glede na leto 2019
			Plan 2020 MIZŠ	Plan 2020 MJU	Plan 2020 SIO-2020	Skupaj plan 2020	Realizacija 2019	Realizacija 2019		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<b>I. SKUPAJ PRIHODKI (402+431)</b>	401	<b>7.178.301</b>	<b>1.979.729</b>	<b>374.889</b>	<b>9.532.919</b>	<b>7.958.047</b>	<b>7.772.662</b>	<b>1,23</b>	<b>1.760.257</b>
	<b>1. PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE</b>	402	<b>7.178.301</b>	<b>905.229</b>	<b>374.889</b>	<b>8.458.419</b>	<b>6.962.194</b>	<b>6.637.237</b>	<b>1,27</b>	<b>1.821.182</b>
	<b>A. Prihodki iz sredstev javnih financ</b>	403	<b>7.065.562</b>	<b>747.680</b>	<b>374.889</b>	<b>8.188.131</b>	<b>6.711.745</b>	<b>6.568.620</b>	<b>1,25</b>	<b>1.619.511</b>
	<b>a. Prejeta sredstva iz državnega proračuna</b>	404	<b>7.065.562</b>	<b>747.680</b>	<b>0</b>	<b>7.813.242</b>	<b>5.454.687</b>	<b>5.862.007</b>	<b>1,33</b>	<b>1.951.235</b>
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega	405	5.160.000	674.819	0	5.834.819	4.854.687	5.113.434	1,14	721.385
del 7400	Prejeta sredstva iz državnega	406	1.905.562	72.861	0	1.978.423	600.000	748.573	2,64	1.229.850
	<b>b. Prejeta sredstva iz občinskih proračunov</b>	407	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
del 7401	Prejeta sredstva iz občinskih	408	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7401	Prejeta sredstva iz občinskih	409	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>c. Prejeta sredstva iz skladov socialnega zavarovanja</b>	410	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
del 7402	Prejeta sredstva iz skladov	411	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7402	Prejeta sredstva iz skladov	412	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>d. Prejeta sredstva iz javnih skladov in agencij</b>	413	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
del 7403	Prejeta sredstva iz javnih	414	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7403	Prejeta sredstva iz javnih	415	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7404	Prejeta sredstva iz javnih agencij	416	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7404	Prejeta sredstva iz javnih agencij	417	0	0	0	0	0	0	0	0
del 740	<b>e. Prejeta sredstva iz</b>	418	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
741	<b>f. Prejeta sredstva iz</b>	419	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>374.889</b>	<b>374.889</b>	<b>1.257.058</b>	<b>706.613</b>	<b>0,53</b>	<b>-331.724</b>
	<b>B) Drugi prihodki za izvajanje dejavnosti javne službe</b>	420	<b>112.739</b>	<b>157.549</b>	<b>0</b>	<b>270.288</b>	<b>250.449</b>	<b>68.617</b>	<b>3,94</b>	<b>201.671</b>
del 7102	Prejete obresti	422	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7100	Prihodki od udeležbe na dobičku	423	0	0	0	0	0	0	0	0
7103	Prihodki od najemnin, zakupnin in	487	0	0	0	0	0	0	0	0
del 7141	Drugi tekoči prihodki iz naslova	424	4.500	0	0	4.500	8.848	22.504	0,20	-18.004
72	Kapitalski prihodki	425	0	0	0	0	0	0	0	0
730	Prejete donacije iz domačih virov	426	0	0	0	0	0	0	0	0
731	Prejete donacije iz tujine	427	0	0	0	0	0	0	0	0
732	Donacije za odprav posledic	428	0	0	0	0	0	0	0	0
782	Prejeta sredstva iz proračuna EU	488	0	0	0	0	0	0	0	0
783	Prejeta sredstva iz proračuna EU	489	0	0	0	0	0	0	0	0
784	Prejeta sredstva iz proračuna EU	490	0	157.549	0	157.549	0	397		0
786	Ostala prejeta sredstva iz	429	0	0	0	0	238.235	0		0
787	Prejeta sredstva od drugih	430	108.239	0	0	108.239	3.366	45.716		62.523
	<b>2. PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU</b>	431	<b>0</b>	<b>1.074.500</b>	<b>0</b>	<b>1.074.500</b>	<b>995.853</b>	<b>1.135.425</b>	<b>0,95</b>	<b>-60.925</b>
del 7130	Prihodki od prodaje blaga in	432	0	1.074.500	0	1.074.500	995.853	1.135.425	0,95	-60.925
del 7102	Prejete obresti	433	0	0	0	0	0	0	0	0

	<b>II. SKUPAJ ODHODKI (438+481)</b>	437	<b>7.275.607</b>	<b>1.898.571</b>	<b>974.889</b>	<b>10.149.067</b>	<b>7.601.334</b>	<b>8.447.870</b>	<b>1,20</b>	<b>1.701.197</b>
	<b>1. ODHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE</b>	438	<b>7.275.607</b>	<b>876.943</b>	<b>974.889</b>	<b>9.127.439</b>	<b>6.530.868</b>	<b>7.563.661</b>	<b>1,21</b>	<b>1.563.778</b>
	<b>A. Plače in drugi izdatki zaposlenim</b>	439	<b>1.620.309</b>	<b>384.180</b>	<b>448.093</b>	<b>2.452.582</b>	<b>1.681.188</b>	<b>1.948.277</b>	<b>1,26</b>	<b>504.305</b>
del 4000	Plače in dodatki	440	1.354.610	321.182	374.615	2.050.407	1.392.042	1.628.798	1,26	421.609
del 4001	Regres za letni dopust	441	53.316	12.641	14.744	80.702	55.091	64.108	1,26	16.594
del 4002	Povračila in nadomestila	442	118.839	28.177	32.865	179.880	134.632	142.893	1,26	36.987
del 4003	Sredstva za delovno uspešnost	443	42.238	10.015	11.681	63.934	41.713	50.788	1,26	13.146
del 4004	Sredstva za nadurno delo	444	32.975	7.819	9.119	49.913	39.873	39.650	1,26	10.263
del 4005	Plače za delo nerezidentov po	445	0	0	0	0	0	0		0
del 4009	Drugi izdatki zaposlenim	446	18.330	4.346	5.069	27.745	17.837	22.040	1,26	5.705
	<b>B. Prispevki delodajalcev za socialno varnost</b>	447	<b>256.248</b>	<b>60.757</b>	<b>70.865</b>	<b>387.870</b>	<b>261.635</b>	<b>307.603</b>	<b>1,26</b>	<b>80.267</b>
del 4010	Prispevek za pokojninsko in	448	128.333	30.428	35.490	194.251	131.275	154.052	1,26	40.199
del 4011	Prispevek za zdravstveno	449	102.797	24.373	28.428	155.599	105.175	123.399	1,26	32.200
del 4012	Prispevek za zaposlovanje	450	1.834	435	507	2.777	1.950	2.202	1,26	575
del 4013	Prispevek za starševsko	451	1.466	348	405	2.219	1.484	1.760	1,26	459
del 4015	Premije kolektivnega dodatnega	452	21.818	5.173	6.034	33.024	21.751	26.190	1,26	6.834
	<b>C. Izdatki za blago in storitve za izvajanje javne službe</b>	453	<b>3.493.488</b>	<b>277.370</b>	<b>294.331</b>	<b>4.065.189</b>	<b>3.897.143</b>	<b>4.114.972</b>	<b>0,99</b>	<b>-49.783</b>
del 4020	Pisarniški in splošni material in	454	135.433	63.733	42.894	242.060	755.279	791.045	0,31	-548.985
del 4021	Posebni material in storitve	455	0	0	0	0	0	0		0
del 4022	Energija, voda, komunalne	456	2.023.468	5.052	5.092	2.033.612	1.838.276	1.814.861	1,12	218.751
del 4023	Prevozni stroški in storitve	457	0	0	0	0	2.885	3.735	0,00	-3.735
del 4024	Izdatki za službena potovanja	458	91.983	34.958	6.150	133.091	86.641	109.161	1,22	23.930
del 4025	Tekoče vzdrževanje	459	550.893	12.562	15.593	579.047	504.024	590.193	0,98	-11.146
del 4026	Poslovne najemnine in zakupnine	460	214.306	43.502	43.846	301.654	246.485	236.342	1,28	65.312
del 4027	Kazni in odškodnine	461	0	0	0	0	0	0		0
del 4028	Davek na izplačane plače	462	0	0	0	0	0	0		0
del 4029	Drugi operativni odhodki	463	477.405	117.564	180.756	775.724	463.553	569.635	1,36	206.089
403	D. Plačila domačih obresti	464	0	0	0	0	0	0		0
404	E. Plačila tujih obresti	465	0	0	0	0	0	0		0
410	F. Subvencije	466	0	0	0	0	0	0		0
411	G. Transferi posameznikom in	467	0	0	0	0	0	0		0
412	H. Transferi neprofitnim	468	0	0	0	0	0	0		0
413	I. Drugi tekoči domači	469	0	0	0	0	0	0		0
	<b>J. Investicijski odhodki (471+472+473+474+475+476+477)</b>	470	<b>1.905.562</b>	<b>154.636</b>	<b>161.600</b>	<b>2.221.798</b>	<b>690.902</b>	<b>1.192.809</b>	<b>1,86</b>	<b>1.028.989</b>
4200	Nakup zgradb in prostorov	471	0	0	0	0	0	0		0
4201	Nakup prevoznih sredstev	472	45.000	0	0	45.000	0	0		45.000
4202	Nakup opreme	473	1.859.562	154.636	161.600	2.175.798	615.677	1.034.431	2,10	1.141.367
4203	Nakup drugih osnovnih sredstev	474	0	0	0	0	0	0		0
4204	Novogradnja, rekonstrukcija in	475	0	0	0	0	0	0		0
4205	Investicijsko vzdrževanje in	476	0	0	0	0	0	0		0
4206	Nakup zemljišč in naravnih	477	0	0	0	0	0	0		0
4207	Nakup nematerialnega	478	1.000	0	0	1.000	75.225	158.378	0,01	-157.378
4208	Študije o izvedljivosti projektov,	479	0	0	0	0	0	0		0
4209	Nakup blagovnih rezerv in	480	0	0	0	0	0	0		0
	<b>2. ODHODKI IZ NASLOVA PRODAJE BLAGA IN STORITEV</b>	481	<b>0</b>	<b>1.021.628</b>	<b>0</b>	<b>1.021.628</b>	<b>1.070.466</b>	<b>884.209</b>	<b>1,16</b>	<b>137.419</b>
del 400	A. Plače in drugi izdatki	482	0	525.220	0	525.220	443.739	490.262	1,07	34.958
del 401	B. Prispevki delodajalcev za	483	0	84.030	0	84.030	71.310	78.403	1,07	5.627
del 402	C. Izdatki za blago in storitve	484	0	412.378	0	412.378	555.417	315.544	1,31	96.834
	<b>III/1 PRESEŽEK PRIHODKOV NAD ODHODKI</b>	485	<b>0</b>	<b>81.158</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>356.713</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
	<b>III/2 PRESEŽEK ODHODKOV NAD PRIHODKI</b>	486	<b>97.306</b>	<b>0</b>	<b>600.000</b>	<b>616.148</b>	<b>0</b>	<b>675.208</b>		<b>-59.060</b>

