

# ATMINTIES INSTITUCIJOS IR SKAITMENINIMO KONTEKSTAI

## ILGALAIKIO SKAITMENINIO IŠSAUGOJIMO PROBLEMA: HUMANITARINIŲ IR GAMTOS MOKSLŲ SKIRTUMAI

ELENA MACEVIČIŪTĖ

Buroso universitetas, Švedija

Vilniaus universitetas

Straipsnyje aptariamos svarbiausios ilgalaikio skaitmeninio išsaugojimo problemos, su kuriomis buvo susidurta vykdant Europos Sąjungos mokslinio tyrimo projektą SHAMAN. Daugiausia dėmesio skiriama pristatyti pačią skaitmeninio išsaugojimo sąvoką, naudojant įvairių organizacijų ir autorių apibrėžimus, bei vykdant projektą naudotą skaitmeninio išsaugojimo „gyvavimo ciklo“ modelį. Taip pat aptariama skaitmeninio išsaugojimo kaip veiklos struktūra. Ypač pabrėžiami skirtingi įvairių sričių ir institucijų skaitmeninio išsaugojimo poreikiai. Tam pasitelkiami humanitarinių ir gamtos bei technikos mokslų pavyzdžiai ir empirinių duomenų, surinktų vykdant SHAMAN projektą, analizė. Galiausiai svarstomas atsakomybės už skaitmeninį išsaugojimą paskirstymas visuomenėje.

**Pagrindiniai žodžiai:** skaitmeninis išsaugojimas, SHAMAN, skaitmeninio išsaugojimo poreikiai, humanitariniai mokslai, gamtos mokslai.

### ĮVADAS

Ilgalaikis skaitmeninis išsaugojimas skiriasi nuo skaitmeninimo ir archyavimo. Skaitmeninant objektus sukuriami jų skaitmeniniai surogatai, o archyvuojant skaitmeniniai duomenys suglaudunami ir perkeliami į skaitmenines saugyklas, kur gali išlikti gana ilgą laiką. Tačiau dauguma archyvavimo technologijų neleidžia naudoti šių įrašų tiesiai iš saugyklos, parengimas naudoti gali trukti nemažai laiko. O skaitmeninio išsaugojimo sistemose skaitmeniniai objektai visada parengti naudoti. Tokių sistemų tikslas – ne tik išsaugoti, bet ir teikti nuolatinę prieigą prie saugomų objektų tokia forma, kad vartotojai galėtų

įvairiais būdais jais manipuluoti ir juos naudoti numatytiems, taip pat bėgant laikui ir naujai atsiradusiems tikslams.

Informacijos išsaugojimas, mano nuostabai, niekada nedomino mokslinės fantastikos rašytojų. Tik prabėgomis minimos kokios nors žinių ar informacijos išsaugojimo priemonės informacijai perduoti arba gelbėti (atmintis – Rėjaus Bredberio *451° Farenheito*, mikrofilmai – Aizeko Azimovo *Fonde* ar pan.) Pirmoji idealiai suglaudintos informacijos priemonė, sunaudota neautorizuoto vartotojo – bibliinis vaisius rojaus sode.

Tokį mokslinės fantastikos reiškinį galima aiškinti tuo, kad ligi šių dienų nebuvo tokio stipraus ilgalaikio išsaugojimo poreikio. Visi žinojo, kad kažkokios žinios prarandamos, o jei tai atsitikdavo per vieną kartą, tai dėl karų, gaisrų ir stichinių nelaimių. Šiais laikais mūsų informacijos laikmenos kuo toliau, tuo greičiau sensta, ir jau patys nebegalime prieiti prie savo tekstų, kuriuos parašėme, ar nuotraukų, nufotografuotų prieš kelis metus.

Priežastis ta, kad kiekvienas skaitmeninis objektas atsiranda kartu su:

- jo gamybos programine įranga,
- jo gamybos įrenginiu,
- įrašo formatu ar formatais (pvz., pdf ar jpg),
- formato skaitymo įrenginiu,
- formato skaitymo programine įranga,
- institucijos dokumentacijos taisyklėmis (nebūtinai asmenų dokumentams),
- visų išvardytų elementų standartais (SHAMAN, 2008).

Bet koks bent jau pirmųjų elementų pasikeitimas dažnai reiškia, kad prarasta prieiga prie tų skaitmeninių objektų.

Kai kas prilygina skaitmeninimą pačiam įrašų išsaugojimui, tačiau išties gerai pamąščius, tokia prielaida prieštarauja mūsų patirčiai, nes dauguma dar prieš porą dešimtmečių sukurtų mūsų skaitmeninių failų dulka ant lanksčių kompiuterio diskelių, kurių nebeatgamina nė vienas šiulaikinis kompiuteris. Skaitmeniniai įrašai, kaip matėme, apima daugybę elementų, tad kiekvieno jų pokytis gresia tuo, kad skaitmeninis įrašas „pasens“ ir taps toks pat neprieinamas kaip ankstesnieji mūsų failai, nes tiesiog nelieka technikos ir programinės įrangos, tinkamos jų panaudai.

