



**GALIMYBIŲ ŽEMĖLAPIS DĖL PILIEČIŲ RENKAMŲ IR FORMUOJAMŲ
DUOMENŲ PANAUDOJIMO VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO
VYKDOMUOSE MOKSLINIUOSE TYRIMUOSE, JŲ ATVĖRIMO, VALDYMO IR
TVARKYMO**

Rengėjai:

dr. Saulė Milčiuvienė

dr. Darius Amilevičius

dr. Tomas Berkmanas

dr. Viktorija Kavaliauskaitė-Vilkinienė

2024

Įgyvendinant projektą „Piliečių įtraukimo į Vytauto Didžiojo universiteto mokslo kampanijas skatinimas, sukuriant palankią ekosistemą piliečių surinktų duomenų panaudojimui moksliniuose tyrimuose (Vis.DuomUo)“ (Nr. 10-040-T-0001)



**NAUJOS KARTOS
LIETUVA**



**Finansuoja
Europos Sąjunga**
NextGenerationEU

TURINYS

ĮVADAS.....	4
I SKYRIUS. PILIEČIŲ MOKSLAS PASAULYJE.....	7
Piliečių mokslo iniciatyvų pavyzdžiai gamtos ir technologijos moksluose.....	14
Piliečių mokslo iniciatyvų pavyzdžiai humanitariniuose ir socialiniuose moksluose.....	19
Literatūra.....	25
II SKYRIUS. PILIEČIŲ MOKSLAS DIRBTINIO INTELEKTO EROJE	26
Tradicinis piliečių mokslas	26
Piliečių mokslo transformacija DI vystymo kontekste	27
Akademinei bendruomenei ir DI: išmanūs tyrimai (angl. <i>smart research</i>)	29
Visuomenei ir DI: algoritminė visuomenei	31
Piliečių mokslininkų, mokslininkų ir DI bendradarbiavimas bei sinergija kintančios piliečių mokslo paradigmos kontekste.....	35
Technologinės platformos, (mokslinių) tyrimų infrastruktūros, (mokslinių) tyrimų duomenų ekosistemos bei jas įgalinančios atvirųjų duomenų politikos	37
FAIR principų svarba piliečių mokslo projektuose kuriamiems atviriesiems duomenims..	41
Efektyvi infrastruktūra ir metaduomenų standartai – esminiai atvirųjų duomenų sąveikumo elementai	43
Kintančios piliečių mokslo paradigmos galimybės, stiprybės, silpnybės ir grėsmės	45
Literatūra.....	48
III SKYRIUS. MOKSLINIŲ TYRIMŲ DUOMENŲ TEISINIS REGULIAVIMAS PILIEČIŲ MOKSLO KONTEKSTE	50
Atvirasis mokslas, mokslinių tyrimų duomenys ir piliečių mokslas	51
Intelektinė nuosavybė, mokslinių tyrimų duomenys ir piliečių mokslas.....	53
ES duomenų politika ir reguliavimas.....	55
ES teisės aktų poveikis piliečių mokslo ir mokslinių tyrimų duomenų valdymui.....	59
Bendrasis duomenų apsaugos reglamentas	60
Atvirųjų duomenų direktyva	62
Duomenų valdymo aktas.....	65
Duomenų aktas.....	69
Mokslinių tyrimų duomenų teisinis reguliavimas Lietuvoje	73
Apibendrinimas.....	75

Literatūra.....	77
IV SKYRIUS. ETIKA IR KOKYBĖ.....	79
Prieš tyrimą.....	79
Mokslinių tyrimų etikos principai (bendra perspektyva).....	79
Mokslinių tyrimų atitiktis etikai vertinimo komitetas (išankstinis leidimas).....	82
Informuotas sutikimas ir informacinis lapas.....	84
Duomenų valdymo planas.....	85
Atskirų tyrimų specifika (nepilnamečiai, pažeidžiamos grupės, biomedicina, tyrimai su gyvūnais).....	87
Tyrimo metu.....	88
Tyrimų kokybės, profesionalumo ir patikimumo užtikrinimas (bendra perspektyva).....	88
Manipuliavimas tyrimo metodologija, šališkumas	90
Duomenų fabrikavimas ir falsifikavimas.....	91
Tyrėjų aktyvumas, subalansuotumas, reprezentatyvumas ir įtrauktis.....	93
Privalumai ir rizikos, susijusios su DI naudojimu tyrimuose	95
Atlikus tyrimą	96
Duomenų valdymas juos surinkus ir (ar) apdorojus (bendra perspektyva)	96
Duomenų privatumas / konfidencialumas ir saugumas	97
Duomenų nuosavybė ir kontrolė.....	98
Duomenų saugojimas ir sunaikinimas	100
Literatūra.....	101
1 PRIEDAS.....	103
2 PRIEDAS.....	105
3 PRIEDAS.....	111

IVADAS

Skaitmenizacijos procesai turi didelės įtakos įvairiems sektoriams, įskaitant Europos Sąjungos (ES) mokslinių tyrimų politikos prioritetus ir tikslus. Dėl sparčių skaitmenizacijos procesų atsiranda naujų iššūkių ir galimybių, ypač susijusių su tuo, kaip gaunami, viešinami ir naudojami mokslinių tyrimų rezultatai. Atsižvelgiant į tai, *piliečių mokslas* – visuomenės dalyvavimo moksliniuose tyrimuose metodas – tapo svarbesnis kartu plėtojant atvirojo mokslo ir mokslinių tyrimų duomenų valdymo politiką. Abi sritys sparčiai vystosi kartu su pasauline skaitmenizacija, sukurdamos naujus visuomenės dalyvavimo moksle būdus ir kartu sukeldamos didelių reguliavimo iššūkių.

Atvirasis mokslas (judėjimas, pasisakantis už skaidrumą, bendradarbiavimą ir prieinamumą moksliniuose tyrimuose) yra pagrindas piliečių mokslui augti. Atvirasis mokslas apima įvairius aspektus, įskaitant nemokamą prieigą prie mokslinių tyrimų duomenų, ypač visuomenės dalyvavimui moksliniuose tyrimuose svarbų aspektą. Nors atvirojo mokslo ir mokslinių tyrimų duomenų valdymo politikos sritys kai kuriais atžvilgiais iš dalies sutampa, jų tikslai skiriasi. Laisva prieiga prie mokslinių tyrimų duomenų, kurie yra esminis atvirojo mokslo komponentas, yra būtina piliečių mokslo iniciatyvoms, tačiau platesnė duomenų valdymo sistema apima sudėtingus teisinius, etinius ir organizacinius aspektus. Pavyzdžiui, mokslinių tyrimų duomenų valdymas apima ne tik prieigą, bet ir duomenų apsaugą, privatumo klausimus ir intelektinės nuosavybės teises.

Reaguodama į sparčią skaitmeninę pažangą, ES inicijavo didelio masto pastangas kurti infrastruktūrą, kuria remiama visapusiškai veikianti skaitmeninė ekonomika. Šios pastangos apima duomenų erdvių, kurios yra labai svarbios skatinant inovacijas ir visuomenės dalyvavimą, pavyzdžiui, piliečių mokslo projektuose, kūrimą. Tačiau dėl šių pokyčių atsiranda neatidėliotinas poreikis priimti naujas taisykles, kuriomis būtų užtikrinta, kad naudojant skaitmenines technologijas būtų gerbiamos pagrindinės teisės, pvz., privatumas, intelektinė nuosavybė ir monopolijų prevencija. Šie klausimai ypač aktualūs piliečių mokslo srityje, kurioje įtraukus plačiąją visuomenę atsiranda naujų duomenų valdymo ir etikos standartų aspektų.

Per pastarąjį dešimtmetį ES priėmė išsamų teisės aktų rinkinį, kuriuo siekiama reguliuoti besiformuojančią socialinę ir ekonominę dinamiką skaitmeninėje erdvėje. Nors nėra atskiro teisinio akto, skirto tik mokslinių tyrimų duomenims, kai kurie ES teisės aktai daro tiesioginį

poveikį jų valdymui. Šios teisinės priemonės padeda formuoti mokslinių tyrimų duomenų, kurie yra labai svarbūs piliečių mokslui, prieinamumą, dalijimąsi jais ir jų apsaugą.

Viena iš pagrindinių politikos sričių yra *Bendrasis duomenų apsaugos reglamentas*¹ (BDAR), kuriuo užtikrinama piliečių mokslo projektuose naudojamų asmens duomenų apsauga. Be to, *Atvirųjų duomenų direktyva* skatinamas viešojo sektoriaus informacijos prieinamumas ir pakartotinis naudojimas, o tai labai svarbu piliečių mokslui, nes daugelis projektų grindžiami atvira prieiga prie renkamų duomenų.

Nors ES nustato pagrindinius mokslinių tyrimų duomenų valdymo prioritetus, valstybės narės išlaiko didelę laisvę nustatyti savo taisykles, visų pirma susijusias su atvirojo mokslo iniciatyvomis ir piliečių mokslu. Šis lankstumas leidžia kurti specializuotus piliečių mokslo projektus, kurie gali panaudoti besiformuojančių technologijų galią, kartu laikantis tiek vietos, tiek ES masto teisinių standartų.

Moksliniuose straipsniuose, kuriuose analizuojamas mokslinių tyrimų duomenų teisinis reguliavimas piliečių mokslo kontekste, teigiama:

*„Turėtų būti ištirtas atvirojo mokslo reiškiny, kad būtų galima suprasti XXI amžiaus galimybes ir didelius iššūkius, su kuriais susiduria žmonija. Pagal šį scenarijų bus įdomu skatinti tolesnius mokslinius tyrimus siekiant ištirti atvirojo mokymosi, atvirojo mokslo ir atvirųjų inovacijų sąsajas ir tai, kaip jomis prisidedama prie naujos atvirojos visuomenės kūrimo.“*²

Nepaisant pastangų užtikrinti atvirąjį mokslą ir piliečių dalyvavimą jame, tebėra keletas iššūkių. Tai apima mokslinių tyrimų ir duomenų valdymo suderinimą, išteklių paskirstymą, mokslininkų atvirumą dalijimuisi duomenimis ir valdymo klausimus. Šie iššūkiai dar labiau paaštrėja piliečių moksle, kuriame neprofesionalai gali nežinoti apie duomenų valdymo sudėtingumą, tačiau jų indėlis į mokslinių tyrimų procesą yra neįkainojamas.

ES toliau tobulina savo mokslinių tyrimų politiką skaitmeniniame amžiuje, o platesnis atvirojo mokslo judėjimas gali būti naudingas piliečių mokslui. Užtikrindama atvirą prieigą prie mokslinių tyrimų duomenų ir nustatydamas aiškias duomenų valdymo gaires, ES kuria palankią

¹ Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC. Official Journal of the European Union, 2016, no. L 119, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>

² Ashiq, Murtaza, Muhammad Haroon Usmani, and Muhammad Naeem. "A Systematic Literature Review on Research Data Management Practices and Services." *Global Knowledge, Memory and Communication* 71, no. 8/9 (2022): 649-671. <https://doi.org/10.1108/GKMC-07-2020-0103>.

aplinką visuomenės dalyvavimui moksle. Tačiau tam, kad būtų išnaudotas visas piliečių mokslo potencialas, politikos formuotojai turi spręsti duomenų valdymo, bendradarbiavimo ir etinių aspektų problemas.

Atsižvelgiant į piliečių mokslo ir mokslinių tyrimų duomenų valdymo problematiką šio galimybių žemėlapis tikslas – apžvelgti mokslinių tyrimų duomenų ekosistemą, kiek ji aktuali piliečių mokslui, tiek piliečiams mokslininkams renkanti ir dalinantis duomenimis, tiek naudojant trečiųjų asmenų surinktus duomenis.

Analizė bus atliekama keturiuose pagrindiniuose skyriuose apžvelgiant:

- gerą piliečių mokslo praktiką pasaulyje;
- piliečių mokslą dirbtinio intelekto vystymo kontekste ir mokslinių tyrimų duomenų kokybę ir standartus;
- mokslinių tyrimų duomenų teisinį reguliavimą;
- mokslinių tyrimų duomenų etinius ir kokybės standartus.

I SKYRIUS. PILIEČIŲ MOKSLAS PASAULYJE

Piliečių mokslas pasaulyje gyvuoja šimtmečius, turint galvoje istorinę retrospektyvą. Kaip pažymi Silvertown (2009), apmokamo mokslinio darbo praktika ir profesionalaus mokslininko profesija susiformavo tik XIX a., todėl iki tol visi moksliniai atradimai traktuotini piliečių mokslo atvejais.³ Kaip pavyzdys, prisimintina dar tuomet profesionaliu gamtininku nelaikyto Darvino kelionė ir stebėjimai, prasidėję neapmokamu darbu ekspedicijoje ir išaugę į vieną didžiausių mokslo raidai įtaką padariusių teorijų.

Moderni piliečių mokslo samprata apima mokslininkų (t. y. profesionalų, pagal profesiją dirbančių mokslo ir studijų institucijose ir turinčių šiam darbui reikalingą išsilavinimą) ir savanoriškai prie mokslo tyrimų norinčių prisidėti piliečių / plačiosios visuomenės (t. y. neprofesionalų konkrečioje mokslo srityje) bendradarbiavimą, vykdant mokslinius tyrimus. Tokių tyrimų metu neprofesionalai padeda mokslininkams rinkti ar analizuoti duomenis, jie gali būti įtraukiami formuluojant hipotezę, kuriant tyrimo metodologiją ar į kitus mokslinio tyrimo etapus. Nors piliečių mokslas iš minėtos istorinės perspektyvos praktikuojamas jau seniai, šią praktiką apibūdinantis terminas (angl. *citizen science*) pradėtas vartoti tik XX a. dešimtajame dešimtmetyje, nuo šio laiko pastebint ir didesnę piliečių mokslo praktikos populiarumą ir pripažinimą mokslo ir švietimo politikoje bei plačiojoje visuomenėje.⁴ Kadangi plačiosios visuomenės įsitraukimą į mokslinius tyrimus literatūroje įprasta vadinti *piliečių mokslo* terminu, atitinkamai prie mokslinių tyrimų prisidedantys neprofesionalai / mėgėjai įvardijami *piliečiais mokslininkais* (angl. *citizen scientists*). Atkreiptinas dėmesys, kad abejose minėtose žodį „piliėtis“ turinčiose sąvokose šis žodis suprantamas plačiau nei „asmuo, turintis pilietybę“⁵, t. y. terminu *piliečių mokslas apibrėžiamas neprofesionalų / mėgėjų iš plačiosios visuomenės savanoriškas prisidėjimas prie mokslinių tyrimų ir, atitinkamai, piliečių mokslininku įvardijamas prie tokių tyrimų savanoriškai prisidedantis asmuo neprofesionalas*. Nors terminai ir kritikuotini dėl kylančių, tačiau sąvokai apibrėžti šiuo atveju nebūtinų sąsajų su būtinybe turėti konkrečios šalies pilietybę, šiuo metu literatūroje, ypač anglakalbėje, tokie terminai yra labiausiai paplitę. Siekiant išvengti nesusikalbėjimo dėl skirtingų terminų

³ Silvertown, J., 2009. A new dawn for citizen science. *Trends in ecology & evolution*, 24(9), pp.467-471.

⁴ Plačiau žr.: Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R. and Wagenknecht, K., 2021. *The science of citizen science* (p. 2). Springer Nature.

⁵ Plg.: Dabartinės lietuvių kalbos žodyne (DLKŽ) pateikiamos šios žodžio „piliėtis“ reikšmės: „1. asmuo, turintis pilietybę <...> 2. knyg. oficialus suaugusio asmens vadinimas“. Visuotinėje lietuvių enciklopedijoje (VLE) pažymima, kad „piliėtis, žmogus, turintis šalies pilietybę ir visas teises ir laisves, kurias suteikia jos įstatymai“.

vartojimo aptariamam reiškiniui įvardyti, šiame darbe bus vartojami šie paplitę *piliečių mokslo* ir *piliečio mokslininko*⁶ terminai.

Mūsų dienomis gausu piliečių mokslo praktiką palaikančių ir populiarinančių asociacijų bei tinklų. Pavyzdžiui, šios iniciatyvos svarbą ir potencialą įprasmina nuo 2013 m. Jungtinėse Amerikos Valstijose (JAV) įkurta Piliečių mokslo asociacija (angl. *Citizen Science Association*, nuo 2022 m. pervadinta į *Association for Advancing Participatory Sciences*, toliau – [AAPS](#)). AAPS inicijuoja ir palaiko piliečių mokslo projektus, dalijasi tokiems tyrimams pravarčiais ištekliais ir gairėmis, internetiniais seminarais, organizuoja konferencijas, koordinuoja recenzuojamo, atviros prieigos elektroninio žurnalo [Citizen Science: Theory and Practice](#) leidybą. JAV taip pat funkcionuoja [CitizenScience.gov](#) platforma, skirta skatinti piliečių mokslo įgyvendinimą JAV valdžios institucijų remiamuose projektuose.

Panašias į minėtų JAV organizacijų funkcijas dėl piliečių mokslo potencialo panaudojimo Europoje atlieka nuo 2013 m. įsteigta Europos piliečių mokslo asociacija (angl. *The European Citizen Science Association*, toliau – [ECSA](#)). Šios asociacijos pagrindinis tikslas – didinti mokslo demokratizavimą, Europoje skatinant ir remiant plačiosios visuomenės įsitraukimą į gamtos, humanitarinių ir socialinių mokslų tyrimus. Svarbus ECSA nuopelnas – remiantis gerosios praktikos pavyzdžiais suformuluoti pagrindiniai 10 piliečių mokslo principų⁷. Bendradarbiaudama su kitomis institucijomis, ECSA įgyvendina įvairius piliečių mokslo projektus, organizuoja konferencijas, rengia rekomendacijas / gaires. Vienas iš ECSA įgyvendintų projektų – žinių centru funkcionuojanti platforma – [EU-Citizen.Science](#), kurioje galima susipažinti su piliečių mokslo projektuose naudojamais ištekliais, programėlėmis, klausytis mokymų, sužinoti apie aktualius vyksiančius renginius ir kt.

Panašiu metu kaip JAV ir Europoje, nuo 2014 m., įkurta Australijos piliečių mokslo asociacija (angl. *The Australian Citizen Science Association*, toliau – [ACSA](#)). Be to, kad asociacijos portale galima susipažinti su Australijos žemyne įgyvendinamais piliečių mokslo projektais, ACSA prie piliečių mokslo populiarinimo prisideda organizuodama konferencijas, teikdama konkursines dotacijas, konsultuodama organizacijas dėl piliečių mokslo projektų įgyvendinimo, sudarydama tokių projektų įgyvendinimo strategijas ir kt.

⁶ Kiti galimi angl. sąvokos *citizen scientist* lietuviški atitikmenys: mokslininkas / tyrėjas mėgėjas, mokslininkas / tyrėjas savanoris.

⁷ Į įvairias kalbas išverstus, įskaitant lietuvių, pagrindinius įvardytus piliečių mokslo principus galima rasti čia: <https://www.ecsa.ngo/10-principles/>.

Kituose žemynuose taip pat funkcionuoja analogiškos organizacijos, pavyzdžiui: universiteto *United States International University-Africa* iniciatyva įsteigta Afrikos piliečių mokslo asociacija (angl. *Citizen Science Africa Association* – [CitSAf](#)), Azijos piliečių mokslo bendruomenė – [CitizenScience.Asia](#) arba Iberoamerikos asociacija (angl. *Iberoamerican Network of Participatory Science* ([RICAP](#))).

Visos minėtos asociacijos tarpusavyje bendradarbiauja ir yra įkūrusios dar vieną globaliu lygmeniu funkcionuojančią asociaciją – *Citizen Science Global Partnership* (toliau – [CSGP](#)). CSGP tikslas – skatinti piliečių mokslo plėtrą pasaulyje moksliniais tyrimais prisidedant prie globalaus masto problemų sprendimo. Pavyzdžiui, CSGP yra įsitraukę į šias globalias piliečių mokslo iniciatyvas: „Global Mosquito Alert Consortium“ (skirtą įvairias ligas pernešančių uodų stebėsenai); „Scaling-up citizen science Air-quality monitoring“ (skirtą oro kokybės stebėsenai), YOMA (jaunimo įveiklinimui ir nedarbo problemai spręsti skirtą iniciatyvą / platformą).

Žmonės iš įvairių šalių gali prisijungti prie įvairių tarptautinio sutelktumo piliečių mokslo projektų. Daugumoje tokių projektų dalyvavimas nesudėtingas, darbas projekto labai įmanomas atlikti namuose, artimoje aplinkoje. Norint prisidėti prie šių tyrimų, daugumoje projektų užtenka išklausti nesudėtingus nuotolinius mokymus ir turėti kompiuterį ar išmanųjį telefoną, kuriais galima analizuoti (dažniausiai pagal mokymų metu pateiktus nurodymus klasifikuoti) ar rinkti mokslinio tyrimo duomenis. 1.1 lentelėje pateikiama tarptautinių projektų, prie kurių gali prisijungti savanoriai iš įvairių šalių, platformų (modernioje mokslinėje literatūroje dar įvardijamų *tyrimų infrastruktūrų* terminu) pavyzdžių.

1.1 lentelė. *Tarptautinių piliečių mokslo platformų / tyrimų infrastruktūrų pavyzdžiai*

Platforma	Nuoroda	Tyrimų mokslo kryptys
Zooniverse	https://www.zooniverse.org	Įvairios
SciStarter	https://scistarter.org/	Įvairios
EU-Citizen.Science	https://eu-citizen.science/	Įvairios
CitSci	https://citsci.org	Įvairios
nQuire	https://nquire.org.uk	Įvairios
Spotteron	https://www.spotteron.net	Įvairios
NASA Citizen Science	https://science.nasa.gov/citizen-science/	Astronomija
ESA Citizen Science	https://www.esa.int/Enabling_Support/Preparing_for_the_Future/Space_for_Earth/Citizen_science	Astronomija
I-CHANGE citizens4climate	https://citizens4climate.com/	Aplinkotyra
Conserve.IO	http://conserve.io	Aplinkotyra
CyberTracker	https://cybertracker.org	Aplinkotyra

iNaturalist	https://www.inaturalist.org	Biologija
Ispot	https://www.ispotnature.org	Biologija

Pažangiausios ir moderniausios piliečių mokslo platformos (pvz., „Spotteron“, žr. 1.1 paveikslą) yra dvikalbės ar daugiakalbės, leidžia duomenis teikti iš mobiliųjų įrenginių, panaudoti dirbtinio intelekto technologijas, burti bendruomenę, teikti grįžtamąjį ryšį, organizuoti nuotolinius mokymus.