## 10.2 Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2020 po načelu nastanka poslovnega dogodka

ČLENITEV PODSKUPIN KONTOV	NAZIV PODSKUPINE KONTOV	Oznaka za AOP	ZNESEK			Indeks 2020/2019	Absolutni odmiki glede na leto 2019
			Plan 2020	Realizacija 2018	Realizacija 2019		
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>A) PRIHODKI OD POSLOVANJA (861+862-863+864)</b>	860	<b>7.923.128</b>	<b>6.881.387</b>	<b>7.345.756</b>	<b>1,08</b>	<b>577.372</b>
760	PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	861	7.923.128	6.881.387	7.345.756	1,08	577.372
	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>196</b>	<b>163</b>	<b>0,00</b>	<b>-163</b>
763	<b>C) DRUGI PRIHODKI</b>	866	<b>0</b>	<b>2.500</b>	<b>990</b>	<b>0,00</b>	<b>-990</b>
	<b>Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI (868+869)</b>	867	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>		<b>-6</b>
del 764	PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	868	0	0	0		0
del 764	DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	869	0	0	6		-6
	<b>D) CELOTNI PRIHODKI (860+865+866+867)</b>	870	<b>7.923.128</b>	<b>6.884.082</b>	<b>7.346.915</b>	<b>1,08</b>	<b>576.213</b>
	<b>E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV (872+873+874)</b>	871	<b>4.339.146</b>	<b>4.185.013</b>	<b>4.233.931</b>	<b>1,02</b>	<b>105.215</b>
del 466	NABAVNA VREDNOST PRODAJNEGA MATERIALA IN BLAGA	872	0	0	0		0
460	STROŠKI MATERIALA	873	58.414	41.120	49.282	1,19	9.132
461	STROŠKI STORITEV	874	4.280.732	4.143.893	4.184.649	1,02	96.083
	<b>F) STROŠKI DELA (876+877+878)</b>	875	<b>3.410.871</b>	<b>2.437.379</b>	<b>2.821.859</b>	<b>1,21</b>	<b>589.012</b>
del 464	PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	876	2.632.987	1.873.511	2.171.469	1,21	461.518
del 464	PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	877	465.953	332.173	385.331	1,21	80.622
del 464	DRUGI STROŠKI DELA	878	311.932	231.695	265.059	1,18	46.873
462	<b>G) AMORTIZACIJA</b>	879	<b>98.421</b>	<b>41.160</b>	<b>98.784</b>	<b>1,00</b>	<b>-363</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>12.576</b>	<b>18.027</b>	<b>0,00</b>	<b>-18.027</b>
467	<b>K) FINANČNI ODHODKI</b>	882	<b>0</b>	<b>324</b>	<b>946</b>	<b>0,00</b>	<b>-946</b>
468	<b>L) DRUGI ODHODKI</b>	883	<b>0</b>	<b>61</b>	<b>9.175</b>	<b>0,00</b>	<b>-9.175</b>
	<b>M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI (885+886)</b>	884	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>401</b>		<b>-401</b>
del 469	ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	885	0	0	0		0
del 469	OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	886	0	0	401		-401
	<b>N) CELOTNI ODHODKI (871+875+879+880+881+882+883+884)</b>	887	<b>7.848.438</b>	<b>6.676.513</b>	<b>7.183.123</b>	<b>1,09</b>	<b>665.315</b>
	<b>O) PRESEŽEK PRIHODKOV (870-887)</b>	888	<b>74.690</b>	<b>207.569</b>	<b>163.792</b>	<b>0,46</b>	<b>-89.102</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	40.000	22.687	33.812	1,18	6.188
del 80	Presežek prihodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka	891	34.690	184.882	129.980	0,27	-95.290
del 80	Presežek odhodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka	892	0	0	0		0
	(889+890) oz. (890-888)						
	Presežek prihodkov iz prejšnjih let, namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	893	0	0	0		0
	Povprečno število zaposlenih na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju (celo število)	894	83	74	80	1,04	3
	Število mesecev poslovanja	895	12	12	12	1,00	0