Taigi, atrodo, kad būtent ši skaitmeninių įrašų praradimo artimiausioje ateityje grėsmė paskatino valstybines ir tarptautines institucijas ieškoti būdų, kaip juos išlaikyti, o į technologijų plėtros dienotvarkę įrašė ilgalaikį skaitmeninį išsaugojimą. Skaitmeniniam išsaugojimui skiriama nemažai finansuotojų dėmesio ir dideli ištekliai. Tai jau dabar leidžia siūlyti įvairius skaitmeninio

išsaugojimo variantus, kaip antai: LOCKSS (*Lots of copies keep stuff safe* – daug kopijų išsaugo medžiagą), įvairius failų migracijos į naujus formatus ir platformas būdus, emuliacijos sistemas, virtualią mašiną prieigai prie bitų srauto ir kitas technines priemones. Tačiau dirbdami prie vieno iš tokių skaitmeninio išsaugojimo technologijų kūrimo projekto SHAMAN, susidūrėme su toli gražu ne technologinėmis problemomis.

Taigi šio straipsnio tikslas – aptarti ilgalaikio skaitmeninio išsaugojimo atminties institucijoms ir mokslininkų komunikacijai keliamas netechnologines problemas.

Jame pasistengsime atsakyti į šiuos pagrindinius klausimus:

- kaip reikėtų suprasti šiuolaikinį ilgalaikį skaitmeninį išsaugojimą;
- kokie reikalavimai keliami ilgalaikiam skaitmeniniam išsaugojimui skirtinguose mokslo ir instituciniuose kontekstuose;
- kas turėtų vykdyti skaitmeninio išsaugojimo projektus.

## ILGALAIKIS SKAITMENINIS IŠSAUGOJIMAS: SĄVOKA IR STRUKTŪRA

Kas yra skaitmeninis išsaugojimas? Yra net keli apibrėžimai, kuriuose skaitmeninis išsaugojimas apibūdinamas kaip veikla, vykstanti per tam tikrą laiką, kuri padeda sumažinti technologijų kaitos keliamus pavojus:

- Skaitmeninės informacijos vadyba per ilgą laikotarpį (Library of Congress, s. d.).
- Skaitmeninių failų ir skaitmeninio saugojimo medijų ilgalaikė priežiūra ir atnaujinimas (UNESCO, 2012, <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/>).
- Procesas, užtikrinantis, kad skaitmeninis objektas bus prieinamas ilgą laiką ant skaitmeninės saugojimo medijos (Digital Preservation Coalition, s.a., <http://www.dpconline.org/>).
- Valdomų veiklų seka, reikalinga išlaikyti nuolatinę prieigą prie skaitmeninės medžiagos tiek ilgai, kiek reikia. Skaitmeninis išsaugojimas apima visus veiksmus, būtinus prieigai prie skaitmeninės medžiagos teikti, neatsižvelgiant į medijų nusidėvėjimą ir gedimų ar technologijų permainas (Bea-grie, Jones, 2001, p. 24).

Taigi skaitmeninio išsaugojimo apibrėžimuose skiriami du akivaizdūs aspektai: laiko perspektyva ir dinamiškas procesas. O pagrindiniai jo tikslai siejami su laiko eiga.

Čia vertėtų pridurti, kad ilgalaikį skaitmeninį išsaugojimą laikant veikla, jo struktūrą galima traktuoti pagal veiklos teoriją. Veiklą, ir skaitmeninio išsaugojimo veiklą, sudaro tam tikri elementai: numatomi veiklos tikslai, poveikio objektai, priemonės ir būdai poveikio objekto transformacijai ir tikslams siekti ir galiausiai pasiekti rezultatai (Engeström, 2000).

### *Tikslai*

Apie ilgalaikį skaitmeninį išsaugojimą dažniausiai galvojame iš atminties institucijų, kaip antai muziejų, bibliotekų ir archyvų, pozicijų. Dažniausiai tokiu atveju mąstoma apie komunikaciją su ateities kartomis per labai ilgą laiką (netgi amžinybę). Tada keliamas pagrindinis skaitmeninio išsaugojimo tikslas – mūsų žinių perteikimas ateities kartoms, siekiant užtikrinti amžiną prieigą prie skaitmeninių objektų. Tačiau ar tai tinka visoms kitoms institucijoms?

### *Objektai*

Išsaugojimas turi išlaikyti prieigą prie skaitmeninių objektų, kurie apibūdinami kaip skaitmeninė medžiaga, failai, skaitmeninė informacija ir pan. Juos reikia išsaugoti taip, kad ateityje jie turėtų prasmę, vadinasi, ateities technologijos turi skaityti originalų objekto kodavimą ir atgaminti patį objektą, o jo prasmę, atsiradusi tam tikrame kontekste, taip pat turi būti perteikiama, kad ją būtų galima suvokti, nepaisant konteksto pasikeitimų. Jei neįgyvendinama prieiga, tai negalima pamatyti mūsų palikimo, o negalint suprasti jo prasmės, susiduriama su jau pažįstama situacija: senovės daiktai, kurių paskirties negalime suvokti, ženklai, kurių negalime perskaityti.