The screenshot shows the SPOTTERON website with a navigation menu including APPS, FEATURES, CUSTOM TOOLS, ABOUT, PRICING, DEMO, BLOG, CONTACT, and SHIRTS & MORE. The main content is divided into three columns: PROJECT FEATURES, SMARTPHONE APPS, and ALL PACKS INCLUDED. Each column lists several key features with corresponding icons and brief descriptions.

PROJECT FEATURES

- Citizen Science Apps**: For your project we release your own custom branded smartphone application for Android and iOS.
- Interactive maps**: You can integrate your own SPOTTERON project directly in your website via iFrame and allow submission also for desktop users.
- Regular updates**: We support and maintain your smartphone application and release regular updates for your project in the app stores.
- Project homepages**: The SPOTTERON full feature package also contains a professional CMS website for your project.

SMARTPHONE APPS

- Data Input & Observations**: Citizen Scientists can submit observations at GEO coordinates with pictures, descriptions and a custom set of data fields.
- Data management**: Every SPOTTERON Package includes advanced data administration and data management tools to access and work with the submissions.
- Privacy & data safety**: Running interactive Citizen Science apps also means protecting the privacy and data of all Citizen Scientists.
- Push messages**: Send your users push messages directly on their smartphones as status updates for your project.

ALL PACKS INCLUDED

- Creating Communities**: A social community with a news-feed and modern communication tools is built directly in your Citizen Science apps from the start.
- Data quality**: Data quality is very important in Citizen Science - a range of features are helping with the quality of user submissions & data management.
- User Motivation**: User motivation is a key for long-term participation and for the gain of experience by the users in Citizen Science apps.
- Offline Mode**: Your Citizen Science apps are ready for a real outdoor experience, even without internet connection.

LEARN MORE ABOUT THE PLATFORM FEATURES

1.1 paveikslas. Piliečių mokslo technologinės platformos „Spotteron“ teikiamos galimybės

Piliečių mokslo projektams įgyvendinti specialiai sukurtos platformos / tyrimų infrastruktūros mokslininkams sparčiau padeda rinkti arba analizuoti duomenis. Analizuojant pasaulinę piliečių mokslo praktiką, pabrėžtina platformos patrauklumo ir funkcionalumo svarba. Pavyzdžiui, kaip parodė piliečių mokslo projekto „The Atlas of Living Australia“ atvejo analizė, piliečių mokslininkų surenkamų duomenų apimtis teigiamai paveikė technologinių platformų papildymas einamuosius poreikius atliepančiais funkcionalumais (žr. 1.2 paveikslą).

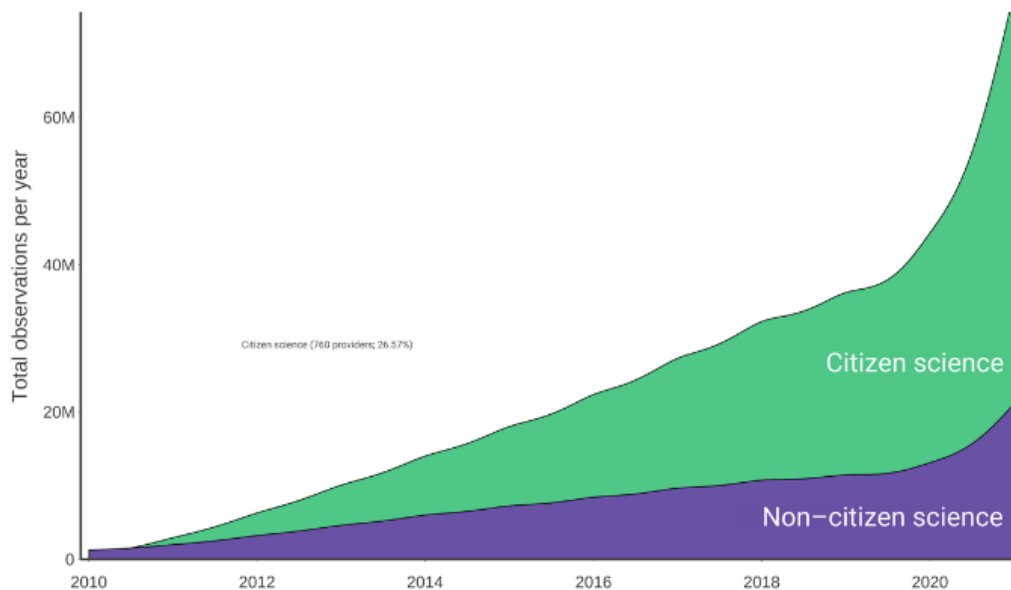


Figure 2

Proportion of the total number of records added to the Atlas of Living Australia from 2010 to 2021 collected using citizen science or non-citizen science methods.

1.2 paveikslas. Duomenų kiekio naudojantis ir nesinaudojant piliečių mokslo metodais palyginimas „The Atlas of Living Australia“ projekte⁸

Stein et al (2023) apibendrina svarbiausius piliečių mokslo platformų aspektus ir funkcionalumus. Autorių įvardyti kriterijai ir jų aprašas pateikiami 1.2 lentelėje.

1.2 lentelė. Piliečių mokslo technologinių platformų svarbiausi aspektai ir funkcionalumai⁹

Platformų aspektai	Aprašas
Platformos estetika	Minimizuotas informacijos kiekis vartotojo grafinėje sąsajoje
	Standartizuoti pavadinimai ir patogus naršymas
Bendruomenės sutelkimas	Galimybė bendruomenės nariams komunikuoti tarpusavyje
	Galimybė bendrauti tyrėjams ir bendruomenės nariams
	Vartotojų patikimumo patikrinimas
Duomenų standartai	Privačių duomenų sauga
	Vartotojų sugeneruotų duomenų validavimas
	Patogus duomenų pateikimas
	Galimybė duomenis analizuoti ir vizualizuoti

⁸ Paveikslo šaltinis: <https://theoryandpractice.citizenscienceassociation.org/articles/10.5334/cstp.564>. Iš: Roger, E., Kellie, D., Slatyer, C., Brenton, P., Torresan, O., Wallis, E. and Zerger, A., 2023. Open Access Research Infrastructures are Critical for Improving the Accessibility and Utility of Citizen Science: A Case Study of Australia’s National Biodiversity Infrastructure, the Atlas of Living Australia (ALA). *Citizen Science: Theory and Practice*, 8(1).

⁹ Iš: Stein, C., Wittmer, A., Fegert, J. and Weinhardt, C., 2023. Citizen Science as a Service? A Review of Multi-Project Citizen Science Platforms. In *in Proceedings of the 21st International Conference “e-Society”*. Lissabon, Portugal.

Informacinis palaikymas	Puslapiai su palaikymo informacija
	Pateikiama mokymų medžiaga
	Interaktyvios pamokos ir informacija
Platformos patogumas	Projekto puslapis yra aiškus ir suprantamas
	Nesudėtingas prisijungimas
	Projekto tikslai ir esmė pateikiami aiškiai
Platformos panaudojamumas	Patogus naujo projekto sukūrimo mechanizmas
	Lengvas komponentų perpanaudojimas

Pasaulyje vis labiau populiarėjant piliečių mokslo iniciatyvoms pastaruoju metu randasi daugiau nacionaliniu mastu funkcionuojančių organizacijų ir jų kuruojamų platformų, kurių pagrindinė paskirtis yra informuoti visuomenę ir mokslininkus apie šalyje vykdomus piliečių mokslo projektus. 1.3 lentelėje pateikiama tokių nacionaliniu mastu funkcionuojančių organizacijų ir platformų pavyzdžių.

1.3 lentelė. Nacionaliniu mastu veikiančių piliečių mokslo organizacijų ir platformų pavyzdžiai

Šalis	Trumpas aprašas / platformos nuoroda
Austrija	Nuo 2015 m. Austrijos švietimo ir mokslo ministerija įsteigė Piliečių mokslo centrą (angl. Center for Citizen Science). Be šio centro, nuo 2017 m. Austrijoje funkcionuoja <i>Citizen Science Network Austria (CSNA)</i> , koordinuojama Vienos BOKU universiteto, ir šios asociacijos platforma Österreich forscht .
Belgija ir Nyderlandai	Piliečių mokslo iniciatyvos pateikiamos šioje platformoje: https://www.iedereenwetenschapper.be/
Čekija	Piliečių mokslo iniciatyvos pateikiamos šioje platformoje: https://www.citizen-science.cz/
Ispanija	Piliečių mokslo iniciatyvos pateikiamos šioje platformoje: https://ciencia-ciudadana.es/
Jungtinė Karalystė	Piliečių mokslo iniciatyvos pateikiamos šioje platformoje: https://uk-citizen-science-network.webnode.co.uk/
Portugalija	Koimbros universitete veikia Piliečių mokslo darbo grupė
Slovėnija	Piliečių mokslo iniciatyvos pateikiamos šioje platformoje: https://citizenscience.si/en
Švedija	Veikia organizacija Public & Science Sweden , kurios vienas iš tikslų – skatinti mokslininkų ir visuomenės bendradarbiavimą. Piliečių mokslo iniciatyvos pateikiamos <i>Arenas for Cooperation through Citizen Science (ARCS)</i> platformoje.
Šveicarija	Veikia Ciuricho ir ETH Ciuricho universitetų koordinuojamas Piliečių mokslo centras ir nacionalinė platforma Schweiz forscht .
Vokietija	Piliečių mokslo iniciatyvos pateikiamos šioje platformoje: https://www.mitforschen.org/en

Lietuvoje piliečių mokslas dar tik pradamas plėtoti. Nuo 2020 m. veikia [Piliečių mokslo asociacija](#), užsiimanti iniciatyvos populiarinimo veiklomis. Asociacijos internetiniame puslapyje galima susipažinti su piliečių mokslo naujienomis, Lietuvoje vykdytais ar vykdomais projektais, pavyzdžiui:

- Vytauto Didžiojo universiteto (VDU) su partneriais vykdytu projektu „Bronės Pajiedaitės takais“. Projekto metu analizuoti tarpukariu atlikti biologinės įvairovės tyrimai.

- Lietuvos bioįvairovei tirti skirtu projektu „Rūšių ralis“.
- Lietuvos ornitologų draugijos organizuojama paukščių skaičiavimo iniciatyva.
- AMBER projektu, kurio metu renkami duomenys apie užtvankas ir kitas upėse esančias kliūtis.
- LibOCS projektu, siekiančiu didinti bibliotekų vaidmenį ir visuomenės informuotumą bei įsitraukimą į piliečių mokslo veiklą Baltijos šalyse (vienas iš projekto partnerių VDU).
- Kitais projektais bei kitų universitetų iniciatyvomis.

Pastaruoju metu pasaulyje stebimas piliečių mokslo iniciatyvų bumas susijęs su ES mokslinių tyrimų politikos prioritetais. 2016 m. Europos Taryba piliečių mokslą paskelbė atvirojo mokslo prioritetu¹⁰. Tuo metu paskelbta ir atitinkama COST veikla [Citizen Science to promote creativity, scientific literacy, and innovation throughout Europe](#), kurios pagrindinis tikslas – iširti ir įvertinti piliečių mokslo kaip socialinių inovacijų ir socialinės ekologinės transformacijos potencialą ir poveikį suinteresuotiems subjektams (tyrėjams, visuomenei, mokslo politikos formuotojams, įvairioms organizacijoms). Veiklos rezultatai išsamiai apibendrinti 2021 m. išleistame leidinyje „The Science of Citizen Science“ (red. Vohland et al.). Be to, teigiamai apie piliečių mokslą atsiliepiama Europos Komisijos (EK) ataskaitoje „Citizen Science and Citizen Engagement“, kurioje piliečių mokslas apibendrinamas kaip priemonė mokslui demokratizuoti ir didinti pasitikėjimą mokslu, išnaudojant visuomenės potencialą mokslinių tyrimų ir inovacijų plėtrai¹¹. Kaip pažymima EK ataskaitoje, „Horizon 2020“ programos kategorijoje „Science with and for Society“ finansuoti 22¹² su piliečių mokslo iniciatyvomis susiję projektai, kuriems iš viso skirtas ~ 58,3 mln. finansavimas. Projektų metu ne tik realizuota pati piliečių mokslo praktika, bet ir pateikta įvairių įžvalgų, įrankių ir gairių dėl tokių projektų įgyvendinimo. Ataskaitoje taip pat pabrėžiama finansuotų projektų įvairovė, kuri rodo, kad piliečių mokslo metodika gali būti taikoma įvairiose mokslo srityse (nuo fizikos ir technologijų plėtros iki sveikatos, socialinių ir humanitarinių mokslų)¹³.

Toliau detaliau aptariama keletas gerosios piliečių mokslo praktikos pavyzdžių, atliekant gamtos, technologijos, humanitarinių ir socialinių mokslų tyrimus. Aptariamais pavyzdžiais

¹⁰ Plačiau žr.: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/05286>. Iš: Warin, C., Delaney, N., Tomasi, Z. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2020). Citizen science and citizen engagement – Achievements in Horizon 2020 and recommendations on the way forward.

¹¹ Plačiau žr. ten pat.

¹² Apima iki 2020-05-15 sudarytas projektų finansavimo sutartis, į šį skaičių neįtraukiant 2020 m. kvietimo duomenų.

¹³ Plačiau žr. ten pat.

išsiskiria itin dideliu visuomenės įsitraukimu, patikimomis duomenų kokybės užtikrinimo procedūromis, mokslinėmis publikacijomis ar pasižymi kitais ECESA akcentuotais piliečių mokslo principais.

Piliečių mokslo iniciatyvų pavyzdžiai gamtos ir technologijos moksluose

Gerąją praktiką iliustruojančių piliečių mokslo pavyzdžių gausu tokiose srityse, kaip ekologija ir aplinkotyra, meteorologija, astronomija, biologija, o technologijos moksluose piliečių mokslo iniciatyvos itin svarbios energetikos kryptimi.

Vienas iš sėkmingų, ilgalaikį mokslininkų ir visuomenės bendradarbiavimą atskleidžiančių pavyzdžių – „Christmas Bird Count“ (toliau – CBC) projektas, kuris traktuojamas iki šiol ilgiausiai trunkančia piliečių mokslo iniciatyva.¹⁴ Šis Nacionalinės Audubon draugijos kuriamas projektas, kurio tikslas fiksuoti bei skaičiuoti paukščių rūšis ir juos apsaugoti, nuo 1900 m. kiekvienais metais suburia prie šio projekto norinčių prisidėti gausą savanorių (plg. 2022 m. paukščių skaičiavime iš viso jų dalyvavo 76 880, 2023 m. – 79 005)¹⁵. Projekto metu surinkti duomenys naudojami rašant mokslines publikacijas apie paukščių pasiskirstymą ir populiaciją, jos pokyčių priežastis ir kt.¹⁶ Visgi, kaip pažymi Dunn et al. (2005), nors CBC metu surinkti duomenys ypač ilgalaikėje perspektyvoje stebint paukščių populiaciją yra vertingi, svarbu patobulinti šios iniciatyvos duomenų rinkimo ir analizės metodiką.¹⁷

Dar viena visuomenės dėmesio itin susilaukusi iniciatyva – „Rainfall Rescue“ projektas, kurio tikslas buvo įtraukti savanorius į kritulių duomenų skaitmeninimą, kuris leistų duomenis apdoroti kompiuterinėmis programomis ir tokiu būdu padėtų nustatyti kritulių pokyčius Jungtinės Karalystės salose bei suteiktų žinių apie klimato kaitą. Prie projekto prisidėjo

¹⁴ Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R. and Wagenknecht, K., 2021. *The science of citizen science* (p. 99). Springer Nature.

¹⁵ Šaltiniai: <https://www.audubon.org/news/the-122nd-christmas-bird-count-summary>
<https://www.audubon.org/news/123rd-christmas-bird-count-summary>

¹⁶ Plačiau žr.: Dunn, E.H., Francis, C.M., Blancher, P.J., Drennan, S.R., Howe, M.A., Lepage, D., Robbins, C.S., Rosenberg, K.V., Sauer, J.R. and Smith, K.G., 2005. Enhancing the scientific value of the Christmas Bird Count. *The Auk*, 122(1), pp.338-346.

¹⁷ Plačiau žr. ten pat.

~16 000 savanorių per trumpą laikotarpį sutranskribavusių ~65 000 istorinius kritulių duomenis iliustruojančių skanuotų lapų¹⁸.

Siekdama paspartinti didelio kiekio duomenų analizę, visuomenę aktyviai į mokslą taip pat įtraukia NASA, dažniausiai savo projektuose siūlydama atlikti klasifikavimo užduotis. 2024 m. balandžio mėn. duomenimis, 519 piliečių mokslininkų yra svarbių NASA rengiamų mokslinių publikacijų bendraautoriai. Tarp svarbių atradimų – piliečių mokslininkų atrastos egzoplanetos (pvz., dalyvaujant „Planet Hunters TESS“ projekte¹⁹), prisidėta tyrinėjant pašvaistes, galaktikoje fiksuojamas radijo bangas ir kt. (žr. NASA pateikiamų publikacijų sąrašą²⁰).

Mokslininkai ieško būdų, kaip įtraukti ir sudominti daugiau prie mokslinių tyrimų galinčių prisidėti savanorių. Vienas iš būdų – žaidybinių elementų įtraukimas ar piliečių mokslo integravimas į kompiuterinius žaidimus. Pavyzdžiui, populiariame komerciniame kompiuteriniame žaidime „Borderlands 3“ yra integruota piliečių mokslo iniciatyva tirti mikroorganizmų filogenezę. Sarrazin-Gendron et al. (2024) akcentuoja, kad nuo pat kompiuterinio žaidimo išleidimo 2020 m. daugiau nei 4 milijonai žaidėjų išsprendė daugiau nei 135 milijonus tyrimams svarbių užduočių, tad piliečių mokslo iniciatyvos integracija į kompiuterinį žaidimą mokslininkams suteikia neįkainojamų išteklių.²¹ Žaidybinių elementų įtraukimą taip pat iliustruoja tokie projektai, kaip „Foldit“ ar „Stall Catchers“²². „Foldit“ projekte savanoriai kviečiami prisidėti prie baltymų struktūros tyrimų, įsitraukdami į dėlionės žaidimą, ir tokiu būdu paspartindami tokių ligų, kaip AIDS, vėžys ar Alzheimeris, tyrimus. Kaip apibendrinio Koepnick et al. (2019), žaisdami „Foldit“ piliečiai mokslininkai geba tiksliai sumodeliuoti naujas baltymų struktūras.²³ Alzheimerio ligos tyrimams paspartinti taip pat skirtas „Stall Catchers“ projektas, kuriame piliečiai mokslininkai ieško užsikimšusių kraujagyslių pelių smegenyse. Ši užduotis atliekama žaidimo forma (t. y. renkami taškai, pereinama į aukštesnius lygius ir pan.). Žaidėjams rodomi trumpi vaizdo įrašai, kuriuose prašoma pažymėti, ar kraujas teka be trikdžių, ar kraujagyslė yra užsikimšusi. Kai kurie dalyviams pateikiami vaizdai jau yra išanalizuoti Kornelio universiteto

¹⁸ Šaltinis: <https://www.bbc.com/news/science-environment-60860397>

¹⁹ Šaltinis: <https://edition.cnn.com/2021/06/22/world/exoplanets-nasa-citizen-science-sc/index.html>.

²⁰ Publikacijų ir prie jų prisidėjusių savanorių sąrašas: <https://science.nasa.gov/citizen-science/publications/>

²¹ Plačiau žr.: Sarrazin-Gendron, R., Ghasemloo Gheidari, P., Butyaev, A., Keding, T., Cai, E., Zheng, J., Mutalova, R., Mounthanyvong, J., Zhu, Y., Nazarova, E. and Drogaris, C., 2024. Improving microbial phylogeny with citizen science within a mass-market video game. *Nature Biotechnology*, pp.1-9.

²² Plačiau žr.: <https://fold.it/> ir <https://stallcatchers.com/main#>

²³ Plačiau žr.: Koepnick, B., Flatten, J., Husain, T., Ford, A., Silva, D.A., Bick, M.J., Bauer, A., Liu, G., Ishida, Y., Boykov, A. and Estep, R.D., 2019. De novo protein design by citizen scientists. *Nature*, 570(7761), pp.390-394.

mokslininkų ir dalyviai mato, ar pasirinko teisingai ar ne (tai padeda mokytis). Visgi daugiausiai yra naujų, mokslininkų dar neanalizuotų vaizdų. Duomenų patikimui užtikrinti remiamasi minios atsakymais (t. y. daug žmonių analizuoja tą patį vaizdo įrašą ir atitinkamai klasifikuoja). Kaip pažymima projekto platformoje, bent jau kol kas joks vaizdo apdorojimo algoritmas negali pakankamai tiksliai atlikti reikiamos užduoties, todėl tyrėjai turi pasikliauti žmogaus akimi. Taip pat pastebima, kad minios atsakymai naudojami naujiems mašininio mokymosi metodams kurti, todėl netrukus lengvus atvejus galėtų analizuoti ir dirbtinis intelektas (toliau – DI), tačiau sudėtingų atvejų analizei vis dar reikėtų pasikliauti žmogiškaisiais ištekliais.

Visgi DI potencialas ateities tyrimams nekvestionuotinas, o ir šio galimybių žemėlapiu rašymo metu dauguma piliečių mokslo iniciatyvų yra vienaip ar kitaip į tyrimą integravusios DI. Dėl to toliau aktualu kalbėti ne tik apie mokslininkų ir piliečių mokslininkų bendradarbiavimą, bet apie mokslo labai dirbančią triadą, kurią sudaro mokslininkai, piliečiai mokslininkai ir DI. Šios triados galimybės gamtos ir technologijos mokslų tyrimams iliustruojamos 1.4 ir 1.5 lentelėse.