## 10.3 Načrt prihodkov in odhodkov za leto 2020 po vrstah dejavnosti

NAZIV PODSKUPINE KOTOV	Oznaka za AOP	ZNESEK			
		Prihodki in odhodki za izvajanje javne službe MIZŠ	Prihodki in odhodki za izvajanje javne službe MJU	Prihodki in odhodki za izvajanje javne službe SIO-2020	Prihodki in odhodki od prodaje blaga in storitev na trgu
2	3	4			5
<b>A) PRIHODKI OD POSLOVANJA</b> <b>(661+662-663+664)</b>	660	5.272.739	762.600	813.289	1.074.500
PRIHODKI OD PRODAJE PROIZVODOV IN STORITEV	661	5.272.739	762.600	813.289	1.074.500
POVEČANJE VREDNOSTI ZA LOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	662	0	0	0	0
ZMANJŠANJE VREDNOSTI ZA LOG PROIZVODOV IN NEDOKONČANE PROIZVODNJE	663	0	0	0	0
PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN MATERIALA	664	0	0	0	0
<b>B) FINANČNI PRIHODKI</b>	665	0	0	0	0
<b>C) DRUGI PRIHODKI</b>	666	0	0	0	0
<b>Č) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI</b> <b>(668+669)</b>	667	0	0	0	0
PRIHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	668	0	0	0	0
DRUGI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI PRIHODKI	669	0	0	0	0
<b>D) CELOTNI PRIHODKI</b> <b>(660+665+666+667)</b>	670	5.272.739	762.600	813.289	1.074.500
<b>E) STROŠKI BLAGA, MATERIALA IN STORITEV</b> <b>(672+673+674)</b>	671	3.493.487	277.370	294.331	273.957
NABAVNA VREDNOST PRODAJNEGA MATERIALA IN BLAGA	672	0	0	0	0
STROŠKI MATERIALA	673	36.156	12.653	2.282	7.322
STROŠKI STORITEV	674	3.457.331	264.717	292.049	266.635
<b>F) STROŠKI DELA</b> <b>(676+677+678)</b>	675	1.876.557	444.938	518.958	570.418
PLAČE IN NADOMESTILA PLAČ	676	1.444.043	342.387	399.347	447.209
PRISPEVKI ZA SOCIALNO VARNOST DELODAJALCEV	677	256.248	60.757	70.865	78.083
DRUGI STROŠKI DELA	678	176.266	41.793	48.746	45.126
<b>G) AMORTIZACIJA</b>	679	0	0	0	98.421
<b>H) REZERVACIJE</b>	680	0	0	0	0
<b>J) DRUGI STROŠKI</b>	681	0	0	0	0
<b>K) FINANČNI ODHODKI</b>	682	0	0	0	0
<b>L) DRUGI ODHODKI</b>	683	0	0	0	0
<b>M) PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI(685+686)</b>	684	0	0	0	0
ODHODKI OD PRODAJE OSNOVNIH SREDSTEV	685	0	0	0	0
OSTALI PREVREDNOTOVALNI POSLOVNI ODHODKI	686	0	0	0	0
<b>N) CELOTNI ODHODKI(671+675+679+680+681+682+683+684)</b>	687	5.370.044	722.308	813.289	942.796
<b>O) PRESEŽEK PRIHODKOV</b> <b>(670-687)</b>	688	0	40.292	0	131.704
<b>P) PRESEŽEK ODHODKOV</b> <b>(687-670)</b>	689	97.305	0	0	0
Davek od dohodka pravnih oseb	690	0	0	0	40.000
Presežek prihodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka (688-690)	691	0	0	0	91.704
Presežek odhodkov obračunskega obdobja z upoštevanjem davka od dohodka (689+690) oz. (690-688)	692	0	0	0	0
Presežek prihodkov iz prejšnjih let, namenjen pokritju odhodkov obračunskega obdobja	693	0	0	0	0

## 10.4 Načrt računa finančnih terjatev in naložb za leto 2020

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK	
			PLAN 2019	REALIZACIJA 2018
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

## 10.5 Izkaz računa financiranja določenih uporabnikov

ČLENITEV KONTOV	NAZIV KONTA	Oznaka za AOP	ZNESEK	
			PLAN 2020	REALIZACIJA 2019
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	616.148	675.208

## 10.6 Proračunska sredstva za sofinanciranje Arnesa v letu 2020

	Plan tekočega transfera	Stroški dela v okviru tekočega transfera	Sredstva za investicije
MIZŠ	<b>5.160.000</b>	<b>1.800.000</b>	<b>1.905.562</b>
MJU/UID za SIX	<b>65.000</b>	<b>65.000</b>	<b>50.000</b>
MJU/UIV - informacijska varnost	<b>595.600</b>	<b>360.000</b>	

## 10.7 Obrazložitev finančnega načrta

Na področju javne službe za raziskovalno, izobraževalno in kulturno področje Arnes načrtuje odhodke v višini 6.183.334 EUR in prihodke v višini 6.086.028 EUR. Od tega 5.160.000 EUR proračunskih sredstev s strani MIZŠ, ostalo pa iz programa SIO-2020, in projektov Safer Internet, NI4OS ter EuroHPC kompetenčni center. Planira se presežek odhodkov nad prihodki v višini 97.306 EUR. Presežek odhodkov nad prihodki po načelu denarnega toka za izvajanje javne službe MIZŠ znaša 97.306 EUR.



Dodatni strošek bodo predvidoma še članarine za CECAM in EUDAT, za katere se Arnes še dogovarja.

Na področju javne službe na področju kibernetске varnosti in upravljanja vrhnjega vozlišča (SIX) Arnes načrtuje odhodke v višini 722.308 EUR ter prihodke v višini 762.600 EUR. Planira se presežek prihodkov nad odhodki v višini 40.292 EUR.

Načrtovan presežek odhodkov nad prihodki iz naslova izvajanja javne službe po načelu denarnega toka je 669.020 EUR in je v največji meri posledica financiranja programa SIO-2020, saj je Arnes prihodke načelu denarnega toka pripoznal v letu 2019, ko je prejel avans, ki pokriva obračunske stroške leta 2020.

Načrtuje se presežek prihodkov nad odhodki po načelu denarnega toka iz naslova tržne dejavnosti v višini 52.872 EUR.

Arnes lahko pripravi finančni plan s presežkom odhodkov nad prihodki na področju javne službe, ker ima 117.312 EUR presežka iz leta 2011, za katerega je Svet zavoda sklenil, da se lahko porabi za financiranje javne službe, pridobljeno je bilo tudi soglasje Vlade RS. Arnes si bo v letu 2020 prizadeval, da bo na področju javne službe končal s čim manjšim presežkom odhodkov nad prihodki. Res pa je, da se zaradi zahteve po neprekinjenem delovanju storitev vedno lahko pojavijo tudi drugi nepričakovani stroški.

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.

Na tržni dejavnosti se planira presežek. Če bo v letu 2020 res realiziran – se bo delno (glede na Uredbo o delovni uspešnosti iz naslova prodaje blaga in storitev na trgu) uporabil za izplačilo tržne delovne uspešnosti.

## **10.8 Razmejitev javne službe in tržne dejavnosti**

V skladu s Sklepom o ustanovitvi Arnes opravlja dejavnost registracije domen kot tržno dejavnost, vse ostale aktivnosti pa kot javno službo.

Prihodke 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 2020 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 učinkovnih ur za opravljanje javne službe in planiranega števila učinkovnih ur za opravljanje tržne dejavnosti. Ob zaključku leta se ključ preveri na podlagi realiziranih učinkovnih ur v posamezni dejavnosti in se ga po potrebi korigira.

Z vidika DDV se Arnes trenutno obravnava kot davčni zavezanec za namene DDV le v tistem delu, v katerem svojim naročnikom na trgu prodaja domene pod .si (dejavnost registra). V teh primerih Arnes svojim naročnikom izstavlja račune z obračunanim DDV, od prejetih računov, ki se nanašajo izključno na to dejavnost, pa v celoti uveljavlja odbitek DDV. Pri opravljanju vseh ostalih dejavnosti, ki se financirajo iz državnih in evropskih sredstev, se Arnes ne obravnava kot davčni zavezanec za DDV in od vseh prejetih računov, ki se nanašajo na te dejavnosti, ne uveljavlja odbitka DDV. Od prejetih računov za skupne stroške, ki se nanašajo na vse njegove dejavnosti, Arnes uveljavlja odbitek DDV po ključu.

Odhodek amortizacije pri izvajanju javne službe v celoti bremeni sredstva dana v upravljanje, odhodek amortizacije pri izvajanju tržne dejavnosti pa bremeni prihodke tržne dejavnosti.