### *Veiksmai ir veikėjai*

Kai saugoti padedame fizinius objektus, dažniausiai galvojame, kad jie turi būti saugioje vietoje, kurią galima atidaryti po kurio laiko, tarkime, XXV amžiuje, ir ištraukti tomą, išleistą 2011 metais. Tai gana pasyvus saugojimo proceso suvokimas, nors jam reikia daugelio veikėjų pastangų, kad saugykloje būtų palaikomas reikalingas mikroklimatas, kad ten neįsiveistų parazitai ar pelėšiai, neįsibrautų vagys ir pan. Tačiau visi skaitmeninio išsaugojimo apibrėžimai formuluojami kur kas aktyvesniais terminais. Kiekvienas juose įvardytas

veiksmas numano ir veikėjus, turinčius galią priimti sprendimus apie veiksmus, kurių reikia imtis, ir juos atlikti. Visi šie veiksmai sudaro skaitmeninio išsaugojimo „gyvavimo ciklą“ – žr. 21 il.

Visas ciklas prasideda tuo momentu, kai sukuriamas skaitmeninis objektas (tekstas, vaizdas, filmas ar dar koks nors). Pats objektas ir visa informacija apie jį surenkama į informacijos komplektą (paketą) ir įvedama į saugojimo sistemą. Pagrindiniai ilgalaikio išsaugojimo veiksmai atliekami skaitmeninio išsaugojimo archyvo sistemoje, kurioje informacijos komplektai kaupiami ir tvarkomi, atliekami migracijos procesai, kuriami papildomi metaduomenys, atliekama duomenų praradimo kontrolė, įdiegiami emuliacijos mechanizmai bei prieigos ir suradimo instrumentai, vartotojams priskiriamos teisės ir atliekami kiti veiksmai. Skirtingai nuo archyvavimo, visa išsaugojimo archyvo sistemų veikla siekiama, kad skaitmeniniai objektai nuolat būtų parengti panaudai, lengvai prieinami ir atgaminami kintamomis technologinėmis priemonėmis, pritaikomi įvairiems, net iš pradžių nenumatytiems tikslams. Pavyzdžiui, administraciniai įrašai, kurie buvo naudojami teisiniams tikslams, gali būti pritaikyti istorijos tyrimams arba mokymui ir švietimui (Wilson, 2011).

Tačiau daugelis veiksmy, svarbių skaitmeniniam išsaugojimui, lieka už pavaizduoto gyvavimo ciklo ribų, o juos atlieka labai skirtingi veikėjai. Šie veiksmai atliekami jau skaitmeninio objekto sukūrimo momentu, nes kaip tik tada priimamas sprendimas, ar šis objektas bus saugomas, ar ne. Tai taip pat siejama su saugojimo periodo nustatymu ir informacijos apie objektą parengimu ir atranka, nes ji turi būti perduota ateičiai kartu, kad saugomas objektas išlaikytų prasmę. Tai gana sudėtinga, nes numatyti, ko reikės arba kas bus vertinama, dažnai neįmanoma. Kaip matome, kažkada laikini komiksų leidimai šiandien – neįkainojama kultūros istorijos informacija, o reklaminiai skelbimai ir lapeliai, kuriuos metėme lauk, tapo kolekcionuojamomis vertybėmis. Tad kyla klausimas, ar reikia saugoti mūsų e. pašto žinutes ir e. šiukšles, jei jos gali tapti būtinos ateities tyrėjams, kad šie galėtų suprasti mūsų gyvenimą?

### *Priemonės – technologija*

Visi veiksmai atliekami tam tikrais būdais ir priemonėmis. Technologija neminima nė viename skaitmeninio išsaugojimo apibrėžime, nes tai akivaizdi priemonė. Jokie skaitmeniniai objektai negali egzistuoti be skaitmeninių technologijų, tad nėra reikalo jų nė minėti. Be to, pačių technologijų kaita ke-

lia daugiausia skaitmeninio išsaugojimo problemų. Kita vertus, jos taip pat vienintelė priemonė, galinti padėti jas išspręsti. Tad šis elementas pritraukia daugiausia visų veikėjų dėmesio ir jo tyrimams bei plėtrai skiriama daugiausia išteklių. Pasaulyje vykdoma daugybė skaitmeninio išsaugojimo programų ir netrūksta įvairių išmoningų inžinierių bei mokslininkų sukurtų priemonių, kurios jau dabar padeda įgyvendinti skaitmeninio išsaugojimo programas. Be technologijos, yra ir kitų darbo priemonių ir metodų, kaip antai standartai, darbo organizavimo tėkmė ir taisyklės, tarptautiniai ir komerciniai susitarimai, organizacijų nuostatai ir kt., kurie padeda įgyvendinti įvairius skaitmeninio išsaugojimo tikslus. O saugoti turime ką, nes skaitmeninių išteklių gausėja ne dienomis, o valandomis.