1.4 lentelė. Galimybės projektams (gamtos mokslai): piliečių mokslininkų, mokslininkų ir DI galima sąveika tyrimuose

Projekto idėja	Piliečiai mokslininkai	Mokslininkai	DI	Pavyzdys
Biologinės įvairovės stebėjimas ir rūšių išsaugojimas	Piliečiai mokslininkai gali naudoti išmaniuosius telefonus ar dronus, kad užfiksuotų biopopuliaciją	Tyrėjai vadovauja DI modelių kūrimui, užtikrina duomenų tikslumą ir analizuoja DI rezultatus, kad jie būtų metodologiškai tinkami ir integruoti į platesnes ekologijos studijas	DI gali automatizuoti piliečių mokslininkų pateiktų vaizdų ir garso įrašų analizę, nustatyti rūšis, apskaičiuoti populiacijas ir aptikti nykstančias rūšis. Naudodamasis mašininio mokymosi algoritmais, DI gali apdoroti tūkstančius nuotraukų, vaizdo įrašų ir jutiklių duomenų greičiau nei žmonės	„eBird“ projektas ²⁴ leidžia piliečiams mokslininkams pranešti apie pastebėtus paukščius, o DI analizuoja šiuos duomenis ir atlieka pasaulio paukščių populiacijos stebėseną

²⁴ Plačiau žr.: <https://ebird.org/home>

Projekto idėja	Piliečiai mokslininkai	Mokslininkai	DI	Pavyzdys
Išmanūs miestai (angl. <i>smart cities</i>) ir miesto planavimas	Gyventojai teikia realaus laiko duomenis per jutklius, išmaniuosius telefonus ar dalyvauja apklausose, įvertindami miesto paslaugų kokybę	Miesto planuotojai ir mokslininkai bendradarbiauja su DI ekspertais, kad sukurtų rekomendacinius modelius miesto vystymuisi ir optimizuotų miesto augimą	DI sistemos analizuoja realaus laiko duomenis, kuriuos pateikia piliečiai mokslininkai (pvz., eismo šrautai, oro tarša ir energijos vartojimas). DI pateikia įžvalgas ir rekomendacijas dėl miesto infrastruktūros gerinimo	„SmartSantander“ projektas ²⁵ Ispanijoje naudoja piliečių atsiliepimus ir DI, kad pagerintų miesto paslaugas ir planavimą
Klimato kaita ir aplinkos stebėjimas	Piliečiai mokslininkai naudoja jutklius ar mobiliąsias programas, kad rinktų vietos aplinkos duomenis	Mokslininkai naudoja apdorotus duomenis, kad pagerintų klimato dinamikos supratimą ir pateiktų rekomendacijų politikos formuotojams	DI analizuoja piliečių mokslininkų surinktus aplinkos duomenis (pvz., temperatūrą, oro kokybę) ir aptinka klimato pokyčių tendencijas bei anomalijas. DI taip pat gali prognozuoti būsimus klimato scenarijus	„GlacierHub“ projektas ²⁶ renka piliečių mokslininkų padarytas nuotraukas apie ledynus, o DI analizuoja šiuos vaizdus, kad stebėtų ledynų dydžio pokyčius
Stichinių nelaimių valdymas	Piliečiai mokslininkai teikia realaus laiko informaciją apie nelaimes, padėdami DI modeliams patikslinti savo prognozes ir greitai reaguoti į situaciją	Tyrėjai kuria stichinių nelaimių modelius ir padeda tobulinti DI sistemas, užtikrindami tikslias prognozes ir geresnę pasirengimą stichinėms nelaimėms	DI apdoroja palydovinius ir jutklių duomenis, kad prognozuotų stichines nelaimes, tokias kaip potvyniai ar žemės drebėjimai, ir gyventojus išpėtų iš anksto	„Ushahidi“ platforma ²⁷ leidžia piliečiams mokslininkams realiu laiku dalintis informacija apie stichines nelaimes, o DI analizuoja šiuos duomenis, kad pagerintų reagavimo procesą

²⁵ Plačiau žr.: <https://www.smartsantander.eu/>

²⁶ Plačiau žr.: <https://news.climate.columbia.edu/tag/glacierhub/>

²⁷ Plačiau žr.: <https://www.ushahidi.com/>

1.5 lentelė. Galimybės projektams (technologijos mokslai, energetika): piliečių mokslininkų, mokslininkų ir DI galima sąveika tyrimuose

Projekto idėja	Piliečiai mokslininkai	Mokslininkai	DI	Pavyzdys
Išmanusis energijos vartojimas ir vartojimo optimizavimas naudojant DI	Dalyviai stebi savo energijos suvartojimą per programėles ir gauna individualius pasiūlymus, kaip taupyti energiją, mažinti sąskaitas ir mažinti CO2 emisiją	Universiteto tyrėjai kuria DI algoritmus, skirtus analizuoti energijos vartojimo modelius, siekdami gerinti energijos efektyvumą. Jie taip pat nagrinėja, kaip šie pokyčiai daro poveikį aplinkai	DI analizuoja didžiulius duomenų rinkinius, kad išryškintų energijos vartojimo modelius ir teiktų efektyvumo patarimus realiuoju laiku	„SmartGridEngage“ ²⁸ , projekte mokslininkai bendradarbiauja su namų ūkių savininkais, siekdami tobulinti išmaniąsias energijos sistemas
Piliečių surinktos energijos politikos analizė	Dalyviai pateikia informaciją apie savo energijos sąskaitas, gyvenamąją vietą ir energijos poreikius. DI analizuoja šią informaciją, siekdamas pasiūlyti politikos rekomendacijas, kurios mažintų nelygybę	Ekonomikos ir energetikos politikos tyrėjai užtikrina, kad DI išvalgos būtų tikslios ir pagrįstos, ir padeda politikos formuotojams sukurti teisingą energetikos politiką	DI analizuoja daugybę duomenų apie energijos vartojimą ir identifikuoja nelygybės modelius, kurie gali neatsispindėti oficialiuose duomenyse	Akademių sukurti DI modeliai analizuoja energijos vartojimo duomenis iš įvairių demografinių grupių, kad būtų nustatyti energetinės nelygybės modeliai. Piliečiai mokslininkai gali prisidėti pateikdami duomenis apie savo sąskaitas už energiją, patirtį su energetikos paslaugomis ir prieigą prie atsinaujinančių energijos šaltinių
Atsinaujinančios energijos integracija bendruomenėse	Piliečiai mokslininkai pateikia duomenis apie savo geografinę padėtį, nuosavybės detales ir interesus dėl atsinaujinančios energijos	Tyrėjai kuria prognozes ir rekomendacinius DI modelius, kurie apskaičiuoja energijos generavimo potencialą ir sąnaudų taupymo galimybes kiekvienai bendruomenei	DI skaičiuoja atsinaujinančios energijos generavimo galimybes bendruomenėje, remdamasis pateiktais duomenimis	„LocalEnergyHub“ ²⁹ projektas leidžia bendruomenėms įvertinti atsinaujinančios energijos projektų įgyvendinimo galimybes
DI valdoma energijos taupymo iniciatyva	Piliečiai mokslininkai dalyvauja energijos taupymo varžybose savo bendruomenėse, kur DI stebi ir teikia grįžtamąjį ryšį apie energijos vartojimą. Dalyviai varžosi dėl apdovanojimų, siekdami sumažinti energijos suvartojimą, pvz., mažindami	Tyrėjai analizuoja, kaip tokios žaidybinės iniciatyvos veikia elgsenos pokyčius, ir padeda DI ekspertams kurti modelius, kurie skatina ilgalaikius energijos taupymo įpročius	DI modeliai stebi ir vertina vartotojų pažangą realiuoju laiku ir teikia atitinkamus patarimus	„GreenChallengeAI“ ³⁰ , projekte namų ūkiai varžosi mažindami savo energijos sąnaudas su DI pagalba

²⁸ Plačiau žr.: <https://www.smartgrid-engagement-toolkit.eu/home/>

²⁹ Plačiau žr.: <https://cpagency.org.au/localenergyhubs/>

³⁰ Plačiau žr.: <https://oiti.vn/officially-launching-the-green-industrial-ai-challenge-a-golden-opportunity-for-nurturing-young-talent/>

Projekto idėja	Piliečiai mokslininkai	Mokslininkai	DI	Pavyzdys
	vartojimą piko valandomis			
Energijos sistemos atsparumo nelaimėms didinimas	Piliečiai mokslininkai iš vietovių, kuriose potencialiai galimos stichinės nelaimės, pateikia realaus laiko duomenis apie energijos tinklo gedimus ar energijos tiekimo problemas	Tyrėjai kuria DI modelius, kurie prognozuoja, kaip stichinės nelaimės paveiks energijos sistemas, ir padeda komunalinėms įmonėms veikti efektyviau	DI analizuoja realaus laiko duomenis, siekdamas numatyti energijos tinklų sutrikimus ir padėti efektyviai juos valdyti	„ResilientGridAI“ ³¹ , naudoja piliečių pateiktus duomenis, kad optimizuotų energijos tinklo atsparumą stichinėms nelaimėms

Piliečių mokslo iniciatyvų pavyzdžiai humanitariniuose ir socialiniuose moksluose

Daugiausiai humanitarinių ir socialinių mokslų piliečių iniciatyvų yra susiję su duomenų transkribavimu. Visuomenės prisidėjimas yra ypač svarbus, kai reikia skaitmeninti senus, archajiškomis kalbos ypatybėmis pasižyminčius istorinius dokumentus ar kitus tekstus, kuriems skaitmeninti optinio simbolių atpažinimo technologija dar nėra pakankamai pažangi. Keli pavyzdžiai:

- „Be the People“ projekte savanoriai prašomi prisidėti prie Kongreso bibliotekos (angl. *Library of Congress*) archyvų skaitmeninimo. Projekto metodiką ir kokybės kontrolę išsamiai aprašo Van Hyning et al. (2022)³².
- „Shakespeare’s World“ kviečia transkribuoti XVI–XVII a. parašytus rankraščius (laiškus, receptus, knygas, laikraščius) ir taip prisidėti prie diachroninės lingvistikos bei laikmečio istorijos ir socialinių normų tyrimų.
- „Europeana Transcribe“ projekte koncentruojamasi į Pirmojo pasaulinio karo laikmetį (prašoma transkribuoti jo metu rašytus laiškus, atvirukus, dienoraščius).
- Londono universiteto koledžo Teisės fakultetas koordinuoja „Transcribe Bentham“ projektą, kurio metu piliečiai mokslininkai transkribuoja teisininko ir filosofo Džeremio Bentamo tekstus.

³¹ Plačiau žr.: <https://www.resilientgrid.com/software>

³² Plačiau žr.: Van Hyning, V., Algee, L., Jones, M., Osborn, C., Owens, T., Seroka, L. and Shelton, A., 2022. By the People Crowdsourcing Datasets from the Library of Congress. *Journal of Open Humanities Data*, 8.

- Minesotos universitetas koordinuoja transkribavimo iniciatyvą „SCOTUS Notes“, kurioje piliečiai mokslininkai prisideda prie JAV Aukščiausiojo Teismo dokumentų skaitmeninimo³³.

Be duomenų skaitmeninimo, prie humanitarinių ir socialinių mokslų tyrimų, visuomenė gali prisidėti ir kitais būdais (teikti, rinkti ar anotuoti duomenis), kaip iliustruoja šių iniciatyvų pavyzdžiai:

- „Great War Archive“ iniciatyvoje kviečiama dalintis Pirmojo pasaulinio karo laikmečio laiškais, nuotraukomis, asmeniniais pasakojimais.
- „ARTigo“ projekte žaidžiant žaidimą prašoma anotuoti paveikslus, priskiriant raktinius žodžius (dviem žaidėjams priskiriami tie patys paveikslai, daugiausia taškų skiriant tik sutapus abiejų žaidėjų pateikiamiems atsakymams)³⁴.
- „Lingscape“ projekto metu sukurta programėle, kurioje piliečiai mokslininkai gali fiksuoti kalbinį kraštovaizdį iliustruojančius viešuosius užrašus.³⁵
- „Maturity of Baby Sounds“ projekto metu visuomenė kviečiama prisidėti prie kalbos sutrikimų diagnostikai svarbios vaikų vokalizacijų analizės, anoduodama duomenis. Paminėtina, kad Semenzin et al. (2021) palyginę mokslininkų ir piliečių mokslininkų anotavimo rezultatus priėjo išvadą, kad daugeliu atveju lyginamų grupių anotavimas sutapo, todėl šiuo atveju piliečių mokslininkų anotuoti duomenys traktuoti patikimais.³⁶
- „Horizon 2020“ programos finansuotame projekte „How Infants Use Their Hands: Citizen Science in Psychology“ piliečiai mokslininkai kviečiami teikti savo vaikų trumpus vaizdo įrašus ir taip prisidėti prie vaikų motorikos raidos tyrimų.

Daugiau galimybių humanitarinių ir socialinių mokslų tyrimų projektams iliustruojama 1.6 ir 1.7 lentelėse, išryškinant jau minėtą svarbą aktualizuoti ne tik piliečių mokslininkų ir mokslininkų, bet ir DI vaidmenį.

³³ Plačiau žr.: Black, R.C. and Johnson, T.R., 2018. Behind the Velvet Curtain: Understanding Supreme Court Conference Discussions Through Justices' Personal Conference Notes. *J. App. Prac. & Process*, 19, p.223.

³⁴ Plačiau žr.: Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R. and Wagenknecht, K., 2021. *The science of citizen science* (p. 106). Springer Nature.

³⁵ Plačiau žr.: Purschke, C., 2017. Crowdsourcing the linguistic landscape of a multilingual country. *Introducing Lingscape in Luxembourg*. *Linguistik online*, 85(6).

³⁶ Plačiau žr.: Semenzin, C., Hamrick, L., Seidl, A., Kelleher, B.L. and Cristia, A., 2021. Describing vocalizations in young children: A big data approach through citizen science annotation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 64(7), pp.2401-2416.

1.6 lentelė. Galimybės projektams (humanitariniai mokslai): piliečių mokslininkų, mokslininkų ir DI galima sąveika tyrimuose

Projekto idėja	Piliečiai mokslininkai	Mokslininkai	DI	Pavyzdys
Skaitmeniniai archyvai ir kultūrinio paveldo išsaugojimas	Piliečiai mokslininkai, ypač vietos bendruomenės, gali prisidėti pateikdami asmeninius archyvus, istorinius artefaktus ir žodinę tradiciją	Mokslininkai gali vadovauti metodikų kūrimui ir DI modelių kūrimui, kad jie tiksliai atspindėtų kultūrinius niuansus ir prasmę interpretuotų istorinėje perspektyvoje	DI gali būti naudojamas skaitmenizuoti ir išsaugoti svarbius kultūrinius artefaktus, literatūros ir istorinius dokumentus. DI valdomos natūralios kalbos apdorojimo (NLP) technologijos gali būti naudojamos tekstams perrašyti arba pažeistiems rankraščiams atstatyti	„Europeana“ ³⁷ (Europos kultūros paveldo skaitmeninė platforma) naudoja DI ir bendradarbiauja su piliečiais mokslininkais kurdamą Europos istorijos, literatūros ir artefaktų skaitmeninius archyvus
Kalbos išsaugojimas	Kalbantys nykstančiomis kalbomis arba tarmėmis gali pateikti balso įrašus, rašytinius tekstus arba žodinę tradiciją	Kalbininkai ir kiti tyrėjai gali vadovauti DI mokymui, kad būtų užtikrintas tikslumas metodiškai vykdomame kalbų / tarmių išsaugojimo procese	DI gali padėti išsaugoti nykstančias kalbas bei tarmes, mokydamasis jų gramatikos ir struktūros bei kurdamas modelius, leidžiančius automatizuoti vertimą ar net simuliuoti šnekamąją kalbą. DI sprendimai gali būti pritaikyti kalbų niuansams ir tarmėms išsaugoti	„Endangered Languages“ projektas ³⁸ bendradarbiauja su mokslininkais, DI specialistais ir piliečių mokslininkais, kurdamas nykstančių kalbų internetinius archyvus ir mokymo įrankius
Istorinė konstrukcija ir skaitmeninė humanitarika	Istorijos entuziastai gali prisidėti, analizuodami ir kategorizuodami istorinius dokumentus. Piliečiai gali dalyvauti <i>crowdsourcing</i> veiklose, prisidedami prie istorinių tekstų ar vaizdų analizės	Istorikai ir humanitarinių mokslų specialistai gali kuruoti ir interpretuoti DI sukurtas įžvalgas, užtikrindami, kad istorinės rekonstrukcijos atitiktų mokslininkų pagristus standartus	DI gali analizuoti didelius istorinių duomenų, dokumentų ir vaizdų kiekius, siekdamas rekonstruoti istorinius įvykius ar modelius. Mašininio mokymosi algoritmai gali atskleisti anksčiau nematytas sąsajas	„Transcribe Bentham“ ³⁹ projektas naudoja DI, kad padėtų perrašyti istorinius tekstus, o piliečiai mokslininkai prisideda interpretuoti mi raštus

³⁷ Plačiau žr.: <https://www.europeana.eu/lt>

³⁸ Plačiau žr.: <https://www.endangeredlanguages.com/>

³⁹ Plačiau žr.: <https://www.ucl.ac.uk/bentham-project/transcribe-bentham>

Projekto idėja	Piliečiai mokslininkai	Mokslininkai	DI	Pavyzdys
			tarp istorinių asmenybių, vietų ar įvykių	
Literatūros analizė	Literatūros entuziastai gali prisidėti skaitmenizuodami retas knygas ar teikdami metaduomenis apie konkrečius tekstus. Jie taip pat gali dalyvauti diskusijose arba teikti pilietines apžvalgas apie DI atliktą literatūros analizę	Literatūros tyrėjai gali naudoti DI analizę tyrimuose, praturtindami literatūros teoriją įžvalgomis, gautomis iš kiekybinės analizės	DI gali analizuoti literatūros kūrinius, atskleisdamas temines struktūras, nuotaikų modelius ir stiliaus bruožus. Studijuodamas didžiules tekstų kolekcijas, DI gali atskleisti likusias nepastebėtas literatūros tendencijas, pvz., žanrų ar socialinių sąjūdžių evoliuciją	Stanfordo universiteto literatūros laboratorija (<i>Stanford Literary Lab</i>) ⁴⁰ naudoja DI technologijas literatūros kūrinių tyrimui, atskleisdama naujas žanro ir kultūrinės istorijos dimensijas
DI panaudojimas etikos ir filosofijos tyrimuose	Piliečiai gali dalyvauti diskusijose ir apklausose, kurios formuoja DI sistemų etines nuostatas	Filosofai ir kiti tyrėjai gali bendradarbiauti su DI tyrėjais, kad užtikrintų etišką DI sistemų kūrimą	Pats DI gali būti tyrimo objektu humanitariniuose moksluose, ypač etikoje ir filosofijoje. Naudodamiesi DI etikos sprendimų modeliavimui, filosofai gali tyrinėti, kaip DI sistemos priima moralinius sprendimus ir kokios to pasekmės visuomenei	Harvardo universiteto Berkman Klein centro DI etikos ir valdysenos iniciatyva ⁴¹ suburia akademikus, technologus ir piliečius, siekiant tyrinėti etinius iššūkius, susijusius su DI
Interaktyvūs muziejai	Lankytojai prisideda sąveikaudami su ekspozicijomis, teikdami duomenis DI modeliams tobulinti. Piliečiai taip pat gali pateikti grįžtamąjį ryšį apie ekspozicijų įdomumą	Istorikai ir antropologai užtikrina, kad DI ekspozicijose asmenys ir situacijos būtų tiksliai perteikiami ir turėtų švietėjišką vertę	DI gali būti integruotas į muziejus, kad sukurtų interaktyvias ekspozicijas, kuriose lankytojai galėtų bendrauti su istorinėmis asmenybėmis arba dalyvauti istoriniuose įvykiuose, panaudojant DI sugeneruotas simuliacijas	„Smithsonian's Open Access Initiative“ ⁴² leidžia piliečiams naudotis skaitmeniniais archyvais, o DI įrankiai padeda mokytis per interaktyvias ekspozicijas

⁴⁰ Plačiau žr.: <https://litlab.stanford.edu/>

⁴¹ Plačiau žr.: <https://cyber.harvard.edu/topics/ethics-and-governance-ai>

⁴² Plačiau žr.: <https://www.si.edu/openaccess>

1.7 lentelė. Galimybės projektams (socialiniai mokslai): piliečių mokslininkų, mokslininkų ir DI galima sąveika tyrimuose

Projekto idėja	Piliečiai mokslininkai	Mokslininkai	DI	Pavyzdys
Teisiniai tyrimai ir bylų analizė	Piliečiai, ypač iš socialiai pažeidžiamų bendruomenių, gali pateikti realių duomenų apie jų patirtį teisminėse sistemose (pvz., smulkių pretenzijų teismuose ir pan.). Šie duomenys padeda DI modeliams išmokyti apie praktines problemas, kurios nėra iki galo užfiksuotos teisinėje praktikoje	Teisės srities mokslininkai gali bendradarbiauti su DI kūrėjais, kad užtikrintų įrankių atitikimą etikos standartams, teisiniam reguliavimui bei sudarytų prielaidas geresnei prieigai prie teisingumo	DI gali būti naudojamas efektyviau vykdyti teisinius tyrimus, analizuoti teismų praktiką ir sutartis. Teisinės DI priemonės gali peržiūrėti tūkstančius bylų, rasti svarbias analogijas ir pasiūlyti teisinių argumentų	„Legal Information Institute“ naudoja DI ir piliečių mokslininkų indėlį, kad sukurtų prieinamas teisės informacijos duomenų bazes, užtikrinant, kad visi galėtų lengviau naudotis teisiniais ištekliais
Nusikaltimų prevencija	Bendruomenės nariai gali pateikti duomenis, vykdydami kaimynystės programas, pranešti apie vietos sąlygas ir išreikšti savo nuomonę dėl policijos veiksmų. Šie duomenys gali užtikrinti, kad DI modeliai atspindėtų bendruomenių dinamiką, o ne vien tik istorinę nusikaltimų statistiką, kuri gali būti šališka	Kriminologai ir sociologai gali tyrinėti, kaip DI grindžiama teisėsauga veikia bendruomenes, ypač šališkumo, piliečių teisių ir pasitikėjimo atžvilgiu	DI modeliai gali analizuoti nusikaltimų duomenis, siekdami numatyti, kur gali įvykti nusikaltimai. Tokios priemonės kaip „PredPol“ ⁴³ jau naudojamos šiam tikslui. DI gali padėti teisėsaugai efektyviau skirstyti išteklius	„Algorithmic Justice League“ ⁴⁴ analizuoja ir sprendžia DI sistemų šališkumą, ypač teisėsaugos ir kriminalinio teisingumo srityse
Socialinis teisingumas ir lygybė	Piliečiai gali pateikti savo patirtis dėl diskriminacijos darbo rinkoje, švietime ar sveikatos priežiūroje. Šie realūs duomenys padeda DI sistemoms geriau suprasti socialinės nelygybės niuansus	Socialinių mokslų ir teisės ekspertai gali tirti, kaip DI daro įtaką piliečių teisėms ir užtikrinti, kad DI sistemos gerbtų žmogaus teises	DI gali būti naudojamas diskriminacijos modeliams aptikti, pvz., diskriminacijai įdarbinime, teismų nuosprendžiuose ir pan. Mašininio mokymosi algoritmai gali identifikuoti subtilius nelygybės modelius, kurių	„AI Now Institute“ ⁴⁵ tyrinėja, kokią įtaką DI daro socialinei nelygybei, ypač darbo teisės, sveikatos priežiūros ir piliečių laisvių srityse