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

Skupni stroški Arnesa so tisti stroški, ki jih Arnes ne more pripisati posamezni dejavnosti ali pa bi bila taka delitev preveč zapletena. Skupne stroške se deli v dve skupini:

- skupni stroški, ki bremenijo vse aktivnosti Arnesa;
- skupni stroški, ki bremenijo vse aktivnosti Arnesa, razen projektov (Safer internet, NI4OS, EuroHPC kompetenčni center, Varni na internetu, CEF in SIO-2020).

V prvi skupini so npr. stroški najema prostorov in obratovalni stroški (v višini 344.433 EUR), stroški zunanjšega računovodstva za skupne zadeve ter stroški zunanjih in notranjih revizij - ki jih Arnes najema zunaj (v ocenjeni višini 125.000 EUR), stroški za telefon, pisarniški stroški, vzdrževanje skupne opreme (npr. kopirnih strojev, tiskalnikov ...) Skupni ocenjeni stroški za leto 2020 v tej skupini so 548.028 EUR.

V drugi skupini so stroški plač za skupne službe Arnesa, stroški zavarovanja opreme in določene vzdrževalne pogodbe. Skupni ocenjeni stroški za leto 2020 v tej skupni so 396.685 EUR. Ti stroški ne bremenijo projektov, ki imajo svojo projektno pisarno in imajo deloma svojo pisarniško opremo.

V letu 2020 Arnes vodi stroške po naslednjih dejavnostih:

- redna dejavnost javne službe, ki jo financira MIZŠ;
- projekt Safer internet, ki ga polovično financira MIZŠ;
- projekt NI4OS;
- projekt EuroHPC kompetenčni center, ki ga polovično financira MIZŠ;
- upravljanje vrhnjega vozlišča (SIX), ki ga financira MJU;
- tržna dejavnost (register domen pod .si);

- redna dejavnost javne službe na področju kibernetične varnosti, ki jo financira MJU (SI-CERT in Varni na internetu);
- projekt CEF, ki ga financira MJU v višini 25 %, MJU krije tudi celoten DDV na tem projektu;
- program SIO-2020;
- redna dejavnost javne službe, ki jo financira MJU (SI-CERT in SIX).

Stroške skuša Arnes vedno pripisati posamezni aktivnosti. Kjer to ni mogoče (ali bi bilo preveč komplicirano), jih deli med dejavnosti po ključu, glede na opravljene ure dela na posamezni dejavnosti. Za leto 2019 Arnes načrtuje, da bo opravil:

- 36,7 FTE na redni dejavnosti javne službe;
- 1 FTE na projektu Safer internet;
- 0,5 FTE na projektu NI4OS;
- 1,6 FTE na projektu EuroHPC kompetenčni center;
- 1 FTE pri upravljanje vrhnjega vozlišča (SIX);
- 9,5 FTE na tržni dejavnosti;
- 7,3 FTE za SI-CERT;
- 1,3 FTE na projektu CEF;
- 18,6 FTE na programu SIO-2020.

Pri delitvi skupnih stroškov je potrebno upoštevati, da določeni projekti omejujejo višino skupnih stroškov. Tako program SIO-2020 omejuje skupne stroške na 15 % bruto-bruto plač, projekt Safer internet na 7 % bruto-bruto plač in projekt CEF na 7 % vseh stroškov. Kadar so skupni stroški večji od teh omejitev jih Arnes pripiše ministrstvu, ki pokriva določeno področje. MIZŠ pokriva tako skupne stroške kadar ti presegajo 15 % bruto-bruto plač pri SIO-2020 in 7 % pri projektu Safer internet., MJU pa skupne stroške, kadar ti presegajo 7 % vseh stroškov na projektu CEF.

Planirana končna razdelitev prve skupnih stroškov je torej:

- redna dejavnost javne službe, ki jo financira MIZŠ: 58,99 %;
- projekt Safer internet: 0,47 %;
- projekt NI4OS: 0,63 %;
- projekt EuroHPC kompetenčni center: 2,13 %;
- dejavnost SIX: 1,31 %;
- tržna dejavnost: 12,42 %;
- SI-CERT: 9,58 %;
- projekt CEF: 1,74 %;
- projekt SIO-2020: 12,73 %.

In končna razdelitev druge skupine skupnih stroškov:

- redna dejavnost javne službe, ki jo financira MIZŠ: 66,66 %;
- projekt Safer internet: 0 %;
- projekt NI4OS: 0 %;
- projekt EuroHPC kompetenčni center: 0 %;
- dejavnost SIX: 1,87 %;

- tržna dejavnost: 17,77 %;
- SI-CERT: 13,70 %;
- projekt CEF: 0 %;
- projekt SIO-2020: 0 %.

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

# 11 KADROVSKI NAČRT ARNESA ZA LETO 2020

## 11.1 Število zaposlenih na dan 31. 12. 2019 in ocena na dan 31. 12. 2020

Tabela je narejena po virih financiranja (Priloga 1 Uredbe o načinu priprave kadrovskih načrtov posrednih uporabnikov proračuna in metodologiji spremljanja njihovega izvajanja za leti 2018 in 2019 (Uradni list RS, št. 3/18)):

Vir financiranja	Število zaposlenih 31.12.2019	Ocenjeno število zaposlenih 31.12.2020	Ocenjeno število zaposlenih 31.12.2021
1. Državni proračun	47,5	62,5	63,0
2. Proračun občin	/	/	/
3. ZZZS in ZPIZ	/	/	/
4. Druga javna sredstva za opravljanje javne službe (npr. takse, pristojbine, koncesnine, RTV-prispevek)	/	/	/
5. Sredstva od prodaje blaga in storitev na trgu	11,5	11,5	12,0
6. Nejavna sredstva za opravljanje javne službe	/	/	/
7. Sredstva prejetih donacij	/	/	/
8. Sredstva Evropske unije ali drugih mednarodnih virov, vključno s sredstvi sofinanciranja iz državnega proračuna	20,5	3,0	3,0
9. Sredstva ZZZS za zdravnike pripravnike in specializante, zdravstvene delavce pripravnike, zdravstvene sodelavce pripravnike in sredstva raziskovalnih projektov in programov ter sredstva za projekte in programe namenjena za internacionalizacijo in kakovost v izobraževanju in znanosti (namenska sredstva)	/	/	/
10. Sredstva iz sistema javnih del	/	/	/
11. Sredstva raziskovalnih projektov in programov ter sredstva za projekte in programe, namenjenih za internacionalizacijo in kakovost v izobraževanju in znanosti	/	/	/
12. Sredstva za zaposlene na podlagi Zakona o ukrepih za odpravo posledic žleda med 30. januarjem in 10. februarjem 2014 (Uradni list RS, št. 17/14 in 13/15 - ZUUJFO), ne glede na vir, iz katerega se financirajo njihove plače.	/	/	/
Skupno število vseh zaposlenih (od 1. do 10. točke)	79,5	77,0	78,0
<b>Skupno število zaposlenih pod točkami 1, 2, 3 in 4</b>	<b>47,5</b>	<b>62,5</b>	<b>63,0</b>
Skupno število zaposlenih pod točkami 5, 6, 7, 8, 9 in 10	32,0	14,5	15,0

Sredstva za dodatne zaposlene, ki se financirajo iz državnega proračuna (MIZŠ in MJU), so zagotovljena po izhodiščih za pripravo finančnega načrta za leto 2020, ki ga je Arnes dobil

5.2.2020. Sredstva za zaposlene pri prodaji blaga in storitev na trgu bodo zagotovljena iz sredstev tržne dejavnosti. Sredstva za zaposlene na projektih, ki se financirajo iz sredstev Evropske unije, bodo zagotovljena iz teh virov.

## **11.2 Predvideno število zaposlenih, razdeljeno na spol na dan 31. 12. 2020**

Moški: 46, ženske: 31. Arnes pri zaposlovanju ne dela razlik glede na spol.

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

Državni proračun: gledano primerjalno datuma 31. 12. 2019 in 31. 12. 2020 se število zaposlenih poveča za 15.