Kaip tik dėl to kyla vienas iš didžiųjų skaitmeninio išsaugojimo klausimų, egzistuojantis už jo gyvavimo ciklo: *ar verta išsaugoti viską, ką sukuriame?*

Žinome, kad senovės materialios kultūros vertybės pasiekė mus keisčiausiais būdais. Neturime supratimo, ką praradome, pavyzdžiui, pražuvus senovės graikų dramoms, kurias „Poetikoje“ mini Aristotelis. Atrodo, kad to ir nepasigendame, kaip teigia Umberto Eco ir Jeanas-Paulis Carrière'as (Carrière, Eco, 2009). Jei nerandame dokumentų, kurie paaikšintų nuostabios inžinerijos inkų ar majų statinius, tiriame juos tol, kol randame atsakymus. Tai gal apskritai nereikėtų nieko saugoti? O jei reikia, kas turėtų spręsti, kokius objektus verta saugoti? Ar reikėtų palikti viską ekspertų nuožiūrai, ar įtraukti ir visuomenę? Kaip žinome, ekspertai gali klysti. Reikia tik prisiminti, kokie turtai pradingo išsklaidžius Kongreso ir Britų bibliotekų laikraščių kolekcijas – ką taip įnirtingai kritikavo Nicholsonas Bakeris (2001). Galiausiai ir mūsų palikimas yra įvairaus pobūdžio. Galima pažvelgti, pavyzdžiui, į mokslo komunikaciją skirtingose mokslo srityse.

## ILGALAIKIS IŠSAUGOJIMAS IR MOKSLINĖ KOMUNIKACIJA

Dažnai kalbama apie įvairių mokslo disciplinų ir institucijų skirtumus, ypač pasireiškiančius komunikacijos įpročiais, vertybėmis, tradicijomis ir taisyklėmis, nors finansuojančios organizacijos ir mokslo vadybininkai labai stengiasi visus suvienodinti. Vis dar matomi ryškūs humanitarų ir socialinių mokslų bei gamtos ir technikos mokslininkų darbo pobūdžio ir komunikacijos skirtumai. Kai kurie iš šių skirtumų svarbūs ir skaitmeniniam išsaugojimui. Svarbiausi iš jų susiję su skirtingų kryptų generuojamų žinių prigimtimi.

Humanitariniai mokslai kuria žinias, padedančias suprasti žmonijos ir žmogaus būties prigimtį. Jos tokios pat sudėtingos kaip ir mūsų žmogiškoji dvasia ar mūsų socialinių santykių įkūnijimas. Visa tai tiriama iš įvairiausių pozicijų, bet svarbiausia, kad humanitariniai mokslai sukuria individualius supratimus, kurie nėra nei klaidingi, nei teisingi, jei tik padeda mums pažinti savo žmogiškąjį pradą. Kiekviena tokia interpretacija puiki tuo, kad yra subjektyvi ir originali.

Dauguma tokių tyrimų neprivalo turėti pakartojimo savybės, nes naudoja unikalius būdus unikaliems aspektams tirti. Dėl šio unikalaus indėlio į žmogiškosios prigimties supratimą jie vienodai svarbūs, neatsižvelgiant į sukūrimo laiką, ir ne taip jau svarbu, jei juose atsiranda faktinių klaidų ir netikslumų ar kažkas griežtai nesutinka su paskelbtomis interpretacijomis. Taigi Platono ir Kanto filosofiniai veikalai tokie pat svarbūs ir belaikiai kaip ir Habermaso ar Šliogerio raštai. Net tada, kai mokslininkai remiasi vieni kitais, jie išlieka unikalus. Vadinasi, reikėtų visų jų darbus išsaugoti amžiams, argi ne?

Kita vertus, visi žinome Google Mokslinčiaus (Google Scholar) įrašą: „Atsistokite ant milžino pečių.“ Tas posakis turėtų reikšti, kad kiekviena mokslininkų karta mato vis toliau ir geriau, tačiau tikrąja šio žodžio reikšme tai taikoma daugiausia gamtos ir technikos mokslams, kurie remiasi mokslinių tyrimų duomenų ir žinių apie mūsų realaus pasaulio reiškinius kaupimu ir tikrinimu. Gamtos mokslų duomenų suklastoti bent jau ilgesniam laikui neišeina, jie turi būti patikrinami (nors ir susiduriame su superbrangių eksperimentų problema), ir jų paskirtis vis giliau ir tiksliau paaiškinti visatą. Tai bendras pasaulio aiškinimas, kuris nuolat plečiasi, remdamasis ankstesnėmis žiniomis, jas tikrinamas ir kurdamas naujas. Senos žinios gali būti atmetamos kaip neteisingos arba įtraukiamos į išsamesnius paaiškinimus kaip dalinės, aiškinančios atskirus didesnės visatos sistemos elementus. Galima teigti, kad tokios žinios retai kada prarandamos amžiams, nes visada galima rasti ankstesnių žinių, inkorporuotų įvairiu pavidalu į šiuolaikines teorijas. Net kai mus stebina senovės pasaulio technologijų paslaptys, jas tiriamo tol, kol tas paslaptis sužinome. Tai ar verta apskritai rūpintis gamtos ir technologijos mokslų išsaugojimu, jei tokios žinios yra tęstinės arba pasensta? Atrodytų, kad bent jau amžinas išsaugojimas šiuo atveju netenka prasmės.