⁴³ Plačiau žr.: <https://www-personal.umd.umich.edu/~tiananw/PredPol.pdf>

⁴⁴ Plačiau žr.: <https://www.ajl.org/>

⁴⁵ Plačiau žr.: <https://ainowinstitute.org/>

Projekto idėja	Piliečiai mokslininkai	Mokslininkai	DI	Pavyzdys
			žmonės gali nepastebėti	
Viešosios politikos analizė	Piliečiai mokslininkai gali pateikti grįžtamąjį ryšį, kaip tam tikra politika veikia jų kasdienį gyvenimą	Ekonomistai, politologai ir sociologai gali bendradarbiauti su DI kūrėjais, kad modeliai atspindėtų sudėtingas visuomenines struktūras	DI sistemos gali analizuoti didžiulius socialinių ir ekonominių duomenų kiekius, siekdamas simuliuoti įvairių viešosios politikos sprendimų poveikį. Tai padeda politikams geriau suprasti galimus padarinius prieš įgyvendinant naujus įstatymus ar reglamentus	„PolicyAI“ ⁴⁶ naudoja DI viešosios politikos socialiniams ir ekonominiams poveikiui analizuoti, įtraukiant piliečius, ekspertus ir DI sistemas
Teismų skaidrumas ir teisingumo prieinamumas	Piliečiai mokslininkai gali dalyvauti teisinio raštingumo kampanijose ir pateikti grįžtamąjį ryšį apie tai, kaip prieinami yra teisiniai dokumentai ir paslaugos	Teisės mokslininkai gali tirti, kaip DI daro įtaką teismų sprendimams ir ar tai padeda pašalinti ar didinti šališkumą teismų sistemoje	DI priemonės gali pagerinti skaidrumą teismų sistemoje, analizuojant teismo sprendimus ir nustatant šališkumą ar nenuoseklumą. DI taip pat gali padėti supaprastinti teisinius tekstus, kad jie būtų labiau prieinami ne ekspertams	„OpenLaw“ ⁴⁷ naudoja DI ir blokų grandines, siekdama kurti teisiškai veiksmingus susitarimus, įtraukiant tiek teisės ekspertus, tiek piliečius mokslininkus
Socialinės elgsenos analizė	Piliečiai mokslininkai gali pateikti duomenis apklausose, tyrimuose ar tiesioginį grįžtamąjį ryšį apie jų elgsenos pokyčius	Sociologai gali interpretuoti DI gautas išvalgas socialinių teorijų kontekste ir tobulinti DI algoritmus	DI gali analizuoti socialinių tinklų, apklausų ar vyriausybės duomenis, siekdamas suprasti socialines tendencijas ir elgseną (pvz., viešosios nuomonės pokyčius, migracijos modelius ar rinkimų elgesį)	„Pew Research Center“ ⁴⁸ naudoja DI socialinėms tendencijoms ir viešajai nuomonei analizuoti

⁴⁶ Plačiau žr.: <https://www.pnnl.gov/projects/policyai>

⁴⁷ Plačiau žr.: <https://www.openlaw.io/>

⁴⁸ Plačiau žr.: <https://www.pewresearch.org/>

Literatūra

1. Ashiq, Murtaza, Muhammad Haroon Usmani, and Muhammad Naeem. "A Systematic Literature Review on Research Data Management Practices and Services." *Global Knowledge, Memory and Communication* 71, no. 8/9 (2022): 649-671. <https://doi.org/10.1108/GKMC-07-2020-0103>
2. Black, R. C., & Johnson, T. R. (2018). Behind the Velvet Curtain: Understanding Supreme Court Conference Discussions Through Justices' Personal Conference Notes. *J. App. Prac. & Process*, 19, 223.
3. Dunn, E. H., Francis, C. M., Blancher, P. J., Drennan, S. R., Howe, M. A., Lepage, D., ... & Smith, K. G. (2005). Enhancing the scientific value of the Christmas Bird Count. *The Auk*, 122(1), 338–346.
4. Koepnick, B., Flatten, J., Husain, T., Ford, A., Silva, D. A., Bick, M. J., ... & Baker, D. (2019). De novo protein design by citizen scientists. *Nature*, 570(7761), 390–394.
5. Purschke, C. (2017). Crowdsourcing the linguistic landscape of a multilingual country. Introducing Lingscape in Luxembourg. *Linguistik online*, 85(6).
6. Sarrazin-Gendron, R., Ghasemloo Gheidari, P., Butyaev, A., Keding, T., Cai, E., Zheng, J., ... & Waldispühl, J. (2024). Improving microbial phylogeny with citizen science within a mass-market video game. *Nature Biotechnology*, 1–9.
7. Semenzin, C., Hamrick, L., Seidl, A., Kelleher, B. L., & Cristia, A. (2021). Describing vocalizations in young children: A big data approach through citizen science annotation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 64(7), 2401–2416.
8. Silvertown, J. (2009). A new dawn for citizen science. *Trends in ecology & evolution*, 24(9), 467–471.
9. Van Hying, V., Algee, L., Jones, M., Osborn, C., Owens, T., Seroka, L., & Shelton, A. (2022). By the People Crowdsourcing Datasets from the Library of Congress. *Journal of Open Humanities Data*, 8.
10. Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., ... & Wagenknecht, K. (2021). *The science of citizen science* (p. 529). Springer Nature.
11. Warin, C., Delaney, N., Tornasi, Z. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2020). Citizen science and citizen engagement – Achievements in Horizon 2020 and recommendations on the way forward. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/05286>

II SKYRIUS. PILIEČIŲ MOKSLAS DIRBTINIO INTELEKTO EROJE

Tradicinis piliečių mokslas

Istoriškai piliečių mokslo projektai buvo labai svarbūs srityse, kurioms reikalingas didelių apimčių duomenų rinkimas didelėse geografinėse teritorijose arba per ilgus laikotarpius, nes tai užduotys, kurias individualiems mokslininkams ar mažoms mokslininkų komandoms atlikti vieniems sunku arba netgi neįmanoma. Tradicinio piliečių mokslo projektai dažniausiai apėmė ribotą sričių imtį. Keli tradicinio piliečių mokslo tipinių sričių pavyzdžiai⁴⁹:

- Astronomija. Mėgėjai astronomai prisidėjo ir prisideda prie kometų, kintamųjų žvaigždžių ir kitų dangaus reiškinių atradimo.
- Ornitologija. Paukščių mylėtojai ir entuziastai dalyvavo ir dalyvauja paukščių populiacijos apimčių ir jų migracijos stebėjimo programose, teikdami vertingus duomenis apie paukščių populiacijas ir migracijos modelius.
- Aplinkos stebėseną. Piliečiai mokslininkai rinko ir renka duomenis apie orų sąlygas, vandens kokybę, stebi gamtos reiškinius, taip teikdami duomenis ekologijos ir aplinkos tyrimams.

Tradiciniame modelyje piliečiai mokslininkai turi laikytis standartizuotų protokolų, kuriuos nustato profesionalūs mokslininkai, siekdami užtikrinti duomenų kokybę, nuoseklumą ir patikimumą. Piliečių mokslo projektuose dalyvaujantys piliečiai mokslininkai gali naudoti paprastus įrankius, tokius kaip užrašų knygelės ir vaizdo kameros, arba specializuotą įrangą, kurią suteikia tyrimą organizuojanti akademinė institucija. Teorinė tradicinio piliečių mokslo modelio esmė – bendradarbiavimas, kai piliečiai mokslininkai prie tyrimo prisideda stebėjimais ir duomenimis, kuriuos analizuoja ir apibendrina profesionalūs tyrėjai. Iš teorinio taško toks požiūris ne tik plečia mokslinių tyrimų apimtį ir mastą, bet ir skatina visuomenės įsitraukimą į mokslą, skatina didesnę supratimą apie mokslinius procesus, didina visuomenės mokslinį raštingumą, sąmoningumą apie aplinkos ir visuomenės problemas bei demokratizuoja naujų žinių kūrimą. Teoriniame tradicinio piliečių mokslo modelyje glūdi siekis įtraukti

⁴⁹ Piliečių mokslo platformose galima rasti gana gausią tematikų įvairovę (pvz., žr. 1.1. lentelę), bet netipinių sričių pavyzdžių nėra gausu.

bendruomenes, sutelkti kolektyvines pastangas, glaudžiau susieti profesionalius mokslininkus ir visuomenę, siekiant bendrų mokslinių tikslų.

Vis dėlto tradicinio piliečių mokslo modelio praktikoje piliečiai mokslininkai dažniausiai vaidino antrinės svarbos vaidmenį, kurį tinkamai apibrėžia neologizmas „kibertariatas“⁵⁰ (angl. *cybertariat*). Pastebėtina, kad menkas dirbtinio intelekto (DI) panaudojimas ir nepakankamas dėmesys piliečiams mokslininkams kelia grėsmę tradicinio piliečių mokslo išlikimui ir jo poreikiui.

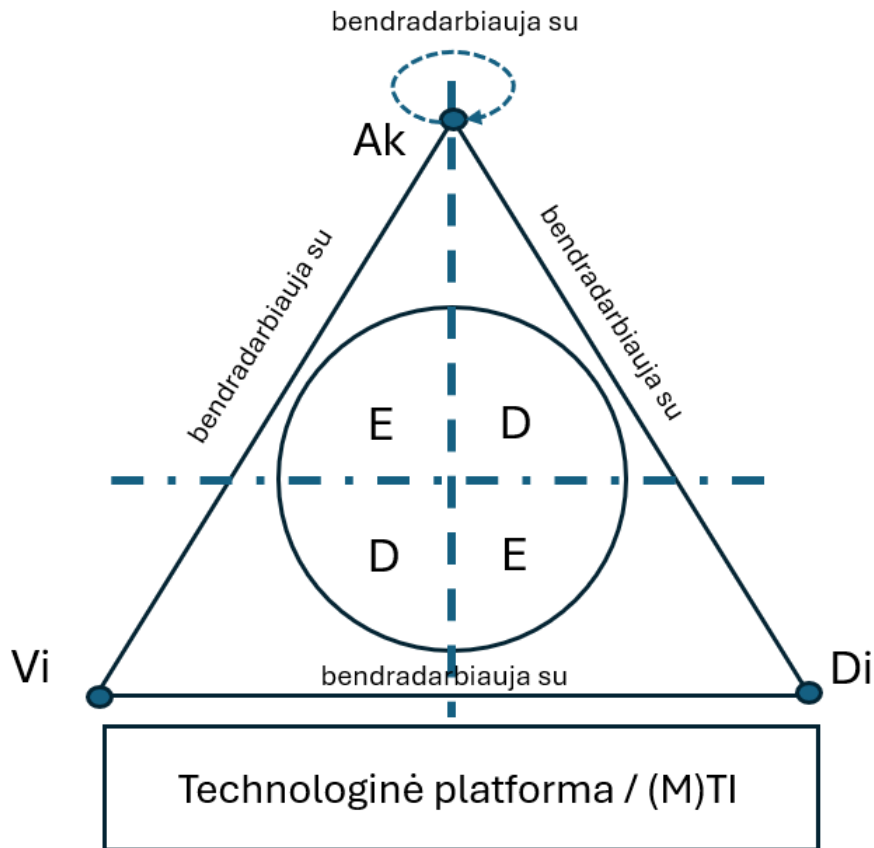
Piliečių mokslo transformacija DI vystymo kontekste

Ypač greitai dirbtinio intelekto plėtra, algoritminės visuomenės vystymasis ir platformizacijos tendencijos paliečia visas žmogaus veiklos sritis ir iš esmės keičia tradicinį piliečių mokslą. Šis pokytis paveikia ne tik piliečių mokslo vykdymo būdus, bet ir dalyvių ratą, projektų mastą bei jų daromą poveikį. Galima apibendrinti, kad:

- Transformacija geriau įgalina visuomenę, nes leidžia platesniam žmonių ratui prisidėti prie mokslinių tyrimų, nepriklausomai nuo jų išsilavinimo ar geografinės vietos.
- Pažangios technologijos pagerina tyrimų kokybę, užtikrina aukštesnę duomenų kokybę ir leidžia spręsti sudėtingesnes mokslines problemas.
- Transformacija įgalina lygiavertės partnerystės ryšiais grįstą bendradarbiavimo modelį, taip skatinant glaudesnę ryšį tarp mokslininkų, visuomenės ir pažangių technologijų, naują prieigą prie kolektyvinio naujų žinių kūrimo.
- Transformacija taip pat kelia naujų iššūkių. Dėl to būtina užtikrinti, kad piliečių mokslo evoliucija būtų etiška, įtrauki ir tvari, nes tik tokiu būdu galima visiškai išnaudoti technologinių pokyčių potencialą, siekiant mokslinio progreso ir visuomenės gerovės.

2.1 paveiksle pateikiamas naujos kartos piliečių mokslo koncepcinis modelis. Toliau trumpai apibūdinama šio modelio struktūra, sąveikaujantys subjektai (modelio komponentai) ir sąveikos ryšiai, kurie tolesniuose skyriuose aprašomi detaliau.

⁵⁰ Nuo žodžio „proletariatas“ – proletarų klasė, atliekanti pasikartojantį, nekvalifikuotą ir menkai apmokamą (arba neapmokamą) skaitmeninį darbą (kaip duomenų surinkimas, elektroninių apklausų pildymas ir pan.). Žr.: <https://www.powerthesaurus.org/cybertariat/definitions>



2.1 paveikslas. Konceptinė piliečių mokslo ateities technologijų raidos kontekste diagrama. Diagramoje: Ak – akademinė bendruomenė; Vi – visuomenė (piliečiai mokslininkai); Di – dirbtinis intelektas; D – duomenys; E – etika; (M)TI – (mokslinių) tyrimų infrastruktūra

Modelio struktūra:

- Modelyje yra trys sąveikaujantys subjektai (komponentai, kurie sudaro modelio mazgus (angl. *node*)): akademinė bendruomenė, visuomenė ir dirbtinis intelektas. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad iki šiol nėra sukurto visuotinai priimto apibrėžimo, kas yra dirbtinis intelektas. Iki šiol mokslinėje literatūroje vyksta intensyvios diskusijos dėl dirbtinio intelekto traktuotės (asmuo – dirbtinis asmuo – ne asmuo) ir dėl jam galimai suteiktinos autonomijos lygio. Kadangi šio darbo tikslas kitas, mokslinės literatūros apžvalga dėl šio klausimo neatliekama. Dirbtinis intelektas čia traktuojamas kaip „kobotas“ (angl. *cobot*, nuo sąvokos *collaborative robot*), kaip tai daroma Pramonės 5-osios revoliucijos kontekste⁵¹.

⁵¹ Plačiau žr.: <https://article.murata.com/en-us/article/what-is-the-fifth-industrial-revolution>

- Modelio kraštinės yra lygiavertės sąveikos ryšiai (angl. *edges*) tarp modelio mazgų. Pagrindinis sąveikos ir santykio ryšys yra bendradarbiavimas. Ryšiai yra dvipusiai.
- Modelis padalintas į keturis submodelius. Vertikali brūkšninė linija padalina modelį į du submodelius, kartu nutraukdama nereikalingus sąveikos ryšius: a) akademinės bendruomenės ir visuomenės sąveika sudaro tradicinį piliečių mokslo submodelį; b) akademinės bendruomenės sąveika su dirbtiniu intelektu sudaro „smart research“ submodelį. Horizontali brūkšninė-taškinė linija padalina modelį į du submodelius, kartu nutraukdama nereikalingus sąveikos ryšius: a) akademinė bendruomenė – šis submodelis atspindi tradicinę, uždara akademinę bendruomenę, kur subjektas sąveikauja tik pats su savimi; b) visuomenės sąveika su dirbtiniu intelektu sudaro algoritminės visuomenės submodelį. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad kiekvienas submodelis gali egzistuoti nepriklausomai nuo kitų submodelių. Bet tik visų submodelių sąveiki koegzistencija bendroje ekosistemoje duoda sinerginį efektą, kuris pasireškia kaip tradicinio piliečių mokslo transformacija.
- Modelio vidų užpildo: a) sąveikos pagrindinis objektas – duomenys; b) sąveikos pagrindinis veiksnys ir kriterijus – etika.
- Modelis stabiliai stovi ant pagrindo – techninės platformos, kuri priklausomai nuo modelį / submodelį sudarančių subjektų traktuojama dvejopai: mokslinių tyrimų infrastruktūra arba tyrimų infrastruktūra⁵².

Toliau detaliau aptariami modelį sudarantys submodeliai.

Akademinė bendruomenė ir DI: išmanūs tyrimai (angl. *smart research*)

Dirbtinio intelekto (DI) integracija į mokslinius tyrimus skatina paradigmos pokytį, kaip atliekami moksliniai tyrimai, generuojamos naujos žinios, analizuojami duomenys ir kaip taikomi rezultatai. Šis ryšys gali būti konceptualizuotas kaip „išmanūs tyrimai“, tuo pabrėžiant, kaip DI suteikia mokslininkams naujas galimybes įvairiose srityse. Bendradarbiavimo sąveika ne tik padidina iš šios integracijos kylantį tyrimų efektyvumą, bet ir skatina tarpdisciplininę partnerystę bei inovacijas.

⁵² Šiais laikais vis plačiau vartojamas terminas, ypač piliečių mokslo kontekste.

Vienas iš didžiausių poveikių moksliniams tyrimams, kuri daro DI integracija, yra jo gebėjimas gauti išvalgas iš didelių duomenų rinkinių. Tradiciniai tyrimų metodai dažnai nepajėgia efektyviai analizuoti didelių duomenų masių. DI algoritmai gali efektyviai ir sparčiai analizuoti didelius struktūruotų (pvz., tekstų) ir nestruktūruotų (pvz., statistinių duomenų) duomenų masyvus, nustatydami modelius, koreliacijas, nuokrypius. Mašininio mokymosi technikos gali atskleisti paslėptas tendencijas tyrimų rezultatuose, leidžia mokslininkams sutelkti dėmesį į neištyrinėtas sritis ir pagerinti savo darbų aktualumą. Toks duomenimis grįstas požiūris leidžia tyrėjams efektyviau spręsti sudėtingus ir visuomenei svarbius klausimus.

DI palengvina ir automatizuoja pasikartojančių, rutininių užduočių, tokių kaip duomenų rinkimas, literatūros apžvalgos ir statistinė analizė, tyrimų procese vykdymą. Automatizacija leidžia tyrėjams sutelkti dėmesį į svarbesnes pažinimo užduotis, tokias kaip hipotezių generavimas ir teorinė analizė.

DI integracija į mokslinius tyrimus skatina bendradarbiavimą tarp informatikos mokslininkų, duomenų analitikų ir kitų mokslinių sričių mokslininkų. Minėtas bendradarbiavimas yra būtinas sprendžiant kompleksines problemas, su kuriomis susiduria modernūs tyrimai. Pasitelkdamos DI, mokslininkų grupės gali kurti novatoriškas tyrimo metodikas, kurios žmogiškąją patirtį sujungia su pažangiomis technologijomis. Pavyzdžiui, bendradarbiavimas tarp aplinkos mokslininkų ir dirbtinio intelekto mokslininkų stebint biologinę įvairovę leidžia efektyviau analizuoti ekologinius duomenis, teikiant išvalgas, padedančias išsaugoti gamtą.

DI gali smarkiai pagerinti tyrimų rezultatų kokybę, nustatydamas spragas ir siūlydamas naujas tyrimų kryptis. Pvz., DI gali padėti tyrėjams išlaikyti aukštą akademinio vientisumo standartą, nustatyti galimus šališkumus duomenų interpretacijoje ir teikti rekomendacijas, kaip ir ką tobulinti. Be to, DI sprendimai gali padėti kontroliuoti renkamų duomenų kokybę, nustatyti nuokrypius duomenyse, taip savalaikiai padedant išvengti tendencingumo tyrimuose.

Paminėtina ir tai, kad DI naudojimas moksliniuose tyrimuose kelia svarbius etikos klausimus dėl duomenų privatumo, algoritminio šališkumo ir mokslinio tyrimo vientisumo. Mokslininkai privalo spręsti šias problemas, kad išlaikytų etikos reikalavimus, nenukryptų nuo aukščiausių etikos standartų, bet kartu galėtų pilnai panaudoti visą DI potencialą. Yra daug neišspręstų etikos problemų, susijusių su DI panaudojimu, todėl būtinos nuolatinės diskusijos ir kontroliuojančios struktūros (organizacijos, reglamentai ir pan.), skirtos apsaugoti tyrimų dalyvių teises ir duomenų apsaugą.

Apibendrinant galima teigti, kad ryšys tarp mokslininkų ir DI gali būti apibūdintas kaip „išmanūs tyrimai“, tuo pabrėžiant, kaip DI pagerina ir praplečia tradicinius mokslinių tyrimų metodus ir transformuoja tradicinę mokslinių tyrimų erdvę. Šis ryšys ne tik pagerina efektyvumą ir kokybę, bet ir reikalauja tinkamo dėmesio galimoms etikos problemoms. Nuo to, kaip akademinė bendruomenė į mokslinius tyrimus įsileidžia DI, priklauso, kaip akademinė bendruomenė yra pajėgi efektyviau spręsti skubius visuomenės iššūkius, kurti inovacijas.