- novembra 2020 se bo končal program »Nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju – SIO-2020«. Skoraj vsi sodelavci na tem programu imajo pogodbo za določen čas – za čas trajanja programa. Investicijski program zahteva, da se po končanju programa redno zaposli 10 sodelavcev financiranih iz državnega proračuna, ki bodo skrbeli za infrastrukturo in storitve, ki so bodo razvite v tem programu. Največ dela bo zahtevalo vzdrževanje in upravljanje brezžičnih omrežij, ki bodo zgrajena do konca 2020 na skoraj vseh osnovnih in srednjih šolah ter njihovih podružnicah. Analiza stroškov v investicijskem programu je pokazala, da je daleč najbolj ekonomično, da se več kot 900 brezžičnih omrežij upravlja centralno s strani Arnesa kot če bi to morala opravljati vsaka šola posebej;
- Arnes je dobil nove naloge v skladu z 28. členom Zakona o informacijski varnosti (ZInfV), ki določa da oddelek SI-CERT prevzame vlogo nacionalnega CSIRT odzivnega centra za obravnavo incidentov s področja varnosti elektronskih omrežij. Zakon implementira Direktivo EU o ukrepih za zagotavljanje visoke skupne ravni varnosti omrežij in informacij v Uniji (ti. Direktiva NIS), ki predvideva krepitev mreže nacionalnih odzivnih centrov in njihovega operativnega sodelovanja. Za ta namen se predvideva štiri nove zaposlitve;
- ena zaposlitev bo namenjena delu v kompetenčnem centru HPC.

Sredstva od prodaje blaga in storitev na trgu: število zaposlenih ostane enako

Sredstva Evropske unije ali drugih mednarodnih virov, vključno s sredstvi sofinanciranja iz državnega proračuna: število zaposlenih se zmanjša za 17,5. Novembra se bo namreč končal program SIO-2020, kar bo precej zmanjšalo število zaposlenih financiranih iz tega vira. Po drugi strani pa ostane pol zaposlenega na projektu Safer internet, pol zaposlenega bo financirano iz projekta NI4OS in dva zaposlena iz projekta kompetenčni center HPC.

V primeru, če bo Arnes sodeloval še v kakšnem novem projektu, se bo število zaposlenih povečalo glede na potrebe in nove finančne vire.

## **11.4 Sistemizacija**

Zaradi spremenjenih potreb delovnega procesa je Arnes v 2019 izvedel nekaj sprememb v notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest. To je sicer povzročilo manjšo neusklajenost

Pravilnika o notranji organizaciji in Statuta Arnesa. Istočasno je Arnes začeli postopek uskladitve Statuta Arnesa, ki pa (zaradi nekaterih drugih razlogov) še vedno ni zaključen.

## 11.5 Kadrovska struktura zaposlenih po letih

	31. 12. 2013	31. 12. 2014	31. 12. 2015	31. 12. 2016	31. 12. 2017	31. 12. 2018	31.12. 2019	Ocena 31.12. 2020
<b>Redno zaposleni</b>	51	59	63	64	74	82	79,5	77
nedoločen čas	43	44	45	43	50	54	57,0	72
določen čas	8	15	18	21	24	28	22,5	5
<b>Dopolnilno zaposleni</b>	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Mladi raziskovalci</b>	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Strokovno osebje</b>	43	50	52	54	63	67	65,5	67
nedoločen čas	37	38	39	37	45	49	51,0	64
določen čas	6	12	13	17	18	18	14,5	3
<b>Admin. osebje</b>	8	9	11	10	11	15	14,0	10
nedoločen čas	6	6	6	6	5	5	6,0	8
določen čas	2	3	5	4	6	10	8,0	2
<b>Skupaj</b>	51	59	63	64	74	82	79,5	77

Planira se manjše zmanjšanje števila vseh zaposlenih do konca leta 2020 (iz 79,5 na 77). Opomba: v letu 2019 je bil en sodelavec zaposlen za polovični delovni čas.

Število zaposlenih za nedoločen čas se bo povečalo za 15. Od tega gre za 10 zaposlenih za vzdrževanje in upravljanje infrastrukture in storitev, ki bodo v projektu SIO-2020 dokončane konec leta 2020. Večina teh zaposlenih je bila doslej zaposlena za določen čas v okviru tega projekta. Izvajanje nalog 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 bo zahtevalo štiri zaposlene za nedoločen čas. En zaposlen za nedoločen čas bo delal na projektu kompetenčni center HPC.

Število zaposlenih za določen čas se bo zmanjšalo za 17,5. To bo predvsem posledica dejstva, da se bo novembra 2020 končal projekt SIO-2020, kjer so bili skoraj vsi sodelavci zaposleni za določen čas trajanja projekta.

## 11.6 Kadrovska struktura po letih v FTE

	31.12. 2013	31.12. 2014	31.12. 2015	31.12. 2016	31.12. 2017	31.12. 2018	31.12. 2019	Plan za 31.12. 2020
<b>Redno zaposleni</b>	50,75	56,75	60,5	62,25	73,13	78,50	77,5	77
nedoločen čas	42,75	42,75	42,75	42,5	49,63	52,00	55,0	72
določen čas	8	14	17,75	19,75	23,50	26,50	22,5	5
<b>Dopolnilno zaposleni</b>	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Mladi raziskovalci</b>	/	/	/	/	/	/	/	/
nedoločen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
določen čas	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Strokovno osebje</b>	43	49	51	53	62,50	66,50	65,5	67
nedoločen čas	37	37	38	37	45,00	49,00	51,0	64
določen čas	6	12	13	16	17,50	17,50	14,5	3
<b>Admin. osebje</b>	7,75	7,75	9,5	9,25	10,63	12,00	12,0	10
nedoločen čas	5,75	5,75	4,75	5,5	4,63	3,00	4,0	8
določen čas	2	2	4,75	3,75	6,00	9,00	8,0	2
<b>Skupaj</b>	<b>50,75</b>	<b>56,75</b>	<b>60,5</b>	<b>62,25</b>	<b>73,13</b>	<b>78,50</b>	<b>77,5</b>	<b>77</b>

## 11.7 Promocija zdravja na delovnem mestu

Arnes ima na podlagi 6. in 32. člena Zakona o varnosti in zdravju pri delu (Uradni list RS, 43/11) ter 45. in 47. člena ZDR-1 (Zakon 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), 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 9.147 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 poskušamo ustvarjati zdrave delovne pogoje in nuditi zaposlenim možnost rekreacije in osveščanja o zdravem načinu življenja.

## 11.8 Študentsko delo

Prek študentskega dela bo pri izvedbi aktivnosti Arnesa v letu 2020 sodelovalo predvidoma okoli 40 študentov, ki bodo opravili predvidoma med 20.000 in 25.000 ur dela (del študentskega dela se bo financiral iz redne dejavnosti, del iz projektov ESRR in del iz tržne dejavnosti). Študenti bodo predvsem nudili tehnično pomoč uporabnikom in občasno pomagali pri administrativnih opravilih.



## 11.9 Potreba po povečanju redno zaposlenih

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

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

Poleg tega ima Arnes potrebo po sodelavcu v skupnih službah in bi potreboval predvsem finančnika, ker postaja finančno planiranje in spremljanje vedno bolj zahtevno. Še vedno Arnes uporablja zunanje računovodstvo. V primeru lastnega računovodstva bi potreboval dodatno vsaj še dva zaposlena.