Europos Sąjungos finansuojamas SHAMAN projektas suteikė galimybę iš arčiau patyrinėti įvairių sričių skaitmeninio išsaugojimo poreikius. Duomenys apie skaitmeninio išsaugojimo projektus ir praktiką skirtingose mokslo srityse ir kryptyse buvo renkami iš pradžių nustatant reikalavimus skaitmeninio

išsaugojimo sistemoms. Kiek vėliau papildomos informacijos gauta vertinant sukurtas technologines idėjas vartotojų požiūriu.

### *Humanitarinių mokslų skaitmeninio išsaugojimo poreikiai*

Reikia prisipažinti, kad gerokai nustebome, kai susipažinome su humanitarinių mokslų skaitmeninio išsaugojimo praktika. Turbūt neturėjome nustebti, jei prisimintume anksčiau apibūdintą humanitarinių mokslų specifiką, tačiau bendri stereotipai, pavyzdžiui, kad humanitarai bijo kompiuterių, veikia net ir mokslininkų vaizdinius.

Humanitarinių mokslų aplinkoje aptikome daugybę skaitmeninio išsaugojimo projektų. Ir Lietuvoje jie buvo stebėtinai pažangūs. Dėl finansavimo trūkumo šie projektai dažniausiai nedideli ir vykdomi tam tikrais etapais, bet juose buvo visi būtini skaitmeninio išsaugojimo sistemų elementai, apgalvoti ligi paskutinės smulkmenos, numatant įvairiausias rizikas bei apsaugojimo ir plėtros strategijas. Aišku, jie buvo vykdomi drauge su matematikais, programuotojais, kompiuterių specialistais, tačiau humanitarai mokslininkai dalyvavo juose ir kaip ideologai, reikalavimų architektai, sistemų valdytojai, duomenų kuratoriai, ką jau kalbėti apie skaitmeninių objektų vartojimą.

Radome įvairiausių visiškai suformuotų ne skaitmeninimo ar archyvavimo, o skaitmeninio išsaugojimo sistemų. Jos apėmė skaitmeninius garso įrašus, vaizdus ir vaizdo įrašus, kalbų tekstynus, akademinis klasikinių ar istorinių veikalų leidimus, žodynus, istorinius archyvinis dokumentus, personalijų duomenų bankus ir kt. Prie jų papildomai naudoti radome sukurtas įvairiausių sričių (etnografijos, archeologijos, istorijos ar literatūros) klasifikacijas, tezaurus, ypatingus metaduomenų standartus, kurie leidžia rasti ir iš naujo naudoti ar net perkurti saugomą medžiagą. Skaitmeninio išsaugojimo pakartotinio naudojimo būtinybė niekam nekėlė nė mažiausios abejonės.

Šie maži, bet išsamūs projektai buvo labai panašūs į didesnės apimties atminties institucijų vykdomus skaitmeninio išsaugojimo projektus.

### *Fizikų ir inžinierių tyrėjų skaitmeninio išsaugojimo poreikiai*

Nustatydami reikalavimus projekto pradžioje sužinojome, kad gamtos mokslininkų, matematikų ir inžinerijos mokslininkų ilgalaikis skaitmeninis išsaugojimas labai nedomino. Jiems labiausiai rūpėjo išsaugoti savo tyrimų rezul-



tatus publikacijomis, kad jos būtų prieinamos kitiems mokslininkams tam tikrą laiką. Palyginę išlaidas skaitmeninio išsaugojimo sistemoms ir potencialią naudą, daugelis nusprendė, kad gali visai sėkmingai verstis ir be tokių sistemų.

Tačiau po ketverių metų (o tiek truko mūsų projektas), kai vertinome sukurtas technologines idėjas, padėtis buvo gerokai pasikeitusi. Projekto rezultatus vertino elementariųjų dalelių fizikos ir inžinerijos tyrėjų grupės. Dabar jie jau rodė nemažą susidomėjimą įvairiais skaitmeninio išsaugojimo tipais, kad galėtų panaudoti mokslinių tyrimų duomenis. Inžinerijos tyrėjai išvardijo šiuos skaitmeninio išsaugojimo reikalaujančius objektus:

- Originalūs iš įvairių šaltinių gaunami tęstiniai duomenys apie įvairias konstrukcijas ir statinius (pvz., užtvankas ir tiltus), kelių įvykius, vandens išteklius, jutiklių duomenys.
- Programinė įranga, naudojama duomenų analizei, kurią reikia išlaikyti, kad būtų galima pakartoti tyrimus, pavyzdžiui, patikrinti naujas teorijas pakartojus skaitmeninius eksperimentus. Šiuo metu problema sprendžiama išlaikant senąją įrangą, tačiau, kad institutai nevirstų senų kompiuterių muziejais, reikalinga tinkama programų ir duomenų migracijos sistema.
- Galiausiai reikia išsaugoti analizės rezultatus, kurie dažnai būna tarpiniai analizės metu gauti duomenys. Jie reikalingi, kad būtų galima lyginti su ateities tyrimais (SHAMAN 2011).