Atkreiptinas dėmesys į tai, kad mokslininkų glaudus bendradarbiavimas su DI kelia rimtų iššūkių ir pavojų tradiciniam piliečių mokslui, kur pagrindinė piliečių užduotis – rinkti duomenis. Automatizuotos duomenų surinkimo iš išmanių sensorių sistemos, automatinė efektyvi surinktų duomenų analizė, daiktų internetas ir pan. garantuoja, kad duomenys tradicinėse srityse gali būti surinkti sparčiau, jie bus gausūs, kokybiški, bus išvengta nuokrypių ir tendenciškumo⁵³. Be to, šiame bendradarbiavime išvengiama papildomų problemų, susijusių su piliečių apmokymais, kontrole, bendruomenės būrimu, motyvavimu ir pan.

Visuomenė ir DI: algoritminė visuomenė

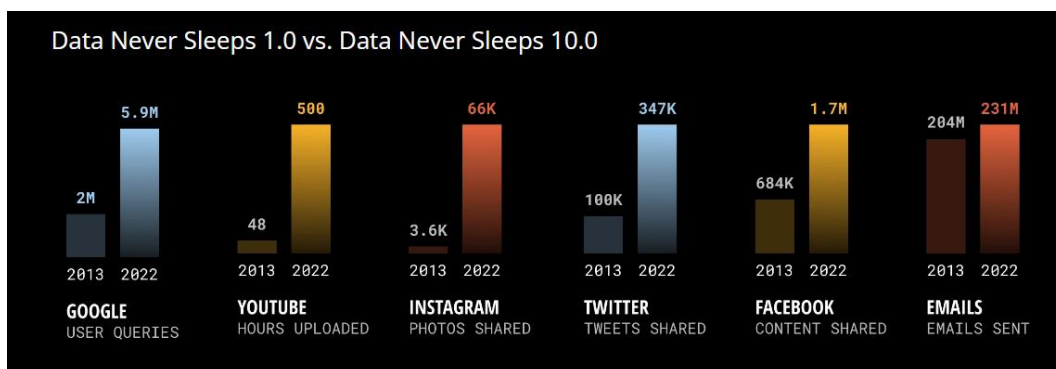
Perėjimas nuo informacinės visuomenės prie algoritminės visuomenės atspindi svarbius pokyčius, kaip sąveikauja duomenys, technologijos ir socialinės struktūros. Šis poslinkis yra glaudžiai susijęs su žinių visuomenės koncepcija, kuri pabrėžia žinių, kurios yra pagrindinis socialiniam ir ekonominiam vystymuisi reikalingas išteklius, kūrimo, dalijimosi ir naudojimo svarbą. Norint suprasti šią trajektoriją, būtina išnagrinėti tokius aspektus, kaip duomenų proliferacija, algoritmų atsiradimas ir žinių visuomenės plėtros skatinimas, mokslo ir inovacijų raida.

Informacinės visuomenės laikotarpiu pagrindinis dėmesys buvo skiriamas informacijos kūrimui, saugojimui ir platinimui. Greitas interneto ir skaitmeninių technologijų vystymasis sukėlė precedento neturintį duomenų generavimą ir dalijimąsi jais visame pasaulyje. Tyrimų rezultatai rodo, kad 2022 metais pasaulinis duomenų kiekis pasiekė 79 zetabaitų apimtį. Tačiau

⁵³ Mokslinėje literatūroje pavadinto „šeštadienio efektu“, kai vieno tyrimo metu buvo nustatyta, kad paukščių migraciją fiksuojančias nuotraukas piliečiai mokslininkai darė tik savaitgalinių išvykų į gamtą metu, todėl tokie duomenų rinkiniai negalėjo būti panaudoti objektyviam tyrimui atlikti.

kartu su šiomis duomenų apimtimis atsirado kritiškai svarbus poreikis efektyviai analizuoti ir interpretuoti duomenis.

Duomenų proliferacija reiškia eksponentinį duomenų augimą ir kaupimąsi, kuris vyksta dėl technologijų pažangos ir vis dažniau naudojamų skaitmeninių platformų. Šis fenomenas apima įvairių šaltinių (asmenų, organizacijų, įrenginių) sukurtus didžiulius duomenų kiekius, kartu sukuriant didelius iššūkius duomenų valdymui, analizei ir panaudojimui. Susidaro probleminė situacija, nes organizacijos ir fiziniai asmenys generuoja ir kaupia vis daugiau duomenų, tačiau dažnai neturi tinkamų įrankių jų efektyviai valdymui bei analizei. Iš to kyla grėsmė duomenų saugumui ir privatumui, o tvarus ir efektyvus duomenų analizės procesas pasunkėja. Duomenų gausa kyla iš įvairių šaltinių: pvz., socialinių tinklų (vartotojų sukurtos informacijos), interneto paieškos variklių ir vartotojų naršymo istorijos, įmonių veiklos duomenų (verslo, finansinių, operacinių duomenų), išmaniųjų įrenginių, daiktų interneto ir kt. Kasmet atliekamas tyrimas „Data never sleeps“ akivaizdžiai parodo, kiek duomenų pasaulyje sugeneruojama per metus⁵⁴. 2.2 paveiksle pateiktas šio tyrimo apibendrinimas.



2.2 paveikslas. Duomenų apimčių kaita

Žinių visuomenės koncepcija yra tiltas tarp informacinės visuomenės ir algoritminės visuomenės. Šioje koncepcijoje pagrindinis vaidmuo skiriamas ne informacijai ir duomenims, bet iš informacijos ir duomenų gaunamoms naujoms žinioms, kurios yra inovacijų ir socialinio progreso variklis. Skaitmeninės technologijos demokratizuoja prieigą prie informacijos, leidžia individams aktyviau dalyvauti žinių kūrimo procese. Internetas palengvina įvairių informacijos šaltinių mainus, leidžiančius geriau suprasti sudėtingas problemas. Interneto vaidmuo skatinant žinių visuomenę yra neįkainojamas, nes jis suteikia platformą bendradarbiavimui ir inovacijoms.

⁵⁴ Plačiau žr.: <https://www.domo.com/data-never-sleeps>

Algoritminė visuomenė atsiranda, kai algoritmai užima pagrindinę vietą analizuojant ir apdorojant duomenis. Priešingai tradiciniams informacijos sklaidos modeliams, kur svarbiausia buvo žmogaus atliekama duomenų interpretacija, sprendimus dabar priima algoritmai, todėl jie tampa labai svarbūs individams ir bendruomenėms. Algoritminės valdžios taikymas apima tokius sektorius, kaip sveikatos apsauga, teisingumo sistema, finansai ir viešoji politika. Pavyzdžiui, prognozuojantys algoritmai vis dažniau naudojami baudžiamojoje teisėje, siekiant įvertinti nusikalstamumo riziką, numatyti pakartotinio nusikaltimo tikimybę, optimizuoti teisėsaugos išteklių paskirstymą ar net priimti sprendimus dėl kardomųjų priemonių taikymo. Tačiau priklausomybė nuo algoritmų tokiose jautriose srityse kelia etinių klausimų dėl teisingumo ir skaidrumo, nes sprendimai priimami remiantis galbūt šališkais duomenimis, kuriuose gali būti nepašalinti diskriminuojantys elementai.

Algoritminės visuomenės priešaušryje buvo susidarę sąlygos socialinei nelygybei, nes pradėjo formuotis nauja socialinė klasė – „skaitmeninis elitas“ (programuoti gebantys individai). Tai sukūrė galios disbalansą tarp tų, kurie kontroliuoja algoritmų procesus, ir tų, kurie jiems pavaldūs arba atlieka *kibertariato* funkciją. DI ir platformizuoti algoritmus generuojantys DI sprendimai esmiškai pakeitė situaciją. Dėl didžiųjų kalbos modelių (LLM) ir „no-code“ platformų augimo programavimas ir algoritmų kūrimas tapo labiau prieinamas platesniam žmonių ratui, net ir neturintiems informacinių technologijų išsilavinimo.

„No-Code“ platformos ir LLM sumažino programavimo barjerus. „No-code“ ir mažo kodo („low-code“) platformos jau kuris laikas leidžia programuoti nemokantiems žmonėms, kurti programas ir algoritmus, naudojant paprastus vartotojo sąsajos sprendimus. Su LLM, kaip GPT-4, atsiradimu visi, net ir neturintys programavimo patirties, gali nurodyti modeliams rašyti sudėtingą kodą ir algoritmus. Tai reiškia, kad vartotojai su minimaliomis techninėmis žiniomis gali kurti algoritmus pagal savo poreikius, reikšmingai sumažindami įėjimo į „skaitmeninio elito“ grupę slenkstį ir sumažindami skaitmeninę atskirtį. Dėl šios priežasties tradicinis „skaitmeninis elitas“ pradeda prarasti savo išskirtinumą, nes vis daugiau žmonių įgyja gebėjimą kurti programinį kodą ir juo manipuluoti.

Kartu algoritminėje visuomenėje vyksta svarbus piliečių įgūdžių pokytis. Nors programavimo įgūdžiai vis tiek išliks vertingi, bet reikalingi su tuo susiję gebėjimai keičiasi. Vietoj gilių programavimo žinių, norint pasiekti savo tikslus, individai turi išmokti efektyviai komunikuoti

su LLM ir DI sprendimais⁵⁵. Didžiausiu iššūkiu tampa gebėjimas aiškiai formuluoti užduotis (angl. *prompt engineering*)⁵⁶ ir suprasti, kaip algoritmai veikia ir kaip jie gali daryti įtaką rezultatams, o ne žinoti sudėtingas kodo struktūras ir programinės kalbos sintaksę.

Idėja, kad piliečiai yra įgalinti naudotis LLM ir dirbtiniu intelektu, puikiai dera su „algoritminės visuomenės“ koncepcija, kur technologijos padeda žmonėms ne tik suprasti, bet ir aktyviai formuoti sistemas, su kuriomis jie sąveikauja. Perėjimas prie „no-code“ įrankių ir LLM leidžia žmonėms spręsti problemas savarankiškai, nepasikliaujant „skaitmeniniu elitu“, nes vis platesnis ratas žmonių tampa „skaitmeninio elito“ dalimi.

Gebėjimas visiems kurti programinį kodą ir algoritmus su LLM bei DI pagalba puikiai atitinka platesnius technologijų ir mokslo demokratizavimo tikslus. Ši tendencija gali sukelti tradicinių galios struktūrų technologijų, mokslo, žinių generavimo srityse griūtį, kur nedidelė aukštos kvalifikacijos profesionalų grupė turėjo neproporcingą įtaką skaitmeninėms ir žinių naujovėms. Dabar inovacijos gali kilti iš daug platesnio žmonių rato, kurie naudoja LLM ir DI savo poreikiams pritaikytų algoritmų kūrimui.

Dideli kalbos modeliai, tokie kaip „ChatGPT“, „Jenni AI“ ir „STORM“, suteikia piliečiams galimybę generuoti mokslinius tekstus, taip mažindami priklausomybę nuo tradicinių mokslininkų. Šie įrankiai padeda vartotojams analizuoti duomenis, formuluoti hipotezes ir rašyti straipsnius, kas anksčiau buvo mokslininkų prerogatyva.

Nepaisant aukščiau pateikto optimistinio požiūrio į algoritminės visuomenės evoliuciją, yra nemažai iššūkių, į kuriuos būtina atsižvelgti. Visų pirma tai sudėtingų algoritmų kūrimo problematika. Nors „no-code“ platformos ir LLM gali padėti generuoti kodą, sudėtingų sistemų (pvz., DI algoritmų, saugumo sistemų) kūrimas vis dar reikalauja gilių logikos, architektūros ir etikos žinių. Labai svarbi kokybės ir šališkumo problema. LLM gali generuoti veikiančius kodus, tačiau visada egzistuoja klaidų ar netinkamo veikimo rizika. Kodavimo demokratizacija gali lemti daugiau klaidų arba pažeidžiamumą, jei vartotojai per daug pasikliaus DI sprendimais be tinkamos peržiūros bei kontrolės ir testavimo. Labai opi etikos ir reguliavimo problema. Neturėdami gilių techninių žinių, individai gali nesuprasti visų pasekmių, kuriant algoritmus, kas gali lemti nevalingą šališkumą, privatumo pažeidimus ar etikos problemas.

⁵⁵ Pagal principą, kad darbo vietas iš žmonių atims ne dirbtinis intelektas, bet kiti žmonės, kurie geba juo naudotis ir jį pasitelkti.

⁵⁶ Šiuo metu kompanija OpenAI išleido savo naujausio LLM modelio variantą ChatGPT-4o1, kuris vartotojo užklausa analizei naudoja inovatyvų *deep reasoning* mechanizmą, leidžiantį LLMui geriau suprasti ir analizuoti vartotojo užklausa, skaidyti ją etapais ir ją vykdyti analizuojant kiekvieno etapo rezultatus. Tai ženkliai palengvina užklausa suformavimą ir įgalina geresnę užklausa vykdymo kontrolę.

Labai svarbi problema – pseudomokslo grėsmė. DI turi prieigą prie atvirojo mokslo šaltinių, todėl tampa vis „protingesnis“. Kartu jis prieina ir prie internete sparčiai plintančių pseudomokslo šaltinių. Todėl, kol nėra sukurtas šaltinių kontrolės mechanizmas, jis gali generuoti hibridines išvadas, kurios neprofesionalui gali atrodyti įtikinamos.

Algoritminės visuomenės kontekste būtina bent trumpai paminėti kokybiškų duomenų svarbą. Vienas iš svarbiausių veiksnių, kurie lemia DI ir visuomenės kokybišką bendradarbiavimą, yra duomenų kokybė. Aukštos kokybės duomenys yra: tikslūs (teisingi, atspindintys realią informaciją be klaidų), patikimi (surinkti iš patikimų šaltinių ir apdoroti naudojant metodus, kurie užtikrina patikimumą ir duomenų teisingumą), nuoseklūs (vienodos struktūros ir nuosekliai atnaujinami, kad būtų galima atlikti reikšmingus tyrimus ir analizę). 2.2 paveiksle pateikta duomenų prieaugio dinamika rodo bendro duomenų masyvo prieaugį, tačiau kiti moksliniai tyrimai rodo, kad tik maža dalis jų yra „geri“ duomenys. Prastai apdoroti arba klaidingi duomenys gali sukelti šališkumą algoritmų sprendimuose arba duoti neteisingus analizės rezultatus, o tai gali lemti neteisingus sprendimus, turinčius neigiamų pasekmių tiek visuomenei, tiek institucijoms.

Piliečių mokslininkų, mokslininkų ir DI bendradarbiavimas bei sinergija kintančios piliečių mokslo paradigmos kontekste

Šiuolaikinėje mokslo ir technologijų plėtros epochoje atviri duomenys tampa esminiu elementu, skatinančiu inovacijas ir įtraukiančiu platesnės visuomenės grupes į mokslinius tyrimus. Bendradarbiavimas tarp piliečių mokslininkų, mokslininkų ir DI – tai konceptas, kuris ne tik atliepia dabartinius poreikius, bet ir atveria naujas galimybes mokslo pažangai. Šis bendradarbiavimo modelis yra neatsiejamas nuo aukštos kokybės atvirų duomenų, kurie skatina tarpusavio pasitikėjimą ir efektyvų duomenų panaudojimą. Kaip buvo minėta, nors LLM gali palengvinti mokslinio tyrimo ir mokslinių analizių rašymo procesą, jie negali visiškai pakeisti mokslininkų patirties ir kritinio mąstymo, reikalingo tyrimų kokybei užtikrinti. Todėl, užuot tapę konkurentais, šie DI įrankiai gali veikti kaip pagalbinės priemonės, skatinančios bendradarbiavimą tarp piliečių mokslininkų ir mokslininkų, stiprinant „algoritminės visuomenės“ dalyvavimą moksle.

Atvirų duomenų esmė yra jų surandamumas, prieinamumas ir skaidrumas. Jie leidžia piliečiams mokslininkams, mokslininkams ir DI sistemoms lygiavertiškai dalyvauti žinių kūrimo procese.

- Pagrindiniai privalumai:
 - Surandamumas, prieinamumas ir skaidrumas. Atviri duomenys demokratizuoja prieigą prie žinių, suteikdami galimybę naudotis informacija įvairiems visuomenės nariams, įskaitant piliečius mokslininkus ir tyrėjus.
 - Duomenų kokybė. Bendras duomenų rinkimas, validavimas ir peržiūra užtikrina, kad duomenys būtų tikslūs, patikimi ir tinkami įvairioms reikmėms.

Kiekvieno naujos paradigmos dalyvio vaidmenys ir indėlis toliau aptariami detaliau.

- Piliečiai mokslininkai (algoritminė visuomenė):
 - Renka lokalius ir kontekstualizuotus duomenis, kurie papildo mokslinius tyrimus.
 - Veikia kaip bendrakūrėjai, suteikdami unikalią perspektyvą ir specializuotą ekspertizę.
 - Aktyviai dalyvaudami, prisideda prie pasitikėjimo mokslo procesu stiprinimo.
- Akademinė bendruomenė:
 - Kuria teorines sistemas ir metodologijas, kurios struktūrizuoja ir analizuoja duomenis.
 - Užtikrina, kad piliečiai mokslininkai ir DI sistemos suprastų duomenų naudojimo etinius aspektus.
 - Veikia kaip mediatoriai tarp visuomenės ir technologijų kūrėjų.
- Dirbtinio intelekto sistemos:
 - Analizuoja didelio masto duomenis, identifikuodamos modelius ir įžvalgas, kurios nėra lengvai pastebimos žmonėms.
 - Aptinka šališkumus ar klaidas duomenų rinkiniuose, prisidedant prie jų kokybės gerinimo.
 - Siūlo prognozavimo ir adaptyvias priemones realiam laikui.
- Naujos paradigmos dalyvių bendradarbiavimo sinergija pasireiškia:

- Duomenų kokybės užtikrinimu. Įvairialypių dalyvių įtraukimas leidžia nagrinėti duomenis iš skirtingų perspektyvų, taip padidina jų patikimumą.
 - Grįžtamoju ryšiu. Piliečiai mokslininkai pateikia pirminius duomenis, akademinė bendruomenė juos apdoroja ir tobulina, o DI identifikuoja galimus patobulinimus.
 - Žinių kūrimu. Žmogaus intuicija bei išvalgos ir DI analitinių gebėjimų derinimas leidžia pasiekti gilesnes išvalgas ir inovatyvesnius sprendimus.
- Greta sinergijos ir naudų, naujoji paradigma susiduria ir su spręstinomis problemomis bei iššūkiais, pavyzdžiui:
 - Standartizacija: būtina sukurti bendrus duomenų, metaduomenų, duomenų rinkimo ir dalijimosi protokolus bei standartus.
 - Privatumas ir etika: svarbu užtikrinti, kad jautrūs duomenys būtų apsaugoti, neprarandant jų prieinamumo.
 - Skaitmeninis raštingumas: būtina mokyti piliečius, kaip efektyviai rinkti, analizuoti ir naudoti duomenis.
 - Efektyvus piliečių mokslininkų, mokslininkų ir DI bendradarbiavimas remiantis atvirais duomenimis gali:
 - Skatinti pažangą ir inovacijas daugelyje sričių, pvz.: aplinkos stebėseną, visuomenės sveikata ir miestų planavimas.
 - Didinti visuomenės pasitikėjimą mokslu ir DI per dalyvavimą atvirose iniciatyvose.
 - Skatinti teisingesnį mokslo pažangos rezultatų pasiskirstymą tarp visuomenės grupių.

Technologinės platformos, (mokslinių) tyrimų infrastruktūros,
 (mokslinių) tyrimų duomenų ekosistemos bei jas įgalinančios atvirųjų
 duomenų politikos

Technologinės platformos, kurios atlieka lokalsios (mokslinių) tyrimų infrastruktūros funkciją, dažnai neapsiribojančią vien duomenų saugyklos funkcionalumu, atlieka labai svarbų vaidmenį šiuolaikiniuose piliečių mokslo projektuose, ypač kai jie apima DI ir bendradarbiavimą tarp piliečių, akademinės bendruomenės bei kitų suinteresuotų šalių. Šios platformos yra būtinos sklandžiam duomenų rinkimui, apdorojimui, analizei ir dalijimuisi dideliuose projektuose. Jos užtikrina duomenų kokybę, standartizaciją ir prieigą prie duomenų, kas savo ruožtu leidžia DI modeliams efektyviai veikti. Šios platformos taip pat skatina bendradarbiavimą tarp piliečių ir akademinės bendruomenės, pagerinant tiek mokslinius rezultatus, tiek visuomenės įsitraukimą.

Technologinės platformos atlieka svarbią duomenų surinkimo ir jų valdymo funkciją. Piliečių mokslo projektuose, ypač didelio masto iniciatyvose, kaip biologinės įvairovės stebėsenos ar aplinkos stebėsenos, technologinės platformos kaip „iNaturalist“ ir „BioCollect“ suteikia patikimą ir efektyvią infrastruktūrą piliečiams mokslininkams rinkti ir įkelti duomenis naudojant mobiliąsias programėles ar jutiklius. Šios platformos užtikrina, kad duomenys būtų standartizuoti, kokybiški ir gerai dokumentuoti, kas yra itin svarbu tiksliai DI apdorojimui ir mokslinei analizei. DI modeliai labai priklauso nuo gerai organizuotų ir didelių duomenų rinkinių treniravimui, todėl šios platformos padeda panaudoti piliečių mokslininkų surinktus duomenis, kartu užtikrinant duomenų vientisumą ir prieinamumą.

Technologinės platformos atlieka svarbią duomenų kokybės kontrolės ir jų validavimo funkciją. Piliečių mokslo projektai turi užtikrinti, kad surinkti duomenys būtų tikslūs ir patikimi. Daugelis platformų įgyvendina QA/QC (kokybės užtikrinimo ir kontrolės) mechanizmus, kurie padeda tikrinti piliečių pateiktus duomenis prieš naudojant juos moksliniams tyrimams. Pavyzdžiui, kai kurios platformos automatiškai žymi duomenų neatitikimus, kad jie būtų papildomai peržiūrėti. Tai labai svarbu DI sistemoms, kurios analizuoja šiuos duomenis, nes DI galimybės generuoti patikimas išvagas priklauso nuo duomenų kokybės.