## 11.10 Vsebinski prikaz prihodkov in odhodkov

		MIZŠ JS	Safe	NI4OS	KC	SIX	Trg	SI-CERT	VNI	CEF	SIO-2020	Skupaj	2020/2019
<b>A Mednarodne linije in storitve v tujini</b>													
A 1.0	Mednarodne linije	415.507	0	0	0	0	0	0	0	0	0	415.507	107%
A 1.1	GEANT	350.652	0	0	0	0	0	0	0	0	0	350.652	109%
A 1.2	GWS	64.855	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64.855	100%
A 2.0	Članarina in projekti GEANT	37.160	0	0	0	0	0	1.500	0	0	0	38.660	98%
A 3.0	Članarina in storitve RIPE	1.459	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.459	126%
A 4.0	Članarina CENTR	0	0	0	0	0	8.050	0	0	0	0	8.050	100%
A 5.0	Članarina ICANN	0	0	0	0	0	6.500	0	0	0	0	6.500	147%
A 6.0	Članarina Euro - IX	0	0	0	0	4.400	0	0	0	0	0	4.400	110%
A 7.0	Članarina PRACE	70.557	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70.557	88%
A 8.0	Članarina FIRST	0	0	0	0	0	0	2.000	0	0	0	2.000	111%
A 9.0	Anycast DNS	0	0	0	0	0	19.000	0	0	0	0	19.000	93%
A10.0	Članarina EGI.eu (GRID)	30.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30.500	100%
A11.0	Članarina DNS-OARC	0	0	0	0	0	6.000	0	0	0	0	6.000	114%
A12.0	Ostalo	20.000	0	0	0	0	50	584	0	0	0	20.634	2513%
	<b>Skupaj A</b>	<b>575.183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.400</b>	<b>39.600</b>	<b>4.084</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>623.267</b>	<b>107%</b>

		MIZŠ JS	Safe	NI4OS	KC	SIX	Trg	SI-CERT	VNI	CEF	SIO-2020	Skupaj	2020/2019
<b>B Prenosne kapacitete v Sloveniji</b>													
B 1.0	Zakup in vzpostavitev povezav med vozlišči	1.380.549	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.380.549	100%
B 1.1	<i>Telekom</i>	745.647	0	0	0	0	0	0	0	0	0	745.647	100%
B 1.2	<i>Stelkom</i>	513.756	0	0	0	0	0	0	0	0	0	513.756	100%
B 1.4	<i>Drugi operaterji</i>	121.146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121.146	100%
B 2.0	ISDN, ADSL in telefonska naročnina	18.153	136	183	618	380	3.602	2.778	0	505	3.692	30.046	104%
B 2.1	<i>ISDN, ADSL za uporabnike omrežja ARNES</i>	996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	996	100%
B 2.2	<i>Telefoni za pisarno</i>	6.489	52	69	234	144	1.366	1.054	0	191	1.400	11.000	108%
B 2.3	<i>GSM</i>	10.668	85	113	383	236	2.236	1.724	0	313	2.291	18.050	102%
B 3.0	Stroški kolokacij (vozlišča)	198.478	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198.478	106%
B 3.1	<i>Kolokacije pri operaterjih, šolah, Dunajska</i>	30.255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30.255	121%
B 3.2	<i>vozlišče IJS</i>	6.028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.028	100%
B 3.3	<i>vozlišče TP</i>	162.195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	162.195	104%
B 4.0	Ureditev centralnega vozlišča	3.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.000	
	<b>Skupaj B</b>	<b>1.600.180</b>	<b>136</b>	<b>183</b>	<b>618</b>	<b>380</b>	<b>3.602</b>	<b>2.778</b>	<b>0</b>	<b>505</b>	<b>3.692</b>	<b>1.612.073</b>	<b>101%</b>
<b>C Vzdrževanje, najem in zavarovanje opreme</b>													
C 1.0	Vzdrževanje opreme	506.901	29	39	132	190	10.438	1.389	0	1.672	6.181	526.970	100%
C 1.1	<i>Vzdrževalne pogodbe</i>	494.403	22	30	100	112	9.700	820	0	1.646	5.990	512.821	100%
C 1.2	<i>Stroški popravil, servisa, izredni vzd. stroški</i>	12.498	7	9	32	78	738	569	0	26	191	14.149	100%
C 2.0	Licenčnine za prog. opremo (ne za nakup)	30.304	30	40	137	108	16.692	5.290	700	112	9.412	62.824	120%
C 3.0	Zavarovanje opreme	13.281	0	0	0	373	3.540	2.729	0	0	0	19.923	100%
C 4.0	Tehnični material	13.845	1	2	6	5	118	39	0	5	36	14.059	100%
C 5.0	Prilagoditev prostorov	2.114	0	0	0	59	564	435	0	0	0	3.172	100%
	<b>Skupaj C</b>	<b>566.445</b>	<b>61</b>	<b>81</b>	<b>275</b>	<b>735</b>	<b>31.352</b>	<b>9.882</b>	<b>700</b>	<b>1.788</b>	<b>15.629</b>	<b>626.948</b>	<b>102%</b>

	MIZŠ JS	Safe	NI4OS	KC	SIX	Trg	SI-CERT	VNI	CEF	SIO-2020	Skupaj	2020/2019	
<b>D Plače s prispevki</b>													
D 1.0	Bruto plače in nadomestila	1.531.912	31.500	17.325	61.250	45.813	420.366	312.008	0	31.500	453.712	<b>2.905.386</b>	123%
D 2.0	Prispevki delodajalca	218.845	4.500	2.475	8.750	6.545	60.052	44.573	0	4.500	65.246	<b>415.485</b>	123%
D 3.0	Delovna uspešnost (trg)	0	0	0	0	0	90.000	0	0	0	0	<b>90.000</b>	70%
	<b>Skupaj D</b>	<b>1.750.757</b>	<b>36.000</b>	<b>19.800</b>	<b>70.000</b>	<b>52.358</b>	<b>570.418</b>	<b>356.580</b>	<b>0</b>	<b>36.000</b>	<b>518.958</b>	<b>3.410.871</b>	<b>120%</b>
<b>E Ostalo</b>													
E 1.0	Najem pisarniških prostorov	203.181	1.619	2.170	7.336	4.512	42.779	32.997	0	5.993	43.846	<b>344.433</b>	104%
E 2.0	Pisarniški stroški	4.129	33	44	149	92	869	671	0	122	891	<b>7.000</b>	89%
E 3.0	Stroški službenih poti	75.333	1.000	3.050	12.600	9	39.889	3.949	0	31.000	6.150	<b>172.980</b>	116%
E 3.1	<i>Potni stroški po Sloveniji</i>	5.833	500	600	0	9	3.089	469	0	2.000	4.650	<b>17.150</b>	111%
E 3.2	<i>Letalske karte</i>	33.000	400	1.000	5.000	0	20.000	2.000	0	16.000	700	<b>78.100</b>	125%
E 3.3	<i>Dnevnice v tujini</i>	6.500	0	300	2.000	0	4.000	400	0	4.000	100	<b>17.300</b>	132%
E 3.4	<i>Nočitve v tujini</i>	25.000	0	1.000	5.000	0	9.500	880	0	8.000	700	<b>50.080</b>	105%
E 3.5	<i>Ostali potni stroški v tujini</i>	5.000	100	150	600	0	3.300	200	0	1.000	0	<b>10.350</b>	100%
E 4.0	Strokovno izobraževanje	82.129	33	1.144	5.149	92	9.017	1.171	0	30.122	5.891	<b>134.747</b>	108%
E 4.1	<i>Kotizacije za konference v tujini</i>	23.000	0	800	3.000	0	0	0	0	30.000	700	<b>57.500</b>	119%
E 4.2	<i>Strokovni seminarji</i>	34.000	0	0	1.000	0	7.500	0	0	0	4.300	<b>46.800</b>	102%
E 4.3	<i>Šolanje ob delu - šolnine</i>	18.000	0	0	0	0	500	0	0	0	0	<b>18.500</b>	96%
E 4.4	<i>Tečaji</i>	1.000	0	300	1.000	0	0	500	0	0	0	<b>2.800</b>	185%
E 4.5	<i>Promocija zdravja</i>	6.129	33	44	149	92	1.017	671	0	122	891	<b>9.147</b>	91%
E 5.0	Študentsko delo	130.000	0	0	3.000	0	5.000	0	0	0	50.000	<b>188.000</b>	88%
E 6.0	Zunanje računovodstvo, notr. in zun. revizija	73.738	588	788	2.663	1.638	15.525	11.975	0	2.175	15.913	<b>125.000</b>	99%
E 7.0	Zunanje storitve	86.109	493	124	670	614	28.429	4.995	40.100	343	132.988	<b>294.864</b>	83%
E 7.1	<i>Pravno svetovanje</i>	4.666	0	0	0	131	5.244	959	0	0	400	<b>11.400</b>	131%
E 7.2	<i>ARDS odločitve</i>	0	0	0	0	0	2.000	0	0	0	0	<b>2.000</b>	97%
E 7.3	<i>Tisk</i>	2.090	5	6	21	13	224	96	4.000	17	1.207	<b>7.680</b>	114%
E 7.4	<i>Oblikovanje grafičnih in digitalnih vsebin</i>	15.000	0	0	0	0	0	0	3.500	0	400	<b>18.900</b>	44%
E 7.5	<i>Svetovanje pri javnih naročilih</i>	6.066	0	0	0	114	1.084	836	0	0	2.900	<b>11.000</b>	100%
E 7.6	<i>Poštna storitve</i>	6.489	52	69	234	144	1.366	1.054	0	191	1.400	<b>11.000</b>	101%
E 7.7	<i>Zdravniški pregledi, varnostni inženiring</i>	3.185	7	9	282	20	686	644	0	26	1.191	<b>6.050</b>	110%
E 7.8	<i>Programiranje</i>	20.000	0	0	0	0	15.000	0	0	0	0	<b>35.000</b>	101%
E 7.9	<i>Druge zunanje storitve</i>	27.213	429	39	132	181	2.718	1.325	12.600	108	100.789	<b>145.535</b>	71%
E 7.10	<i>Razvoj e-vsebin</i>	1.400	0	0	0	11	107	82	20.000	0	24.700	<b>46.300</b>	181%