Ilgalaikio išsaugojimo nauda tapo neginčijama. Kai kurie tyrėjai turėjo savo namudines duomenų išlaikymo sistemas.

Fundamentaliosios elementariųjų dalelių fizikos srityje poreikiai nelabai skyrėsi nuo inžinerijos tyrėjų reikalavimų, nors pastarieji ir dirbo taikomojoje srityje. Mokslininkai visai nedviprasmiškai tikino: „Mes neturime skaitmeninio išsaugojimo politikos, kurios mums verkiant reikia, tad jūsų darbas leidžia mums šio to išmokti.“

Mokslininkai paaiškino kai kurias problemas. Pirmiausia jiems rūpėjo tarptautinio bendradarbiavimo naudojant didžiulius duomenų kiekius iš galingų ir brangių eksperimentų (pvz., CERN didžiojo dalelių greitintuvo) problema. Originalūs jų duomenys dažniausiai saugomi ten, kur vyko eksperimentas, pagal bendradarbiavimo sutartis. Tačiau reikia išsaugoti skaitmeninių vietos mokslininkų vykdomų eksperimentų srautus ir tarpinius duomenis, taip pat susijusias skaitmenines programas. Skaitmeninio išsaugojimo standartai sukurti, tačiau juos turi vykdyti skirtingos mokslininkų grupės, o tai ne taip paprasta.

Vietos mokslininkai dažnai atlieka savo eksperimentus labai autonomiškai (eksperimentai kompiuteriniai), taikydami susikurtas programas. Reikia išsaugoti ir programas, ir tarpinius duomenis, ir galutinius rezultatus. Tam institute stovi pasenusios mašinos, nors ir neįjungtos į tinklą, jei prireiktų pakartotinai panaudoti ypatingus ankstesnių duomenų formatus.

Ilgalaikio išsaugojimo vertė ir šiame nuo projekto pradžios pakitusiame kontekste daugiau nebuvo ginčijama, tačiau skirtingi eksperimentų elementai turėjo skirtingą ilgalaikę vertę.

Taigi tyrimai atskleidė ir kintamus skaitmeninio išsaugojimo mokslui poreikius, ir skirtingus reikalavimus, keliamus jam skirtingose mokslo srityse.

## BENDROSIOS SKAITMENINIO IŠSAUGOJIMO PROBLEMOS

SHAMAN atlikti poreikio tyrimai rodo, kokia įvairi saugotinių skaitmeninių objektų prigimtis – nuo liaudies dainų įrašų ligi CERN eksperimentų ir astrofizikos stebėjimų duomenų. Kyla klausimas, ar įmanoma išsaugoti viską? Pasaulio skaitmeninės informacijos apimtis dvigubėja kas dveji metai, jei ne greičiau. Atsiranda naujų technologijų, kurios padeda glaudinti informaciją, atrinkti dubletus, automatiškai analizuoti, surinkti ir kaupti informaciją vis pigiau ir pigiau (Ganz, Reisel, 2011). Tačiau duomenų kūrimas lenkia skaitmeninių saugojimo priemonių kūrimo greitį. Išties yra daugybė laikinų tuoj pat išnykstančių skaitmeninių duomenų (pvz., skaitmeninės televizijos signalai), bet ir to, kas išsilaiko ilgesnį laiką, lieka pakankamai.

Net jei sukurtume pakankamai skaitmeninių saugyklų, visoms joms reikalinga energija. Ar užteks turimų energijos išteklių, kad šioji technologija veiktų? Šis klausimas nukelia mus į visiškai kitą – energetikos – sritį, tačiau ji gyvybiškai svarbi visai mūsų kultūrai ir visam mokslui, nes visi jų sukurti rezultatai taps neprieinami, jei nefunkcionuos technologijos. Išliks tik tai, ką spėsime perkelti į materialias laikmenas.

Turime apgalvoti, kas turėtų priiimti skaitmeninio išsaugojimo atsakomybę. Kurį laiką buvo aišku, kad tai turėtų būti atminties institucijos. Tačiau pastaruoju dešimtmečiu atsiranda vis daugiau privačių organizacijų, kurios atlieka plataus masto skaitmeninimo veiklą, sukaupia didžiulį kiekį skaitmeninių objektų. Dideli verslo gigantai, kaip antai „Google“ kompanija, gali skirti skaitmeninimui ir skaitmeniniam išsaugojimui didelius išteklius. Tad, atrodytu, kad įtraukti privatų verslą į skaitmeninį išsaugojimą yra pakankamai pagrįsta.