Technologinės platformos užtikrina tinkamą lokalių tyrimų ekosistemos bendradarbiavimą ir grįžtamąjį ryšį. Technologinės platformos skatina piliečių mokslininkų, mokslininkų ir DI sistemų bendradarbiavimą. Pavyzdžiui, tokios priemonės kaip „OpenStreetMap“ ar „Zooniverse“ leidžia piliečiams mokslininkams tiesiogiai prisidėti prie mokslinių projektų, o mokslininkai savo ruožtu teikia grįžtamąjį ryšį bei papildomą kontekstą. Tokios sąveikos padeda tobulinti DI algoritmus, sujungiant žmogaus žinias ir vietos kontekstą. Tokiu būdu ženkliai padidinamas DI tikslumas aptinkant šablonus ar generuojant prognozes. Piliečiai

mokslininkai taip pat gauna grįžtamąjį ryšį apie savo indėlį, didinant jų įsitraukimą ir išsilavinimą. Be to, modernios technologinės platformos atlieka mokslinio socialinio tinklo funkciją, sudaro galimybes burtis bendruomenei ir jų nariams bendrauti tarpusavyje. Kartu sudaromos sąlygos teikti nuotolinius mokymus, tokiu būdu garantuojant projektuose dalyvaujančių piliečių mokslininkų tinkamą pasirengimą ir didinant visuomenės mokslinį raštingumą.

Technologinės platformos užtikrina tinkamą duomenų saugojimą ir dalinimąsi. Veiksmingos platformos užtikrina, kad piliečių mokslo duomenys būtų saugomi ilgalaikiam naudojimui atvirose saugyklose. Duomenų saugojimas prieinamose, stabiliose saugyklose ne tik garantuoja jų prieinamumą ateities tyrimams, bet ir leidžia DI sistemoms pasinaudoti didesniais duomenų rinkiniais, derinant piliečių mokslo duomenis su kitais moksliniais šaltiniais. Tai padidina DI galimybes daryti geresnes išvadas ir pateikti duomenimis grįstas prognozes.

Siekiant gauti maksimalią naudą iš atvirų duomenų dalijimosi, sąveikumo ir surandamumo, lokalią infrastruktūrą turi jungtis į nacionalines, regionines, europines, pasaulines ekosistemas. Kol Europos atvirojo mokslo debesijos sąveikumo sistema (EOSC-IF) dar yra koncepcinėje stadijoje, būtina kurti nacionalines ir institucines atvirų duomenų bei atvirojo mokslo politikos gaires. Proaktyvus požiūris užtikrina, kad piliečių mokslininkų, mokslininkų ir DI bendradarbiavimas būtų veiksmingai palaikomas ir galėtų klestėti net ir nevisiškai veikiančios EOSC-IF sąlygomis.

EOSC-IF tikslas yra pateikti politikos ir gairių rinkinį, leidžiantį užtikrinti duomenų ir tyrimų paslaugų sąveikumą EOSC ekosistemoje. Šiuo metu sistema vis dar kuriama, o pagrindinis dėmesys skiriamas valdymo struktūrų kūrimui ir sąveikumo gairių registrui.

Atsižvelgiant į dabartinę EOSC-IF būklę, būtina kurti nacionalines ir institucines atvirųjų duomenų politikas, kuriose būtina sutelkti dėmesį į šiuos prioritetus:

- Atvirojo mokslo politiką:
 - Nacionalinė ir institucinė politika suteikia pagrindą įgyvendinti atvirojo mokslo praktikas. Jos skatina skaidrumą, prieinamumą ir bendradarbiavimą tyrimuose.
 - Kai kurios šalys jau turi politiką, atitinkančią EOSC tikslus, tačiau kitos dar yra planavimo stadijoje.
- Suderinamumą su FAIR principais:

- Duomenų surandamumas (angl. *Findable*), prieinamumas (angl. *Accessible*), sąveikumas (angl. *Interoperable*) ir pakartotinis naudojimas (angl. *Reusable*) yra būtinas siekiant pagerinti duomenų kokybę ir naudingumą.
- Nacionalinės ir institucinės strategijos turi akcentuoti FAIR duomenų valdymo svarbą.
- Gebėjimų ugdymą ir mokymus:
 - Investicijos į mokymo programas, skirtas skaitmeninio raštingumo ir duomenų valdymo įgūdžiams gilinti bei formuoti, yra esminės. Jos suteikia gebėjimus visiems dalyviams efektyviai prisidėti prie atvirojo mokslo iniciatyvų.
 - Pavyzdys: Lenkijos Nacionalinis mokslo centras (NCN) organizuoja mokymo sesijas ir kuria internetinius kursus apie duomenų valdymą ir jų priežiūrą.
- Infrastruktūros plėtrą:
 - Nacionalinių bei institucinių duomenų saugyklų ir duomenų infrastruktūrų kūrimas, atitinkantis atvirus standartus, užtikrina, kad duomenys būtų lengvai surandami ir sąveikūs.
 - Šios infrastruktūros palengvins integraciją į platesnes ekosistemas, pvz., EOSC, kai jos taps visiškai veikiančios.
- Suinteresuotųjų šalių įtraukimą ir informacijos sklaidą:
 - Aktyvus atvirų duomenų naudos skatinimas ir visų atvirojo mokslo ekosistemos dalyvių įtraukimas formuoja atvirumo ir bendradarbiavimo kultūrą.
 - Informacijos apie esamus atvirus duomenis sklaida skatina jų naudojimą ir įnašą į bendrą mokslinį progresą.

Baigiant trumpą technologinių platformų, infrastruktūrų, ekosistemų, nacionalinių politikų svarbos piliečių mokslo projektuose nagrinėjimą, tikslinga akcentuoti dar vieną su tuo susijusį esminį aspektą – būtent jų galimybes užtikrinti ilgalaikį duomenų naudojimą ir mokslinių tyrimų tęstinumą. Šiuolaikinės platformos ne tik palengvina duomenų rinkimą bei analizę, bet ir garantuoja, kad šie duomenys bus prieinami ateities kartoms, o DI algoritmai gali toliau evoliucionuoti, naudodamiesi didesniais, kokybiškesniais duomenų rinkiniais. Tokios platformos, infrastruktūros ir ekosistemos taip pat užtikrina duomenų peržiūrą ir atnaujinimą,

todėl piliečių surinkti duomenys gali būti nuolat tikrinami ir pritaikomi naujiems moksliniams tikslams. Šiandieniniame piliečių mokslo kontekste technologijos ir DI vaidina svarbų vaidmenį ne tik analizuojant dabartinius duomenis, bet ir padeda sukurti pagrindą ilgalaikiams tyrimams, kurie gali spręsti globalias problemas, tokias kaip klimato kaita, biologinės įvairovės nykimas ar miesto plėtros iššūkiai. Be to, piliečiai tampa ilgalaikiais šių projektų dalyviais – ne tik pasyviai teikiančiais duomenis, bet ir aktyviai prisidedančiais prie duomenų kokybės gerinimo bei tyrimų rezultatų įgyvendinimo. Kol EOSC-IF taps visiškai veikiančia sistema, nacionalinės ir institucinės iniciatyvos vaidins pagrindinį vaidmenį plėtojant atvirąjį mokslą. Kurdami visapusišką atvirų duomenų politiką ir gaires, derindami FAIR principus, stiprindami gebėjimus, plėtodami infrastruktūrą ir įtraukdami suinteresuotąsias šalis, galime užtikrinti piliečių mokslininkų, mokslininkų ir DI bendradarbiavimo potencialo vystymą visa jo apimtimi. Toks proaktyvus požiūris ne tik paruošia mus sklandžiai integracijai į būsimą EOSC sistemą, bet ir paspartina atvirojo mokslo teikiamą naudą dabartyje.

FAIR principų svarba piliečių mokslo projektuose kuriamiems atviriesiems duomenims

Atvirojo mokslo ir Europos atvirojo mokslo debesijos (EOSC) kontekste FAIR principai – surandamumas, prieinamumas, sąveikumas ir pakartotinis naudojimas (angl. *Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*) – sudaro pagrindinę sistemą, užtikrinančią, kad atvirieji duomenys būtų maksimaliai naudingi. Šie principai yra esminiai skatinant piliečių mokslininkų, mokslininkų ir DI sistemų bendradarbiavimą, garantuojant, kad šios ekosistemos dalyvių sukurti duomenys išliktų naudingi ir patikimi. Toliau šie principai aptariami detaliau.

Surandamumas (angl. *Findable*)

- Apibrėžimas. Duomenys turėtų būti lengvai randami tiek žmonėms, tiek mašinoms. Tam reikalingi unikalūs ir pastovūs identifikatoriai, pavyzdžiui, DOI (skaitmeniniai objektų identifikatoriai) ir išsamūs metaduomenys.
- Svarba. Piliečių mokslo projektuose pritaikomumas užtikrina, kad įvairūs dalyviai – piliečiai mokslininkai, mokslininkai ir DI sistemos – galėtų efektyviai atrasti aktualius duomenų rinkinius, vengti dubliavimosi ir skatintų įtraukti.

- Įgyvendinimas. Aiškios pavadinimų konvencijos, paieškai standartizuoti metaduomenų katalogai ir integracija su EOSC.

Prieinamumas (angl. *Accessible*)

- Apibrėžimas. Duomenys turėtų būti prieinami naudojant standartizuotus protokolus, net jei prieiga yra ribota (pvz., reikalaujama autentifikacijos jautriems duomenims).
- Svarba. Prieinamumas garantuoja, kad duomenys yra ne tik prieinami, bet ir naudojami visų norinčių, skatinant mokslinio proceso skaidrumą ir pasitikėjimą.
- Įgyvendinimas. Atviros prieigos politikos, mašinų skaitomos formos ir atitiktis EOSC duomenų dalijimosi standartams.

Sąveikumas (angl. *Interoperable*)

- Apibrėžimas. Duomenys turėtų būti suderinami su kitais duomenų rinkiniais, sistemomis ir įrankiais naudojant standartizuotus formatus ir žodynus.
- Svarba. Tarpdisciplininiuose piliečių mokslo projektuose sąveikumas leidžia sklandžiai integruoti duomenų rinkinius tarp sričių, palengvinant DI valdomas išvalgas ir akademinis tyrimus.
- Įgyvendinimas. Tarptautiniu mastu pripažintų duomenų formatų, ontologijų ir API naudojimas užtikrina suderinamumą tarp duomenų rinkinių.

Pakartotinis naudojimas (angl. *Reusable*)

- Apibrėžimas. Duomenys turėtų būti gerai dokumentuoti, su aiškiomis naudojimo sąlygomis, leidžiančiomis juos pakartotinai naudoti įvairiuose kontekstuose.
- Svarba. Pakartotinis naudojimas maksimaliai padidina piliečių mokslo iniciatyvose surinktų duomenų vertę, skatinant mokslinių tyrimų proveržius ir DI sprendimų kūrimą.
- Įgyvendinimas. Išsamūs metaduomenys, pakartotinį naudojimą leidžiančios licencijos ir atitiktis EOSC gairėms dėl ilgalaikio duomenų išsaugojimo.

FAIR principų integravimas į naują piliečių mokslo paradigmą gali būti apibendrintas taip:

- Piliečiai prisideda lokalizuotais ir realaus laiko duomenimis, kurie atitinka FAIR principus, taip didindami pritaikomumą ir pakartotinį naudojimą.

- Mokslininkai užtikrina metodologinį tikslumą ir apmoko dalyvius kurti sąveikius ir aukštos kokybės duomenis.
- DI sistemos priklauso nuo FAIR principų efektyviam duomenų apdorojimui, analizei ir įžvalgų generavimui.

FAIR principų integravimas į piliečių mokslo projektus sukuria galingą infrastruktūrą, kurią palaiko EOSC. Tai užtikrina, kad duomenys būtų ne tik atviri, bet ir efektyviai naudojami, įgyvendinant atvirojo mokslo siekį plėsti žinias, skatinti inovacijas ir spręsti socialinius iššūkius.

Efektyvi infrastruktūra ir metaduomenų standartai – esminiai atvirųjų duomenų sąveikumo elementai

Norint užtikrinti atvirųjų duomenų efektyvumą ir padidinti jų teikiamą naudą, būtina sukurti efektyvią infrastruktūrą ir įdiegti metaduomenų standartus nacionaliniu, europiniu ir tarptautiniu lygmenimis. Šie elementai yra neatsiejami nuo atvirojo mokslo plėtros ir duomenų naudojimo visuomenės pažangai.

Efektyvi infrastruktūra yra būtina sąlyga duomenų saugojimui, valdymui ir dalijimuisi. Toliau plačiau aptariami infrastruktūrai svarbūs komponentai.

Nacionalinis lygmuo:

- Tvirtas pagrindas nacionaliniu lygmeniu užtikrina, kad atviri duomenys būtų veiksmingai saugomi, valdomi ir prieinami.
- Svarbiausi komponentai: nacionalinės saugyklos, debesų platformos ir mokslinių tyrimų duomenų centrai.

Europos lygmuo:

- Europos atvirojo mokslo debesija (EOSC) yra puikus plačios geografinės apimties infrastruktūros pavyzdys, jungiantis nacionalines sistemas, leidžiantis sklandžiai dalytis duomenimis ir bendradarbiauti tarp valstybių narių.

Tarptautinis lygmuo:

- Tarptautinis bendradarbiavimas reikalauja sąveikių sistemų, kurios leistų duomenimis dalytis ir juos analizuoti pasauliniu mastu. Tai ypač svarbu sprendžiant pasaulinius iššūkius, tokius kaip klimato kaita, pandemijos ar biologinės įvairovės nykimas.

Pagrindiniai infrastruktūros komponentai:

- Aukštos spartos tinklai ir išplečiamosios saugyklos.
- Duomenų paieškos įrankiai, priemonės ir paslaugos.
- Politikos ir valdymo sistemos, palaikančios atvirojo mokslo tikslus.

Europos Sąjungoje viešojo sektoriaus duomenų aprašymui jau nustatytas DCAT-AP standartas ir taisyklės, kaip jį plėtoti pagal nacionalinius poreikius ir specifiką. Tačiau viešojo sektoriaus duomenys yra gana vienašypiai, todėl standartizuoti metaduomenis viešojo sektoriaus atveju ženkliai paprasčiau. Mokslinių tyrimų atveju metaduomenų standartizavime susiduriama su dideliais iššūkiais dėl didelės duomenų tipų įvairovės ir pan., todėl tai sudėtinga, iki šiol neišspręsta užduotis ir iššūkis. Tačiau standartizuoti metaduomenys yra pagrindas, užtikrinantis, kad duomenys būtų surandami, prieinami, sąveikūs ir pakartotinai naudojami (FAIR).

Nacionalinis lygmuo:

- Šalys turėtų diegti arba derinti tarptautinius metaduomenų standartus (pvz., Dublin Core, ISO 19115 geoduomenims, arba DataCite citavimo metaduomenims).

Europos lygmuo:

- EOSC pabrėžia bendrą metaduomenų standartų svarbą, kad duomenys Europoje būtų suderinami tarpusavyje.

Tarptautinis lygmuo:

- Tokios iniciatyvos, kaip „Research Data Alliance“ (RDA) skatina pasaulinį metaduomenų harmonizavimą, siekiant pagerinti sąveikumą.

Pagrindiniai metaduomenų standartų privalumai yra šie:

- Surandamumas. Mokslininkai ir sistemos gali rasti duomenų rinkinius pagal metaduomenų raktinius žodžius.
- Kontekstualizavimas. Vartotojai gali suprasti duomenų turinį, kilmę ir kokybę.

- Sąveikumas. Skirtingos sistemos ir įrankiai gali lengvai keistis ir apdoroti duomenis.

Infrastruktūra be metaduomenų standartų yra kaip biblioteka be katalogo – duomenys egzistuoja, tačiau juos sunku surasti ir naudoti. Metaduomenų standartai be infrastruktūros yra kaip katalogas be bibliotekos. Šie elementai, koegzistuojantys kartu, užtikrina:

- Efektyvų duomenų dalijimąsi. Infrastruktūra palengvina prieigą, o metaduomenys užtikrina, kad duomenys būtų surasti ir suprasti.
- Mastą. Didėjant atvirų duomenų apimčiai, standartai ir infrastruktūra padeda užtikrinti jų valdymą ir panaudojimą.
- Globalų bendradarbiavimą. Abu elementai yra svarbūs nacionalinių, regioninių ir tarptautinių sistemų sąveikumo užtikrinimui.

Kintančios piliečių mokslo paradigmos galimybės, stiprybės, silpnybės ir grėsmės

Apibendrinant aukščiau išdėstytus svarstymus apie kintančią piliečių mokslo paradigmą DI eros kontekste, galima išryškinti galimybes, stiprybes, silpnybes ir grėsmes, kurias turėtų spręsti nacionalinės ir institucinės atvirųjų duomenų strategijos.

GALIMYBĖS:

- Inovacijų skatinimas pasitelkiant DI. Integruodamas DI sprendimus į piliečių mokslą, universitetas gali atrasti naujų duomenų analizės būdų, kurie paspartintų ir pagerintų tyrimus. Tai padėtų pritraukti finansavimą ir talentus į pažangius projektus, stiprinant universiteto įvaizdį ir konkurencinį pranašumą.
- Galimybė stiprinti ryšius su visuomene. Piliečių mokslo projektai suteikia universitetui progą glaudžiau bendradarbiauti su bendruomene, skatinti visuomenės mokslinį raštingumą ir didinti visuomenės pasitikėjimą mokslu. Universitetas galėtų tapti vietos bendruomenės centru, pritraukiančiu dalyvius į įvairias mokslines iniciatyvas, o piliečių mokslo projektų vystymas skatina visuomenės mokslinį raštingumą ir didina pasitikėjimą mokslo procesu.

- Naujos finansavimo galimybės. Daugelis Europos fondų teikia prioritetą piliečių mokslo projektams. Universitetas galėtų gauti papildomą finansavimą projektams, kuriuose dalyvauja visuomenė, taip užtikrindamas išteklius techninei ir organizacinei infrastruktūrai.
- Tvarios mokslinių tyrimų bazės kūrimas. Sukūrus techninę piliečių mokslo infrastruktūrą, universitetas galėtų vykdyti ilgalaikius projektus, kurie nagrinėtų įvairius visuomenės iššūkius, tokius kaip klimato kaita ir socialinės problemos. Ši galimybė leidžia universitetui tapti tvarios inovacijų platformos lyderiu.
- Technologijų vaidmuo. DI ir automatizacijos priemonės gali būti naudojamos sprendžiant metaduomenų standartų nesuderinamumo problemas ir automatizuojant duomenų kokybės užtikrinimą.
- Nacionalinės politikos kūrimas. Nacionalinių gairių ir strategijų kūrimas, remiantis EOSC-IF ir FAIR principais, gali sustiprinti Lietuvos dalyvavimą atvirojo mokslo ekosistemoje.

STIPRYBĖS:

- Gausi DI tyrimų patirtis. Universitetas turi stiprią dirbtinio intelekto tyrėjų komandą, todėl yra puikiai pasiruošęs pritaikyti DI technologijas piliečių mokslo projektuose, siekiant optimizuoti duomenų analizę, rezultatų prognozavimą ir automatizuotą duomenų apdorojimą. Tai gali padėti sumažinti rankinio darbo kiekį ir pagerinti mokslinių duomenų kokybę.
- Patirtis atvirosios mokslo ir atvirų duomenų valdyme. Universitetas jau turi patirties tvarkant atvirusius duomenis ir laikantis teisinio reguliavimo, kas yra labai svarbu įgyvendinant piliečių mokslo projektus. Tai padės užtikrinti duomenų saugumą, etikos standartus ir teisinių reikalavimų laikymąsi.
- Sėkmingi mokslinių projektų įgyvendinimai. Stipri projektų valdymo patirtis gali užtikrinti, kad piliečių mokslas būtų struktūrizuotas, o dalyviai būtų tinkamai koordinuojami. Tai sustiprina universiteto galimybes efektyviai vykdyti piliečių mokslo iniciatyvas.
- EOSC-IF ir FAIR principų svarba. EOSC-IF sukuria sąveikos gaires tarp nacionalinių, regioninių ir tarptautinių infrastruktūrų, užtikrindamas efektyvią duomenų integraciją. EOSC-IF gali sukurti sąlygas efektyviai nacionalinių ir institucinių platformų

integracijai, užtikrindamas aukštos kokybės atvirųjų duomenų surandamumą, prieinamumą, sąveikumą ir pakartotinį naudojimą. FAIR principų laikymasis leidžia užtikrinti aukštos kokybės duomenis, kurie yra lengvai surandami, prieinami, sąveikūs ir pakartotinai naudojami.

- Metaduomenų standartų taikymas. FAIR principų ir europinių metaduomenų standartų (pvz., DCAT-AP) plėtra moksliniuose duomenyse yra stiprus pagrindas užtikrinti duomenų kokybę ir efektyvų naudojimą bei surandamumą. Metaduomenų standartų naudojimas suteikia pagrindą mokslinių duomenų sistemingam valdymui ir integravimui.

SILPNYBĖS:

- Infrastruktūros trūkumas. Ne visi Lietuvos universitetai ir institucijos turi reikiamą infrastruktūrą, kuri atitiktų europinius sąveikumo reikalavimus ir būtų tinkama piliečių mokslo projektų vystymui. Vytauto Didžiojo universitetas neturi techninės infrastruktūros, reikalingos pažangesniems piliečių mokslo projektams, pavyzdžiui, didelės apimties duomenų apdorojimo platformų, kurias galėtų naudoti ir tyrėjai, ir visuomenės nariai. Tai gali riboti piliečių mokslo projektų mastą ir efektyvumą. Be to, esama arba kuriama infrastruktūra gali būti nepakankamai paruošta sąveikauti su europinėmis ir tarptautinėmis sistemomis.
- Ribota patirtis piliečių mokslo srityje. Kadangi universitetas mažai dirbo su piliečių mokslu, gali prireikti papildomų mokymų ir investicijų, kad akademinis personalas susipažintų su piliečių įtraukimo ir bendradarbiavimo metodais. Tai gali pradžioje pasunkinti projekto įgyvendinimą ir sumažinti proceso efektyvumą.
- Kvalifikuotų žmoniškųjų išteklių trūkumas. Efektyviai įgyvendinant piliečių mokslą, reikalinga stipri organizacinė komanda, kuri galėtų koordinuoti dalyvius, apdoroti duomenis ir užtikrinti projekto kokybę. Kadangi universitetas neturi tokios patirties, gali būti sudėtinga rasti tinkamus specialistus ir vadovus. Be to, trūksta patirties ir mokymų, kaip efektyviai taikyti FAIR principus ir naudoti DI sprendimus piliečių mokslo projektuose.
- Standartizacijos iššūkiai. Mokslinių duomenų standartų trūkumas pasunkina metaduomenų harmonizaciją ir duomenų keitimąsi tarp platformų bei pasunkina integraciją su EOSC.