	MIZŠ JS	Safe	NI4OS	KC	SIX	Trg	SI-CERT	VNI	CEF	SIO-2020	Skupaj	2020/2019	
<b>E Ostalo</b>													
E 8.0	Bančni prilivi/odlivi	590	5	6	21	13	18.124	96	0	17	127	19.000	102%
E 9.0	Organizacija strokovnih srečanj	21.500	0	4.000	11.000	0	25.000	15.000	0	0	17.850	94.350	208%
E 9.1	<i>SIRIKT</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E 9.2	<i>Mreža znanja</i>	15.000	0	2.000	0	0	0	0	0	0	8.750	25.750	134%
E 9.3	<i>Organizacija ostalih domačih strokovnih srečanj</i>	2.500	0	2.000	7.000	0	15.000	15.000	0	0	9.100	50.600	256%
E 9.4	<i>Organizacija mednarodnih strokovnih srečanj</i>	4.000	0	0	4.000	0	10.000	0	0	0	0	18.000	280%
E10.0	Strokovna literatura in publikacije	4.588	0	0	0	129	1.323	943	0	0	100	7.083	101%
E12.0	Reprezentanca	3.180	9	13	43	26	448	392	0	235	255	4.600	150%
E13.0	Promocija	3.100	0	0	0	0	12.000	0	53.200	0	0	68.300	156%
E13.1	<i>Idejna zasnova in izvedba kom. kampanje</i>	0	0	0	0	0	7.000	0	20.000	0	0	27.000	379%
E13.2	<i>Videoprodukcija</i>	0	0	0	0	0	0	0	18.000	0	0	18.000	225%
E13.3	<i>Medijski zakup</i>	100	0	0	0	0	2.000	0	15.200	0	0	17.300	84%
E13.4	<i>Promocijski material</i>	3.000	0	0	0	0	3.000	0	0	0	0	6.000	74%
E14.0	Ostalo	5.000	0	0	0	0	1.000	1.000	0	8.500	1.000	16.500	63%
	<b>Skupaj E</b>	<b>692.578</b>	<b>3.779</b>	<b>11.339</b>	<b>42.631</b>	<b>7.124</b>	<b>199.403</b>	<b>73.187</b>	<b>93.300</b>	<b>78.507</b>	<b>275.010</b>	<b>1.476.858</b>	<b>102%</b>
<b>F Amortizacija</b>													
	Amortizacija (domene)	0	0	0	0	0	98.421	0	0	0	0	98.421	100%
	<b>Skupaj F</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>98.421</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>98.421</b>	<b>100%</b>
	<b>Skupaj odhodki brez investicij</b>	<b>5.185.143</b>	<b>39.976</b>	<b>31.403</b>	<b>113.523</b>	<b>64.997</b>	<b>942.796</b>	<b>446.511</b>	<b>94.000</b>	<b>116.800</b>	<b>813.289</b>	<b>7.848.438</b>	<b>109%</b>

		MIZŠ JS	Safe	NI4OS	KC	SIX	Trg	SI-CERT	VNI	CEF	SIO-2020	Skupaj	2020/2019
<b>P Struktura prihodkov</b>													
P 1.0	Proračunska sredstva	5.083.219	20.000	0	56.781	65.000	0	459.100	94.000	42.500	0	5.820.600	114%
P 1.1	<i>Proračun.sredstva za redno dejavnost</i>	5.083.219	0	0	0	65.000	0	459.100	0	0	0	5.607.319	111%
P 1.2	<i>Za Varni na internetu</i>	0	0	0	0	0	0	0	94.000	0	0	94.000	116%
P 1.3	<i>Druqa proračunska sredstva</i>	0	20.000	0	56.781	0	0	0	0	42.500	0	119.281	
P 2.0	Sredstva za druge projekte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	813.289	813.289	74%
P 3.0	Prihodki tržne dejavnosti	0	0	0	0	0	1.064.500	0	0	0	0	1.064.500	102%
P 3.1	<i>Prihodki od registracije domen</i>	0	0	0	0	0	1.060.000	0	0	0	0	1.060.000	102%
P 3.2	<i>Prihodki od ARDS</i>	0	0	0	0	0	1.000	0	0	0	0	1.000	100%
P 3.3	<i>Drugi tržni prihodki</i>	0	0	0	0	0	3.500	0	0	0	0	3.500	63%
P 4.0	Zaračunavanje stori tev povezljivosti	4.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.500	95%
P 5.0	Mednarodni projekti	0	20.000	31.458	56.781	0	0	0	0	102.000	0	210.239	877%
P 6.0	Obresti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P 7.0	Črpanje odloženih prihodkov	0	0	0	0	0	10.000	0	0	0	0	10.000	
P 8.0	Odloženi prihodki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
P 9.0	Izredni prihodki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
P 10.0	Dobropisi registrarjem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P 11.0	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
	<b>Skupaj Prihodki</b>	<b>5.087.719</b>	<b>40.000</b>	<b>31.458</b>	<b>113.563</b>	<b>65.000</b>	<b>1.074.500</b>	<b>459.100</b>	<b>94.000</b>	<b>144.500</b>	<b>813.289</b>	<b>7.923.128</b>	<b>108%</b>

	MIZŠ JS	Safe	NI4OS	KC	SIX	Trg	SI-CERT	VNI	CEF	SIO-2020	Skupaj	2020/2019	
<b>Struktura odhodkov</b>													
1.	Stroški dela ter prispevki in davki delodajalca	1.750.757	36.000	19.800	70.000	52.358	570.418	356.580	0	36.000	518.958	3.410.871	126%
2.	Izdatki za blago in storitve	2.741.808	197	264	892	5.515	74.554	16.744	700	2.293	19.321	2.862.288	102%
3.	Amortizacija	0	0	0	0	0	98.421	0	0	0	0	98.421	100%
4.	Davek od dohodka	0	0	0	0	0	40.000	0	0	0	0	40.000	118%
5.	Ostali odhodki	692.578	3.779	11.339	42.631	7.124	199.403	73.187	93.300	78.507	275.010	1.476.858	102%
	<b>Skupaj odhodki</b>	<b>5.185.143</b>	<b>39.976</b>	<b>31.403</b>	<b>113.523</b>	<b>64.997</b>	<b>982.796</b>	<b>446.511</b>	<b>94.000</b>	<b>116.800</b>	<b>813.289</b>	<b>7.888.438</b>	<b>109%</b>
	<b>Prihodki - Odhodki</b>	<b>-97.425</b>	<b>24</b>	<b>55</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>91.704</b>	<b>12.589</b>	<b>0</b>	<b>27.700</b>	<b>0</b>	<b>34.690</b>	