Vis dėlto reikia atsižvelgti į vieną svarbų veiksni – organizacijų gyvavimo amžių ir tvarumą bei tąsą. Vidutinis multinacionalinės korporacijos gyvavimo amžius yra apie 40–50 metų, nors dauguma kompanijų perperkamos arba suliejamos su kitomis jau per pirmuosius 15–20 metų. Šis skaičius pagrįstas įvairiomis korporacijų „gimimo“ ir „mirčių“ datų apžvalgomis. Žinoma, yra ir išmimčių, kai atskiros kompanijos („Stora“ – Švedijoje, Sumitomo grupė – Japonijoje) gyvuoja 600 ar net 700 metų. Galima sakyti, kad vidutinis korporacijos gyvavimo laikas neviršija dviejų trijų amžių (de Geus, 2002). Vargu ar to pakanka, kad privačioms kompanijoms būtų galima patikėti kultūros paveldo skaitmeninį išsaugojimą. Be to, šis laikotarpis gerokai trumpesnis negu vidutinis didelių mokslinių bibliotekų gyvavimo laikas. Nors jos gali sudegti ar pasikeisti, tačiau dauguma gyvuoja nuo sukūrimo ligi šiol.

Robertas Darntonas teigia, kad „kompanijos greitai sunyksta nuolat kintančioje elektroninės technologijos terpėje. „Google“ kompanija gali išnykti ar sužlugti dėl dar puikesnės technologijos, kuri pasendins jos duomenų bazes ir padarys jas neprieinamas, kaip ir mūsų senuosius lanksčiuosius diskelius ar CD-ROM'us.“ (Darnton, 2009, p. 36). Juk turime bibliotekų, kurios gyvuoja per amžius. Seniausia nenutrūkstamai gyvuojanti Šv. Kotrynos vienuolyno Sinajuje (Egiptas) biblioteka buvo pastatyta VI šimtmėčio viduryje ir ligi šios išlieka antroji pagal dydį religinių tekstų saugykla pasaulyje (po Vatikano). Seniausia šiuolaikinė Nacionalinė Prancūzijos biblioteka gyvuoja nuo 1368 metų. Tad galima manyti, jog šios ir kitos atminties institucijos vis dėlto labiausiai tinka tokiam ilgalaikiam uždaviniui, kaip antai skaitmeninis išsaugojimas, įgyvendinti.

## IŠVADOS

Aišku, kad ilgalaikis mokslinio tyrimo duomenų išsaugojimas daugiausiai turėtų būti vykdomas mūsų pačių, o ne ateities kartų, poreikiams tenkinti, nes mes patys susiduriame su skaitmeninių duomenų ir objektų, o tiksliau priegos prie jų praradimu.

Bendru požiūriu skaitmeninio ilgalaikio išsaugojimo svarbiausias tikslas yra išlaikyti prieigą prie skaitmeninių objektų, jų funkcionalumą ir prasmę ilgą laiką, kad kultūros ir mokslo, teisės ir administracinių, pramoginių ir šviečiamuoju skaitmeniniu palikimu galėtų naudotis ir ateinančios kartos.

Skaitmeninio išsaugojimo uždavinių įgyvendinimą užtikrina visi skaitmeninio išsaugojimo gyvavimo ciklo elementai ir veikėjai, taip pat visuomenė,

sprendžianti esminius funkcijų paskirstymo ir pagrindinių išsaugojimo principų klausimus.

Skaitmeninio išsaugojimo reikalavimai priklauso nuo žmonių veiklos arba mokslo srities pobūdžio, prigimties ir poreikių. Jie gali būti skirtingi ir skirtingose institucijose. Todėl reikia ne vieno skaitmeninio išsaugojimo būdo, sistemos ar technologijos, o jų įvairovės, kuri leistų užtikrinti tų įvairių poreikių tenkinimą. Atrodo, kad šiuo metu technologinė skaitmeninio išsaugojimo plėtra vyksta kaip tik šia kryptimi. Be technologijų plėtros, būtini bendri valstybiniai sprendimai ir kryptinga politika, leidžianti atsakyti į daugelį svarbių klausimų, iš jų ir į tai, kokios institucijos iš esmės atsako ir prižiūri skaitmeninio išsaugojimo darbus.