GRĖSMĖS:

- Duomenų kokybės ir patikimumo rizika. Piliečių mokslas dažnai susiduria su duomenų kokybės klausimais, ypač kai dalyvauja neprofesionalūs tyrėjai. DI sprendimai gali padėti apdoroti duomenis, tačiau klaidingi ar šališki duomenys gali iškraipyti rezultatus ir sukelti mokslinių tyrimų patikimumo problemų. Be to, žemos kokybės ar netinkamai apdoroti duomenys gali pakenkti DI algoritmų veikimui ir mokslinių tyrimų patikimumui.
- Didėjanti konkurencija dėl inovacijų autonomiškose bendruomenėse. Algoritminės visuomenės kontekste piliečiai su DI ir *low-code* sprendimais vis labiau geba savarankiškai vykdyti tyrimus ir kurti inovacijas. Tai kelia grėsmę universitetams, kurie nesivysto piliečių mokslo srityje, nes visuomenė gali tapti nepriklausoma nuo akademinio sektoriaus. Be to, tarptautinė konkurencija dėl inovacijų gali sukelti rizikas, jei Lietuvos institucijos neįgyvendins efektyvių duomenų valdymo ir naudojimo sprendimų.
- Privatumo ir duomenų valdymo iššūkiai. Dalyvavimas piliečių mokslo projektuose kartu su DI sprendimais kelia privatumo ir etikos iššūkių. Didelių duomenų rinkinių valdymas, ypač susijęs su piliečių įsitraukimu, gali sukelti teisinių ir etinių problemų, jei nebus laikomasi griežtų duomenų apsaugos reikalavimų, nebus sukurtos tinkamos privatumo užtikrinimo priemonės.
- Institucinio palaikymo ir išteklių stoka. Jei universitetas neturi pakankamai išteklių ir administracinės paramos piliečių mokslo projektams, šios iniciatyvos gali būti lėtai įgyvendinamos arba nepasiekti norimo poveikio. Tai gali lemti mažą projekto matomumą ir sumažinti visuomenės dalyvavimo lygį.

Literatūra

1. Bengio, Y., et al. (2013). Representation learning: A review and new perspectives. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 35*(8), 1798-1828.
2. Bonney, R., et al. (2009). Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience, 59*(11), 977-984.
3. Chalmers, I., Glasziou, P. (2009). Avoidable waste in the production and reporting of research evidence. *The Lancet, 374*(9683), 86-89.
4. DataCite Metadata Schema. [DataCite](#).
5. EOSC Symposium 2024 Proceedings. [EOSC Events](#).
6. Ethical guidelines for trustworthy AI. (<https://digital-strategy.ec.europa.eu>).
7. European Commission. (2020). A European strategy for data (<https://data.europa.eu>).

8. European Commission. (2020). European Open Science Cloud Strategic Implementation Plan. [EU Open Science Cloud](#).
9. European Commission. (2023). EOSC Interoperability Framework: Concepts and Guidelines [EOSC Resources](#).
10. European Open Science Cloud (EOSC). (<https://eosc-portal.eu>).
11. FAIRsharing.org. FAIRsharing standards and repositories. [FAIRsharing](#).
12. Heidorn, P. B. (2008). Shedding light on the dark data in the long tail of science. **Library Trends, 57*(2)*, 280-299.
13. INSPIRE Directive. [INSPIRE](#).
14. Lithuanian Open Science Roadmap.
15. National Research Infrastructure [NR Infrastructure](#).
16. National Science Centre Poland (NCN). Reports on Open Science Practices. [NCN](#).
17. National Strategy for Open Science 2021-2028. Retrieved from [Open Science Framework](#).
18. Open Knowledge Foundation. (2015). Open data handbook. (<https://opendatahandbook.org>).
19. Research Data Alliance (RDA). Metadata standards directory. (<https://www.rd-alliance.org>).
20. Ritchie, H., Roser, M. (2021). Data for global development. *Our World in Data*. [Our World in Data](#).
21. Schmidhuber, J. (2015). Deep learning in neural networks: An overview. *Neural Networks, 61*, 85-117.
22. Wilkinson, M. D., et al. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. **Scientific Data, 3**, 160018.

III SKYRIUS. MOKSLINIŲ TYRIMŲ DUOMENŲ TEISINIS REGULIAVIMAS PILIEČIŲ MOKSLO KONTEKSTE

Piliečių mokslas tampa itin svarbiu mokslinių tyrimų aplinkos elementu, ypač įgyvendinant atvirojo mokslo ir duomenų politikos iniciatyvas Europos Sąjungoje. Vis didesnis dėmesys visuomenės dalyvavimui moksliniuose tyrimuose parodo, kaip svarbu, jog mokslinių tyrimų duomenys būtų prieinami ir suprantami platesnei bendruomenei, o ne tik profesionaliems mokslininkams. Šiame skyriuje nagrinėjama, kokias galimybes suteikia ES atvirojo mokslo ir duomenų politika, skatinanti įtraukusnę ir dalyvavimu grindžiamą mokslinių tyrimų aplinką, kurioje daugiausia dėmesio skiriama piliečių mokslui. Toliau aptariamos atvirojo mokslo ir piliečių mokslo sąsajos bei pagrindiniai ES ir nacionaliniai teisės aktai, reglamentuojantys mokslinių tyrimų duomenų valdymą, tokie kaip:

1. 2016 m. balandžio 27 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2016/679 dėl fizinių asmenų apsaugos tvarkant asmens duomenis ir dėl laisvo tokių duomenų judėjimo ir kuriuo panaikinama Direktyva 95/46/EB (Bendrasis duomenų apsaugos reglamentas).
2. 2019 m. birželio 20 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2019/1024 dėl atvirųjų duomenų ir viešojo sektoriaus informacijos pakartotinio naudojimo.
3. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2022/868 2022 m. gegužės 30 d. dėl Europos duomenų valdymo, kuriuo iš dalies keičiamas Reglamentas (ES) 2018/1724 (Duomenų valdymo aktas).
4. 2023 m. gruodžio 13 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2023/2854 dėl suderintų sąžiningos prieigos prie duomenų ir jų naudojimo taisyklių, kuriuo iš dalies keičiamas Reglamentas (ES) 2017/2394 ir Direktyva (ES) 2020/1828 (Duomenų aktas).
5. Lietuvos Respublikos teisės gauti informaciją ir duomenų pakartotinio naudojimo įstatymas.
6. Lietuvos Respublikos valstybės informacinių išteklių valdymo įstatymas.
7. Lietuvos Respublikos mokslo ir studijų įstatymas.
8. Mokslo tarybos pirmininko įsakymas Dėl atvirosios prieigos prie mokslinių publikacijų ir duomenų gairių patvirtinimo.

9. Mokslo tarybos pirmininko įsakymas Dėl Atviros prieigos prie mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros rezultatų tvarkos aprašas.

Svarbiausi toliau aptariamų poskyrių aspektai ir apibendrinimai įrašomi poskyrių pabaigoje.

Atvirasis mokslas, mokslinių tyrimų duomenys ir piliečių mokslas

Atvirasis mokslas yra svarbus ES mokslinių tyrimų strategijos ramstis, kuriuo siekiama sukurti skaidrią, bendradarbiavimu grindžiamą ir veiksmingą mokslinių tyrimų ekosistemą. Ja skatinama sparti mokslinių tyrimų duomenų sklaida, atviroji prieiga prie mokslinių publikacijų ir aktyvus piliečių dalyvavimas moksliniame procese. Pagrindiniai atvirojo mokslo tikslai glaudžiai susiję su piliečių mokslo principu skatinti visuomenės dalyvavimą mokslo atradimuose ir inovacijose.

Pagrindiniai atvirojo mokslo komponentai:

1. Ankstyvas ir atviras dalijimasis mokslinių tyrimų rezultatais. Tai apima išankstinę tyrimų registraciją, dalijimąsi išankstiniais straipsniais ir duomenų saugojimą viešosiose saugyklose.
2. Atviras bendradarbiavimas. Tai apima ne tik profesionalius mokslininkus, bet ir visus žinių kūrėjus, įskaitant piliečius.
3. Neatidėliotina ir neribota prieiga prie mokslinių tyrimų rezultatų. Atvirasis mokslas įpareigoja suteikti atvirą prieigą prie įvairių mokslinių tyrimų rezultatų, įskaitant duomenis, algoritmus ir programinę įrangą.
4. Galimybės patikrinti ir atkurti duomenis bei eksperimentus užtikrinimas. Atkuriamumas yra mokslinio pagrįstumo pagrindas, o atviroji prieiga prie duomenų suteikia galimybę piliečiams mokslininkams atkartoti ir, sėkmės atveju, patvirtinti išvadas.
5. Atsakingas duomenų valdymas (FAIR principai). Atvirasis mokslas apima reikalavimus, kad mokslinių tyrimų duomenys turėtų būti randami, prieinami, sąveikūs ir pakartotinai panaudojami (FAIR).

6. Visuomenės dalyvavimas ir pasitikėjimo stiprinimas. Piliečių mokslas yra neatskiriama atvirojo mokslo dalis. Piliečių mokslas vystosi dėl aktyvaus visuomenės dalyvavimo, o atvirojo mokslo politika tai tiesiogiai remia.

Piliečių mokslo integravimas į Europos mokslinių tyrimų erdvę rodo didėjančią visuomenės dalyvavimo moksle svarbą. Europos atvirojo mokslo debesija (EOSC) ir platforma „Open Research Europe“ suteikia ypatingos svarbos infrastruktūrą piliečių mokslui remti, užtikrinant atvirą prieigą mokslinių tyrimų rezultatų, finansuojamų pagal ES programas.

Taigi piliečių mokslas yra laikytinas neatskiriama atvirojo mokslo dalimi. Atvirai ir prieinama forma skelbiami mokslinių tyrimų duomenys yra labai svarbūs piliečių mokslo projektams. Piliečiai gali padėti surinkti daugybę duomenų, kurie yra reikalingi mokslininkams. Taip pat piliečiai mokslininkai gali pasinaudoti profesionalių mokslininkų paskelbtomis publikacijomis ir duomenimis, kad galėtų atlikti savo tyrimus, prisidėti prie vykdomų projektų ar patikrinti rezultatus. FAIR principai padeda piliečiams mokslininkams rasti ir veiksmingai panaudoti duomenis, tuo skatinant platesnį dalyvavimą. Piliečių įtraukimas į mokslinius tyrimus padeda stiprinti pasitikėjimą tarp mokslo bendruomenės ir visuomenės.

Infrastruktūros parama (EOSC ir „Open Research Europe“). Europos atvirojo mokslo debesija (EOSC) ir platforma „Open Research Europe“ suteikia prieigą prie mokslinių tyrimų rezultatų ir duomenų. Tai yra svarbi infrastruktūra piliečių mokslui, suteikianti viešą prieigą prie ES finansuojamų mokslinių tyrimų rezultatų, kurie gali būti naudojami platesniu mastu.

Didesnės bendradarbiavimo galimybės. Atviras bendradarbiavimas skatina piliečių ir profesionalių mokslininkų sąveiką. Piliečiai gali ne tik rinkti duomenis, bet ir tiesiogiai bendradarbiauti su mokslininkais juos analizuojant ir interpretuojant, dalytis įžvalgomis, diskutuoti apie rezultatus ir dalyvauti mokslinių straipsnių kūrime.

Galimybė tikrinti ir atkurti rezultatus. Atvirai prieinami duomenys leidžia piliečių mokslininkams pakartoti tyrimų eigą ir taip tikrinti mokslinių tyrimų rezultatus, stiprinant mokslinio proceso skaidrumą. Tai didina visuomenės pasitikėjimą mokslu ir užtikrina didesnę mokslinių duomenų patikimumą.

FAIR principų taikymas. FAIR principai (duomenys turi būti atrandami, prieinami, sąveikūs, pakartotinai panaudojami) sudaro sąlygas piliečiams mokslininkams efektyviai rasti ir

pakartotinai naudoti mokslinius duomenis. Tai ypač svarbu dideliuose projektuose, kuriuose reikia greitai ir lengvai pasiekti daugybę duomenų.

Intelektinės nuosavybės apsaugos ir prieigos prie jos balansas. Atvirasis mokslas ir piliečių mokslas susiduria su intelektinės nuosavybės apsaugos iššūkiais, tačiau ES politika siekia sukurti pusiausvyrą tarp intelektinės nuosavybės apsaugos ir visuomenės prieigos prie mokslinių tyrimų rezultatų. Tai leidžia plėsti inovacijas, užtikrinant tyrėjų teises.

Visuomenės pasitikėjimo mokslo institucijomis stiprinimas. Skatindama piliečių dalyvavimą, ES remia pasitikėjimo tarp mokslininkų ir visuomenės stiprinimą. Piliečių įtraukimas į tyrimus padeda kurti dialogą ir supratimą apie mokslinių tyrimų naudą bei reikšmę, o tai prisideda prie ilgalaikių ryšių tarp mokslo ir visuomenės kūrimo.

Intelektinė nuosavybė, mokslinių tyrimų duomenys ir piliečių mokslas

Intelektinė nuosavybė yra plačiai apibrėžiama kaip teisės į nematerialų turtą, kurį sudaro kūrybiniai, inovaciniai ir moksliniai darbai. Mokslinių tyrimų duomenys, kuriuos generuoja moksliniai projektai, taip pat gali tapti intelektinės nuosavybės objektu, tačiau tai priklauso nuo jų tipo ir vertės. Paminėtina ši dėl intelektinės nuosavybės klausimo kylanti problematika:

- Tam tikrų rūšių mokslinių duomenų rinkinius, pavyzdžiui, kompleksines duomenų bazes, galima apsaugoti autorinėmis teisėmis. Tačiau faktiniai duomenys (pvz., skaitinės reikšmės, gamtos stebėjimai) nėra saugomi autorinių teisių. Duomenų bazės struktūra, duomenų išdėstymas ar jų apdorojimas gali turėti autorinę apsaugą, jei ji atitinka kūrybingumo reikalavimus.
- Kai moksliniai tyrimai, paremti surinktais duomenimis, veda prie inovacijų ar išradimų (pvz., naujų technologijų, vaistų), tie išradimai gali būti patentuojami. Čia kyla iššūkių dėl mokslinių tyrimų duomenų atvirumo, nes jei duomenys viešai prieinami per anksti, jie gali panaikinti galimybę patentuoti susijusias inovacijas dėl „naujumų“ praradimo.
- Duomenų naudojimą galima kontroliuoti per licencijas. Mokslinių tyrimų duomenų rinkiniai gali būti licencijuojami pagal tam tikras sąlygas (pvz., *Creative Commons*), kuriose nurodoma, kaip ir kokiomis sąlygomis kiti gali naudotis duomenimis. Tokia

praktika dažnai taikoma, kai siekiama skatinti duomenų atvirumą, tačiau kartu apsaugoti duomenų autorių teises.

Kaip aptarta ankstesniuose skyriuose, piliečių mokslas – tai metodas, kai visuomenė aktyviai dalyvauja moksliniuose tyrimuose, prisideda prie duomenų rinkimo ir analizės. Tai gali apimti įvairias veiklas, nuo gamtos stebėjimų iki duomenų įvedimo ar rezultatų interpretavimo. Piliečių mokslo projektai dažnai skatina atviros prieigos politiką ir tyrimų duomenų skaidrumą, tačiau atsiranda specifinių iššūkių, kai reikia apsaugoti ir tvarkyti su šiais tyrimais susijusią intelektinę nuosavybę. Pavyzdžiui, piliečių moksle kyla klausimas, kam priklauso piliečių surinkti duomenys – ar jie priklauso projektą organizuojančiai institucijai, ar patiems piliečiams, kurie dalyvauja tyrimuose. Atsižvelgiant į tai, būtina iš anksto nustatyti taisykles, kaip bus valdoma ir dalijamasi duomenimis, ir kas turi teisę juos naudoti.

Piliečių mokslo dalyviai dažnai prisideda prie reikšmingų duomenų rinkinių formavimo, todėl svarbu užtikrinti jų tinkamą pripažinimą, ypač jei surinkti duomenys veda prie publikacijų, patentų ar kitų intelektinės nuosavybės teisių. Tai gali būti sprendžiama naudojant licencijavimą arba suteikiant tinkamą autoriaus pripažinimą tyrimo rezultatuose.

Dauguma piliečių mokslo projektų remiasi atviros prieigos principais, kuriais siekiama, kad duomenys būtų prieinami visuomenei. Vis dėlto, kai duomenys turi komercinę vertę ar yra potencialiai patentabilūs, kyla prieštaravimai tarp atviro duomenų dalijimosi ir intelektinės nuosavybės apsaugos. Pavyzdžiui, aplinkosaugos tyrimuose ar medicinos tyrimuose piliečių mokslininkų surinkti duomenys gali būti naudojami naujiems produktams ar technologijoms kurti. Tokiu atveju būtina aiškiai apibrėžti, kaip šie duomenys gali būti naudojami komerciniais tikslais ir kas turi teises į galutinius rezultatus.

Atviros prieigos skatinimas per piliečių mokslą gali paskatinti mokslines inovacijas, tačiau tam reikalingos aiškios intelektinės nuosavybės taisyklės. Tyrimų duomenys, dalijami viešai, gali padėti toliau plėtoti mokslines idėjas, tačiau, jei jie nėra tinkamai apsaugoti, komercinės įmonės gali pasinaudoti šiais duomenimis be pirminio tyrėjų ar piliečių naudotojų pritarimo.

Piliečių mokslas, mokslinių tyrimų duomenys ir intelektinė nuosavybė sudaro kompleksinį lauką, kuriame svarbu išlaikyti pusiausvyrą tarp atvirumo, inovacijų skatinimo ir teisės į nuosavybės apsaugos. Piliečių mokslas gali stipriai prisidėti prie mokslinių duomenų bazės plėtros, tačiau tam būtina užtikrinti, kad intelektinė nuosavybė būtų tinkamai apsaugota, licencijos aiškiai apibrėžtos, o duomenų rinkėjų indėlis būtų tinkamai pripažintas.

Prieiga prie autorinėmis teisėmis apsaugotų duomenų. Piliečių mokslo projektai gali pasinaudoti autorinėmis teisėmis apsaugotais mokslinių tyrimų duomenų rinkiniais, pavyzdžiui, kompleksinėmis duomenų bazėmis, kurios yra teisiškai apsaugotos dėl jų unikalios struktūros ar apdorojimo metodų. Ši apsauga užtikrina, kad duomenys būtų prieinami, tačiau kartu apsaugomi nuo neteisėto naudojimo.

Patentuojamų inovacijų kūrimas. Piliečių mokslo surinkti duomenys gali būti naudojami inovacijoms ir išradimams, kurie gali būti patentuojami, kurti. Tai gali būti aktualu medicinos ar aplinkosaugos srityse, kur piliečių duomenys prisideda prie naujų technologijų ar produktų kūrimo. Tačiau svarbu užtikrinti, kad duomenys nebūtų prieinami per anksti, kad nebūtų prarasta teisė į patentą dėl „naujumo“ reikalavimo.

Duomenų licencijavimas. Piliečių moksle gali būti naudojamos įvairios licencijos, tokios kaip *Creative Commons*, kuriose aiškiai apibrėžiamos duomenų naudojimo sąlygos. Tai leidžia apsaugoti duomenų rinkėjų teises ir kartu skatinti duomenų atvirumą bei prieinamumą visuomenei, užtikrinant, kad duomenys būtų naudojami etiškai ir laikantis autorių nustatytų sąlygų.

Komercinių interesų apsaugojimas. Piliečių surinkti duomenys gali turėti komercinę vertę, todėl svarbu aiškiai apibrėžti, kas turi teises į duomenų naudojimą komerciniais tikslais. Tai gali būti aplinkosaugos ar sveikatos tyrimuose naudojami duomenys, kurie gali būti vertingi komerciniams subjektams.

Pusiausvyros tarp atvirumo ir apsaugos paieška. Piliečių mokslas siekia pusiausvyros tarp duomenų atvirumo ir intelektinės nuosavybės apsaugos. Tai suteikia galimybių visuomenės dalyvavimui moksliniuose tyrimuose, tačiau kartu skatina etišką duomenų naudojimą, kai tiek visuomenė, tiek tyrėjai gauna tinkamą pripažinimą ir apsaugą.

ES duomenų politika ir reguliavimas

Siekdama prisitaikyti prie kintančios skaitmeninių technologijų aplinkos, Europos Sąjunga parengė išsamų strateginių ir teisėkūros priemonių rinkinį. Šios iniciatyvos pagrindas – ES duomenų strategija, kuria siekiama sukurti bendrąją duomenų rinką, kuri skatintų skaitmeninę

ekonomiką. Pagrindinis dokumentas, kuriuo nustatoma ES duomenų politikos sistema, yra Europos duomenų strategija. Šia strategija inicijuojamas bendrų Europos duomenų erdvių kūrimas įvairiuose strateginiuose sektoriuose, įskaitant sveikatos, žemės ūkio, gamybos, energetikos, judumo, finansų, viešojo administravimo sektorius. Sukūrus Europos atvirojo mokslo debesiją, kaip atskirą duomenų erdvę, pabrėžiama, kad svarbu investuoti į duomenų infrastruktūrą, kad būtų remiami moksliniai tyrimai ir inovacijos.

Europos duomenų strategija siekiama, kad ES taptų pasauline duomenimis grindžiamos ekonomikos lydere, užtikrinant, kad duomenys būtų plačiai prieinami ir jais būtų galima dalytis įvairiuose sektoriuose ir tarpvalstybiniu mastu. Europos duomenų strategija siekiama kelių pagrindinių tikslų:

1. Priimti teisės aktus, kuriais būtų užtikrintas veiksmingas duomenų valdymas, prieiga prie jų ir jų pakartotinis naudojimas.
2. Didinti didelės vertės duomenų prieinamumą visoje ES, sudarant sąlygas juos pakartotinai naudoti nemokamai.
3. Investuoti 2 mlrd. eurų į Europos projektą, kuriuo siekiama sukurti patikimą duomenų valdymo infrastruktūrą, įskaitant dalijimosi priemones, architektūrą ir valdymo mechanizmus.
4. Palengvinti prieigą prie saugių, teisingų ir konkurencingų debesijos paslaugų. Šia politika taip pat remiamas etiškas ir tvarus duomenų naudojimas ir siekiama užtikrinti, kad duomenimis grindžiamos technologijos ir dirbtinis intelektas prisidėtų prie visuomenės gerovės ir darnaus vystymosi.