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT

Masarykova cesta 16, 1000 Ljubljana

T: 01 400 52 00

F: 01 400 53 21

Arnes  
Tehnološki park 18

SI-1000 Ljubljana

gp@arnes.si

Številka: 382-1/2020/22

Datum: 26. 3. 2020

Na podlagi šestega odstavka 58. člena Zakona o izvrševanju proračunov Republike Slovenije za leti 2020 in 2021 (Uradni list RS, št. 75/19) ter 16. in 39. člena Zakona o državni upravi (Uradni list RS, št. 113/05 – uradno prečiščeno besedilo, 89/07 – odl. US, 126/07 – ZUP-E, 48/09, 8/10 – ZUP-G, 8/12 – ZVRS-F, 21/12, 47/13, 12/14, 90/14 in 51/16) ter tretjega odstavka 9. člena Sklepa o ustanovitvi javnega zavoda Akademska in raziskovalna mreža Slovenije (Uradni list RS, št. 24/14, 61/16 in 4/17) Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport izdaja naslednje

#### SOGLASJE

Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport daje Arnesu, Tehnološki park 18, 1000 Ljubljana, soglasje k Programu dela in finančnega načrta za leto 2020, ki ga je svet zavoda sprejel na svoji 105. redni seji dne 28. 2. 2020.

#### Obrazložitev

Šesti odstavek 58. člena Zakona o izvrševanju proračunov Republike Slovenije za leti 2020 in 2021 (Uradni list RS, št. 75/19; v nadaljevanju: ZIPRS2021) določa, da morajo, ne glede na določbe drugih zakonov in predpisov, posredni uporabniki državnega proračuna posredovati sprejete finančne načrte in programe dela v soglasje pristojnemu ministrstvu najkasneje v 45 dneh po prejemu izhodišč iz drugega oziroma tretjega odstavka tega člena. Drugi odstavek 60. člena ZIPRS2021 nadalje določa, da morajo posredni uporabniki proračuna države in občin ob sprejetju programa dela in finančnega načrta sprejeti tudi kadrovski načrt, kot prilogo finančnega načrta, ki mora biti usklajen s finančnim načrtom, in pripraviti kadrovske načrte tako, da se število zaposlenih prikaže po virih financiranja v skladu s prvim odstavkom 60. člena ZIPRS2021.

Arnes je 5. 2. 2020 prejel izhodišča Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport (v nadaljevanju: MIZŠ) za pripravo finančnega načrta za leto 2020 (arhivska št. MIZŠ 382-1/2020/11 z dne 29. 1. 2020 (v nadaljevanju: izhodišča MIZŠ)). K njim je bilo pridobljeno predhodno soglasje Ministrstva za finance št. 4101-26/2019/4 z dne 3. 2. 2020 (arhivska št. MIZŠ 382-1/2020/10).

Glede na Sklep o spremembah in dopolnitvah Sklepa o ustanovitvi javnega zavoda Akademska in raziskovalna mreža Slovenije (Uradni list RS, št. 4/17; začetek veljavnosti: 28.01.2017) ter določila novega tretjega odstavka 9. člena, v katerih je določeno »K programu dela in finančnemu



načrtu javnega zavoda daje soglasje ministrstvo, pristojno za izobraževanje in znanost. K programu dela in finančnemu načrtu, ki se nanaša na naloge iz 5., 8. in 9. točke, ter iz 7. in 10. točke drugega odstavka 4. člena tega sklepa, če gre za nalogo, ki jo financira ministrstvo, pristojno za informacijsko družbo, daje soglasje tudi ministrstvo, pristojno za informacijsko družbo.«, ministrstvo ugotavlja, da je Ministrstvo za javno upravo dne 11. 3. 2020 posredovalo soglasje k Programu dela in finančnemu načrtu Arnes za leto 2020 iz področja svojih pristojnosti (arhivska št. MIZŠ 382-1/2020/19).

Svet zavoda Arnes je Program dela in finančni načrt za leto 2020 sprejel na svoji 105. redni seji dne 28. 2. 2020. Arnes ga je poslal na MIZŠ po elektronski pošti dne 2. 3. 2020.

MIZŠ ugotavlja, da je Arnes pri pripravi Programa dela in finančnega načrta za leto 2020 upošteval izhodišča MIZŠ.

MIZŠ v povezavi s finančnim in kadrovskim načrtom ugotavlja, da Arnes za leto 2020 načrtuje izravnane prihodke in odhodke tako na javni službi, kot na tržni dejavnosti. V delu kadrovskega načrta, ki je pripravljen v skladu s 60. členom ZIPRS2021, je Arnes skladno s prvo alinejo tretjega odstavka 60. člena ZIPRS2021 določil dovoljeno število zaposlenih, ki se financirajo iz 1., 2., 3. in 4. točke prvega odstavka tega člena. Skladno z drugo alinejo tretjega odstavka 60. člena ZIPRS2021 pa je ocenil število zaposlenih, ki se financirajo iz 5., 6., 7., 8., 9., 10., 11. in 12. točke prvega odstavka tega člena.

Glede na vse navedeno MIZŠ v skladu s šestim odstavkom 58. člena ZIPRS2021 Arnesu ter tretjim odstavkom 9. člena Sklepa o ustanovitvi javnega zavoda Akademska in raziskovalna mreža Slovenije (Uradni list RS, št. 24/14, 61/16 in 4/17) izdaja to soglasje.

Pripravil:

Peter Sterle  
sekretar

  
dr. Simona Kustec Lipicer  
ministrica



Poslano (e-vročitev):

– Arnes



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA JAVNO UPRAVO

Tržaška cesta 21, 1000 Ljubljana

T: 01 478 83 30  
F: 01 478 83 31  
E: [gp.mju@gov.si](mailto:gp.mju@gov.si)  
[www.mju.gov.si](http://www.mju.gov.si)

Izdajatelj: Republika Slovenija Ref. št. dokumenta: 406-1/2020/6  
Številka certifikata: ef 92 46 a9 00 Čas podpisa: 14:48, 10.03.2020  
Potek veljavnosti: 20.09.2023 Podpisnik: Rudi Medved

Številka: 406-1/2020/6  
Datum: 4. 3. 2020

Na podlagi šestega odstavka 58. člena Zakona o izvrševanju proračunov Republike Slovenije za leti 2020 in 2021 (Uradni list RS, št. 75/19 v nadaljevanju (ZIPRS2021)) in 34.a člena Zakona o državni upravi (Zakon o državni upravi (Uradni list RS, št. 113/05 – uradno prečiščeno besedilo, 89/07 – odl. US, 126/07 – ZUP-E, 48/09, 8/10 – ZUP-G, 8/12 – ZVRS-F, 21/12, 47/13, 12/14, 90/14 in 51/16)) izdaja minister za javno upravo naslednje

### SOGLASJE

Ministrstvo za javno upravo (v nadaljevanju: MJU) daje Akademski in raziskovalni mreži Slovenije, Tehnološki park 18, 1000 Ljubljana (v nadaljevanju: Arnes) v skladu s pristojnostjo soglasje k Letnemu poročilu za leto 2019, ki ga je Svet zavoda sprejel na 105. seji.

### Obrazložitev:

Arnes je v skladu z devetim odstavkom 58. člena ZIPRS2021 Ministrstvu za javno upravo posredoval v soglasje (SPIS št: 406-1/2020/4) Letno poročilo javnega zavoda Arnes za leto 2019, ki ga je svet zavoda sprejel dne 28.2.2020 na 105. seji.

Ministrstvo za javno upravo ugotavlja, da je Letno poročilo za leto 2019 skladno s programom dela in finančnim načrtom javnega zavoda Arnes za leto 2019 ter pripravljeno tako, da prikazuje načrtovane in dosežene cilje ter finančne podatke.

Glede na zgoraj navedeno izdaja Ministrstvo za javno upravo Arnesu predmetno soglasje.

Rudi Medved  
minister

Prejmejo:  
Arhiv  
Arnes, Tehnološki park 18, 1000 Ljubljana