#### LITERATŪRA IR ŠALTINIAI

- AZIMOVAS, Aizekas. *Fondas*. Kaunas: Eridanas, 1994. 222 p.
- BAKER, Nicholson (2001). *Double Fold: Libraries and the Assault on Paper*. London: Random House Publishing.
- BEAGRIE, Neil; JONES, Maggie (2001). *Preservation management of digital materials: a handbook*. London: The British Library. [žiūrėta 2013 m. birželio 13 d.]. Prieiga per internetą: <[www.dpconline.org/graphics/handbook/](http://www.dpconline.org/graphics/handbook/)>
- BREDBERIS, Rėjus. *451 Farenheito*. Vilnius: Valstybinė grožinės literatūros leidykla, 1967. 273 p.
- CARRIÈRE, Jean-Claude, ECO, Umberto (2009). *N'espérez pas vous de débarrasser de livres / entretiens menée par J.-P de Tonnac*. Paris : Grasset.
- DARNTON, Robert (2009). *The case for books: past, present and future*. New York: Public Affairs.
- DE GEUS, Arie (2002). *The living company: habits for survival in a turbulent business environment*. Harvard: Harvard Business Press Books. <<http://www.businessweek.com/chapter/degeus.htm>>
- ENGSTRÖM, Yrjö (2000). Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work. *Ergonomics*, vol. 43, p. 960–974.
- GANZ, John; REINSEL, David (2011). *Extracting value from chaos*. Framingham, MA: IDC. [žiūrėta rugsėjo 5 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-extracting-value-from-chaos-ar.pdf>>
- LIBRARY OF CONGRESS (s.a.) *Digital preservation*. [žiūrėta 2013 m. rugpjūčio 29 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.digitalpreservation.gov/about/>>
- SHAMAN (2008). *Description of work*. Brussels: 7<sup>th</sup> Framework. 125 p.
- SHAMAN (2011). *D. 14.4 Report on evaluation and demonstration for e-science domain of focus*. Borås: Shaman. 92 p.

WILKES, Wolfgang; BRUNSMANN, Jörg; HEUTELBECK, Dominic; HUNSDÖRFER, Andreas; HEMMJE, Matthias; HEIDBRINK, Hans-Ulrich (2011). Towards support for long-term digital preservation in product lifecycle management. *The International Journal of Digital Curation*, vol. 6, no. 1, p. 282–296.

WILSON Tom (2011). *Preservation – the final frontier?*: Paper presented at the ASIST Annual Meeting [žiūrėta 2013 m. rugsėjo 12 d.]. Prieiga per internetą: <<http://informationr.net/tdw/publ/papers/ASIST2011.html>>

## A PROBLEM OF LONG-TERM DIGITAL PRESERVATION: DIFFERENCE IN HUMANITIES AND NATURAL SCIENCES

ELENA MACEVIČIŪTĖ

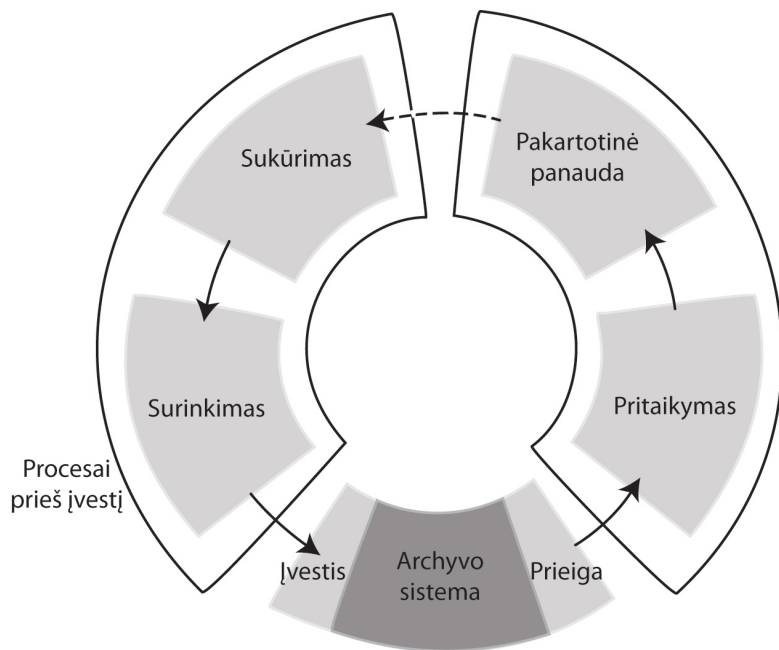
### SUMMARY

The article deals with the requirements and needs for long-term digital preservation in different areas of scholarly work. The concept of long-term digital preservation is introduced by comparing it to digitization and archiving concepts and defined with the emphasis on dynamic activity within a certain time line. The structure of digital preservation is presented with regard to the elements of the activity as understood in Activity Theory. The life-cycle of digitization processes forms the basis of the main processing of preserved data in preservation archival system.

The author draws on the differences between humanities and social sciences on one hand and natural and technological science on the other. The empirical data characterizing the needs for digital preservation within different areas of scholarship are presented and show the difference in approaches to long-term digital preservation, as well as differences in selecting the items and implementing the projects of digital preservation. Institutions and organizations can also develop different understanding of preservation requirements for digital documents and other objects.

The final part of the paper is devoted to some general problems pertaining to the long-term digital preservation with the emphasis of the responsibility for the whole process of safe-guarding the cultural and scholarly heritage for the re-use of the posterior generations. It is suggested that the longevity of the libraries in comparison with much shorter life-span of private companies strengthens the claim of memory institutions to playing the central role in the long-term digital preservation.

21 iliustraciją žr. p. 252



21. Ilgalaikio skaitmeninio išsaugojimo ciklas (iš Wilkes et al. 2011).