Reaguodama į skaitmenizacijos plėtrą ir laikydamosi duomenų politikos tikslų, ES priėmė įvairius teisės aktus, pavyzdžiui, Atvirųjų duomenų direktyvą,⁵⁷ Duomenų valdymo aktą,⁵⁸

⁵⁷ 2019 m. birželio 20 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2019/1024 dėl atvirųjų duomenų ir viešojo sektoriaus informacijos pakartotinio naudojimo (nauja redakcija), Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2019 m., Nr. L 172/56), ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2019/1024/oj>.

⁵⁸ 2022 m. gegužės 30 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2022/868 dėl Europos duomenų valdymo (Duomenų valdymo aktas), Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2022, Nr. L 152/1), ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/868/oj>.

Skaitmeninių paslaugų aktą,⁵⁹ Skaitmeninių rinkų aktą,⁶⁰ Duomenų aktą,⁶¹ Dirbtinio intelekto aktą⁶² ir Europos sąveikumo aktą.⁶³

Atvirųjų duomenų direktyva yra viena iš priemonių, kuria siekiama stiprinti Europos Sąjungos duomenų ekonomiką, įskaitant dirbtinio intelekto plėtojimą. Ja nustatoma viešojo sektoriaus institucijų ar valstybinių įmonių turimų duomenų, taip pat viešosiomis lėšomis finansuojamų mokslinių tyrimų duomenų pakartotinio naudojimo reglamentavimo sistema. Ši direktyva grindžiama bendruoju principu, kad viešieji ir viešosiomis lėšomis finansuojami duomenys turėtų būti pakartotinai naudojami komerciniais arba nekomerciniais tikslais.⁶⁴

Duomenų valdymo aktas yra svarbi Europos duomenų strategijos dalis, nes juo reglamentuojami procesai ir struktūros, kuriais sudaromos sąlygos savanoriškai dalytis duomenimis. Kartu su Duomenų aktu ir Duomenų valdymo aktu siekiama paaiškinti, kas ir kaip gali gauti naudos iš duomenų, ir taip skatinti patikimą ir saugią prieigą prie duomenų. Šie aktai atlieka labai svarbų vaidmenį kuriant vieningą ES duomenų rinką.⁶⁵

Duomenų aktu siekiama stiprinti ES duomenų ekonomiką užtikrinant, kad pramonės duomenys būtų prieinamesni ir patogesni naudoti, skatinant duomenimis grindžiamas inovacijas ir didinant duomenų prieinamumą. Juo užtikrinamas sąžiningas duomenų vertės paskirstymas tarp duomenų ekonomikos subjektų ir paaiškinama, kas ir kokiomis sąlygomis gali naudoti kokius duomenis. Šiuo aktu sprendžiama didėjančio susietųjų gaminių prieinamumo ES problema, dėl kurios gerokai padidėja pakartotiniam naudojimui skirtų duomenų kiekis. Ja

⁵⁹ 2022 m. spalio 19 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2022/2065 dėl bendrosios skaitmeninių paslaugų rinkos (Skaitmeninių paslaugų aktas), Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2022, Nr. L 277/1), ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/2065/oj>.

⁶⁰ 2022 m. rugsėjo 14 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2022/1925 dėl konkurencingų ir sąžiningų rinkų skaitmeniniame sektoriuje (Skaitmeninių rinkų aktas), Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2022 m., Nr. L 265/1), ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/1925/oj>.

⁶¹ 2023 m. gruodžio 13 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2023/2854 dėl suderintų sąžiningos prieigos prie duomenų ir jų naudojimo taisyklių, Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2023, Nr. L 351/1), ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/2854/oj>.

⁶² 2024 m. birželio 13 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2024/1689, kuriuo nustatomos suderintos dirbtinio intelekto taisyklės (Dirbtinio intelekto aktas), Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2024, Nr. L 198/1), ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>.

⁶³ 2024 m. kovo 13 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2024/903 dėl viešojo sektoriaus sąveikumo aukšto lygio priemonių, Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2024, Nr. L 105/1), ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/903/oj>.

⁶⁴ Europos Komisija, „Santrauka: Direktyva (ES) 2019/1024 dėl atvirųjų duomenų ir viešojo sektoriaus informacijos pakartotinio naudojimo“ (2024 m.) // <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/open-data-and-the-reuse-of-public-sector-information.html>.

⁶⁵ Europos Komisija, „Santrauka: Reglamentas (ES) 2022/868 dėl Europos duomenų valdymo (Duomenų valdymo aktas)“ (2024 m.) // <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/LSU/?uri=CELEX:32022R0868>.

siekiami suteikti naudotojams daugiau galimybių kontroliuoti savo generuojamus duomenis, kartu išlaikant paskatas investuoti į duomenų technologijas.⁶⁶

Skaitmeninių paslaugų akto ir Skaitmeninių rinkų akto tikslas – padidinti saugumą ir teisingumą skaitmeninėje erdvėje, taip pat užtikrinti sąžiningą konkurenciją įmonėms. Skaitmeninių paslaugų aktas skirtas interneto tarpininkams ir platformoms, juo nustatomos specialios taisyklės labai didelėms interneto platformoms ir paieškos sistemoms, kuriomis ES per mėnesį naudojasi daugiau kaip 45 mln. naudotojų. Skaitmeninių rinkų aktu reglamentuojamos prieigos valdytojų platformos, kurios daro didelę įtaką vidaus rinkai ir veikia kaip įmonių ir vartotojų tarpininkai. Šiuo teisės aktu siekiama spręsti tokius klausimus, kaip nesąžininga verslo praktika, ribotas vartotojų pasirinkimas ir neteisėtų prekių ir turinio pardavimas internetu.⁶⁷

Dirbtinio intelekto aktu skatinamas atsakingas dirbtinio intelekto technologijų kūrimas ir naudojimas. Jo pagrindinis tikslas – sukurti saugią dirbtinio intelekto aplinką, kuri būtų naudinga įvairiems sektoriams. Teisės akte dirbtinio intelekto sistemos skirstomos į keturias kategorijas: minimalią riziką, konkrečią skaidrumo riziką, didelę riziką ir nepriimtina riziką, kiekvienai iš jų nustatant konkrečias prievoles ir reikalavimus.⁶⁸

Europos sąveikumo aktu siekiama palengvinti tarpvalstybinį dalijimąsi duomenimis ES ir remti viešojo sektoriaus skaitmeninę transformaciją. Aktu siekiama pagerinti sąveikumą bendrojoje skaitmeninėje rinkoje nustatant tokias priemones, kaip bendradarbiavimo įvairiais lygmenimis sistema, privalomi sąveikumo vertinimai, Europos sąveikumo portalo sukūrimas ir didesnė parama inovacijoms ir politikos įgyvendinimui.⁶⁹

Taigi, nors kiekvienas iš šių teisinių tekstų yra susijęs su mokslinių tyrimų duomenų reguliavimu skirtingu mastu, nėra vieno teisinio teksto, skirto konkrečiai mokslinių tyrimų duomenims, o juo labiau jų sąsajoms su piliečių mokslu. Todėl būtina detaliau išanalizuoti

⁶⁶ Europos Komisija, „Paiškintas duomenų aktas“ (2024 m.) // <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/factpages/data-act-explained>.

⁶⁷ Europos Komisija, „Skaitmeninių paslaugų akto dokumentų rinkinys“ (2024 m.) // <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-services-act-package>.

⁶⁸ Modulos AI, „DI reglamentas“ (2024 m.) // [https://www.modulos.ai/eu-ai-act/?utm_term=what%20is%20the%20eu%20ai%20act&utm_campaign=EU+AI+Act+\(gruodzio+2023+m.\)&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=9558976660&hsa_cam=20858946124&hsa_grp=159677877987&hsa_ad=705319461314&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-2223681832775&hsa_kw=kas%20is%20the%20eu%20ai%20act&hsa_mt=p&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw2dG1BhB4EiwA998cqHZwR-Te0tlhN26NWDIPIWZnm3ioGEPEH2OKNsbxLqG4UMPonct30hoCzfMQAvD_BwE](https://www.modulos.ai/eu-ai-act/?utm_term=what%20is%20the%20eu%20ai%20act&utm_campaign=EU+AI+Act+(gruodzio+2023+m.)&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=9558976660&hsa_cam=20858946124&hsa_grp=159677877987&hsa_ad=705319461314&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-2223681832775&hsa_kw=kas%20is%20the%20eu%20ai%20act&hsa_mt=p&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw2dG1BhB4EiwA998cqHZwR-Te0tlhN26NWDIPIWZnm3ioGEPEH2OKNsbxLqG4UMPonct30hoCzfMQAvD_BwE).

⁶⁹ Europos Komisija, „Europos sąveikumo aktas įsigalioja šiandien“ (2024 m.) // https://commission.europa.eu/news/interoperable-europe-act-enters-force-day-2024-04-11_en.

minėtus teisės aktus, kad būtų nustatytos normos, reglamentuojančios mokslinių tyrimų duomenis ir galima jas susieti su piliečių mokslu. Kitame skyriuje apžvelgiami ES teisės aktai, kurie turi didžiausią poveikį mokslinių tyrimų duomenų tvarkymui, ir aptariamos jų pagrindinės teisinės nuostatos.

ES teisės aktų poveikis piliečių mokslo ir mokslinių tyrimų duomenų valdymui

Moksliniai atradimai vis labiau grindžiami duomenimis, todėl veiksmingas mokslinių tyrimų duomenų valdymas tapo labai svarbus ne tik mokslininkams, bet ir augančiai piliečių mokslininkų bendruomenei. Piliečių mokslas, kuris apima visuomenės dalyvavimą ir bendradarbiavimą atliekant mokslinius tyrimus, dažnai priklauso nuo didelių duomenų rinkinių sudarymo, dalijimosi jais ir jų analizės. Plečiantis skaitmeninei aplinkai, keičiasi ir duomenis reglamentuojančios teisinės sistemos, ypač ES teisės aktų poveikio mokslinių tyrimų duomenų valdymui supratimas yra labai svarbus tiek profesionaliems mokslininkams, tiek piliečiams mokslininkams.

Šiame skirsnyje nagrinėjamas pagrindinių ES teisės aktų poveikis mokslinių tyrimų duomenų valdymui, pabrėžiant iššūkius ir potencialias galimybes, kylančias piliečiams mokslininkams, kurie aktyviai prisideda prie mokslinių tyrimų duomenų rinkimo arba gauna iš jų naudos. Daugiausia dėmesio bus skiriama keturiems teisės aktams: Bendrajam duomenų apsaugos reglamentui, Atvirųjų duomenų direktyvai, Duomenų valdymo aktui ir Duomenų aktui. Nors intelektinės nuosavybės teisės neatsiejamos nuo platesnės duomenų reguliavimo ekosistemos, šiame skyriuje daugiausia dėmesio bus skiriama direktyvoms ir reglamentams, labiausiai susijusiems su prieiga prie duomenų ir dalijimusi jais atliekant mokslinius tyrimus. Tačiau svarbu pažymėti, kad intelektinės nuosavybės ir asmens duomenų apsauga tebėra labai svarbus šių sistemų principas.

Piliečių mokslui, kuriame dalyviai teikia pastabas, renka aplinkos duomenis arba analizuoja didelius duomenų rinkinius, labai svarbios aiškios ir suprantamos taisyklės. Šiais teisės aktais siekiama užtikrinti, kad duomenys būtų atvirai prieinami nepažeidžiant intelektinės nuosavybės ar asmens privatumo.

Bendrasis duomenų apsaugos reglamentas

Piliečių mokslas apima ne tik viešai prieinamus duomenis, bet ir tam tikrais atvejais asmens duomenis, kurių tvarkymas reikalauja atitinkamų apsaugos priemonių pagal Bendrąjį duomenų apsaugos reglamentą. Tai reiškia, kad projekto vykdytojai turi užtikrinti, jog piliečių mokslininkų dalyvavimas yra suderintas su asmens duomenų apsaugos reikalavimais. Bendrasis duomenų apsaugos reglamentas numato griežtas taisykles, kaip asmens duomenys gali būti renkami, saugomi ir naudojami, o piliečių mokslas turi būti pritaikytas prie šių reikalavimų.

Bendrojo duomenų apsaugos reglamento konstatuojamosios dalies 156 punkte teigiama, kad *„...jei asmens duomenys tvarkomi mokslinių tyrimų tikslais, šis reglamentas taip pat turėtų būti taikomas tokiam tvarkymui. Šio reglamento tikslais asmens duomenų tvarkymas mokslinių tyrimų tikslais turėtų būti aiškinamas plačiai, įskaitant, pavyzdžiui, technologinę plėtrą ir demonstravimą, fundamentinius tyrimus, taikomuosius mokslinius tyrimus ir privačiojo sektoriaus lėšomis finansuojamus mokslinius tyrimus.“*

Keletas svarbių piliečių mokslo ir Bendrojo duomenų apsaugos reglamento sąveikos aspektų:

1. Sutikimas. Pagal Bendrąjį duomenų apsaugos reglamentą, renkant asmens duomenis, būtina gauti aiškų informuotų asmenų sutikimą. Piliečių mokslo projektų dalyviai turi būti gerai informuoti apie tai, kokie duomenys bus renkami, kaip jie bus naudojami ir su kokiais trečiaisiais asmenimis jais gali būti dalijamasi.
2. Duomenų minimizavimas. Bendrojo duomenų apsaugos reglamento principas, reikalaujantis rinkti tik tuos asmens duomenis, kurie yra būtini konkrečioms tikslams. Piliečių mokslo projektuose reikia atidžiai apgalvoti, kokių asmens duomenų tikrai reikia, siekiant išvengti perteklinio duomenų rinkimo.
3. Duomenų anonimizavimas ir pseudonimizavimas. Kadangi Bendrasis asmens duomenų reglamentas taikomas tik asmens duomenims, piliečių mokslo projektuose svarbu svarstyti galimybę anonimizuoti arba pseudonimizuoti duomenis, kad būtų sumažinta rizika dalyvių privatumui. Anonimizuoti duomenys negali būti siejami su konkrečiu asmeniu, todėl jie nėra laikomi asmens duomenimis pagal Bendrąjį asmens duomenų reglamentą.

4. Duomenų saugumas. Bendrasis asmens duomenų reglamentas reikalauja, kad asmens duomenys būtų saugomi tinkamomis priemonėmis, siekiant apsaugoti nuo neteisėtos prieigos, praradimo ar nutekimo. Piliečių mokslo projektų organizatoriai privalo užtikrinti, kad surinkti duomenys būtų apsaugoti tiek techninėmis, tiek organizacinėmis priemonėmis.
5. Teisės į duomenis. Bendrasis asmens duomenų reglamentas suteikia asmenims įvairias teises, įskaitant teisę susipažinti su savo duomenimis, juos ištaisyti, ištrinti ar apriboti jų tvarkymą. Piliečių mokslo dalyviai turi turėti galimybę pasinaudoti šiomis teisėmis, o projekto vykdytojai privalo parengti tvarkas, kaip tai užtikrinti.
6. Tarptautinis duomenų perdavimas. Piliečių mokslo projektai dažnai apima dalyvius iš skirtingų šalių, todėl gali kilti klausimų dėl tarptautinio duomenų perdavimo, ypač kai duomenys yra talpinami atviros prieigos talpyklose. Bendrasis asmens duomenų reglamentas nustato griežtas taisykles, kaip asmens duomenys gali būti perduodami už ES ribų, todėl projekto organizatoriai turi užtikrinti, kad duomenų perdavimas atitiktų šiuos reikalavimus.

Nors Bendrasis asmens duomenų reglamentas ir kelia tam tikrų iššūkių piliečių mokslo projektams, jis taip pat skatina atsakingą duomenų valdymą ir dalyvių pasitikėjimą, kas ilgainiui gali prisidėti prie dar didesnio visuomenės įsitraukimo į mokslinius tyrimus.

Atsakingas duomenų valdymas. Bendrojo duomenų apsaugos reglamento reikalavimai skatina piliečių mokslinių tyrimų projektų vykdytojus taikyti atsakingą ir etišką duomenų valdymą. Tai padeda kurti skaidrias ir aiškiai struktūruotas duomenų rinkimo, saugojimo ir naudojimo tvarkas, o tai didina visuomenės pasitikėjimą ir įsitraukimą.

Pasitikėjimo stiprinimas. Reikalavimas gauti aiškų ir informuotą sutikimą bei užtikrinti asmens teises į duomenų peržiūrą, koregavimą ir ištrynimą skatina dalyvių pasitikėjimą vykdomais moksliniais tyrimais. Tai ilgainiui gali padidinti žmonių norą dalyvauti moksliniuose tyrimuose ir prisidėti prie piliečių mokslo projektų.

Duomenų minimizavimo ir privatumo apsauga. Bendrojo duomenų apsaugos reglamento principas, kad duomenys turi būti renkami tik konkrečiam tikslui, padeda piliečių mokslininkams išvengti perteklinio duomenų rinkimo, taip sumažinant dalyvių privatumo

pažeidimo riziką. Tai ypač svarbu jautresniems projektams, pavyzdžiui, sveikatos ar aplinkos tyrimams.

Anonimizavimo ir pseudonimizavimo pritaikymas. Galimybė anonimizuoti ar pseudonimizuoti duomenis sumažina dalyvių privatumo pažeidimo riziką, nes tokie duomenys nebėra laikomi asmens duomenimis.

Asmens teisių užtikrinimas. Bendrojo duomenų apsaugos reglamentas suteikia dalyviams teisę žinoti, kaip ir kokiems tikslams yra naudojami jų duomenys, o tai padidina skaidrumą ir leidžia piliečiams labiau kontroliuoti savo duomenų naudojimą. Tai teigiamai veikia visuomenės įsitraukimą į piliečių mokslo projektus.

Atvirųjų duomenų direktyva

Atvirųjų duomenų direktyva yra Europos teisės aktas. Direktyvoje daugiausia dėmesio skiriama viešojo sektoriaus duomenų tvarkymui, taip pat ji daro didelį poveikį įvairioms mokslinių tyrimų sritims, įskaitant ir piliečių mokslą. Direktyva nustatomos dalijimosi duomenimis ir jų pakartotinio naudojimo taisyklės ir taip sudaromos galimybės piliečiams mokslininkams susipažinti su vertingais duomenimis ir prisidėti prie jų rinkimo. Pagrindinis Atvirųjų duomenų direktyvos tikslas – pateikti viešojo sektoriaus informacijos pakartotinio naudojimo gaires. Tai apima duomenis iš valdžios institucijų, pvz., geografinę, statistinę, teisinę ir žemės registro informaciją, tačiau taip pat apima duomenis, gautus vykdant viešosiomis lėšomis finansuojamus mokslinius tyrimus.

Direktyvoje mokslinių tyrimų duomenys apibrėžiami kaip „*skaitmeniniai dokumentai, išskyrus mokslines publikacijas, kurie yra renkami ar rengiami vykdant mokslinių tyrimų veiklą ir yra naudojami kaip įrodymai mokslinių tyrimų procese arba yra mokslinės bendruomenės visuotinai pripažinti būtinais mokslinių tyrimų išvadoms ir rezultatams patvirtinti*“ (2 straipsnio 9 dalis). Tai apima statistinius duomenis, eksperimentų rezultatus, stebėjimus vietoje, tyrimų duomenis, interviu įrašus ir vaizdus, taip pat metaduomenis ir kitus skaitmeninius objektus (27 konstatuojamoji dalis).

Nors Atvirųjų duomenų direktyva nėra skirta specialiai tik universitetams, tam tikromis sąlygomis ji jiems taikoma. Direktyvoje pateikiamas šis universiteto apibrėžimas: tai „*viešojo sektoriaus institucija, organizuojanti povidurines aukštojo mokslo studijas, kurias baigus*

suteikiamas akademinis laipsnis“ (2 straipsnis 4 dalis). Reikalaujama, kad universitetai, kaip viešojo sektoriaus institucijos, laikytųsi Atvirųjų duomenų direktyvos reikalavimų, susijusių su mokslinių tyrimų duomenimis. Tačiau direktyva netaikoma kitos paskirties universitetų turimiems duomenims, pavyzdžiui, administracinei ir mokomajai medžiagai (1 straipsnio 2 dalies 1 punktas).

Taigi vienas iš svarbiausių Atvirųjų duomenų direktyvos indėlių į mokslinius tyrimus yra atviros prieigos prie mokslinių tyrimų duomenų skatinimas. Direktyvos 10 straipsnis skirtas mokslinių tyrimų duomenims. Jo 1 dalyje reikalaujama, kad ES valstybės narės parengtų atvirosios prieigos prie mokslinių tyrimų duomenų politiką, pabrėždamos principą „atvira – kiek įmanoma, uždara – kiek būtina“.

„Valstybės narės padeda užtikrinti mokslinių tyrimų duomenų prieinamumą priimdamos nacionalinę politiką ir patvirtindamos atitinkamus veiksmus, kuriais siekiama, kad viešosiomis lėšomis finansuojami mokslinių tyrimų duomenys būtų laisvai prieinami (atvirosios prieigos politika), vadovaujantis principu „atviras pagal standartą“ ir užtikrinant suderinamumą su FAIR principais. Tame kontekste į opius klausimus, susijusius su intelektinės nuosavybės teisėmis, asmens duomenų apsauga ir konfidencialumu, saugumu ir teisėtais komerciniais interesais, atsižvelgiama vadovaujantis principu „kiek įmanoma, atvira, bet, kiek būtina, uždara“. Ta atvirosios prieigos politika skiriama mokslinius tyrimus atliekančioms organizacijoms ir mokslinius tyrimus finansuojančioms organizacijoms.“

Užtikrindama, kad mokslinių tyrimų duomenys būtų laisvai prieinami ir pakartotinai panaudojami, Atvirųjų duomenų direktyva suteikia piliečiams mokslininkams prieigą prie tų pačių duomenų kaip ir profesionaliems mokslininkams, suvienodindama sąlygas ir skatindama glaudesnę bendradarbiavimą.

Atviroji prieiga Atvirųjų duomenų direktyvoje apibrėžiama kaip „galutiniam naudotojui suteikiama nemokama internetinė prieiga prie mokslinių tyrimų rezultatų be naudojimo ir pakartotinio naudojimo apribojimų, išskyrus galimybę reikalauti autorystės patvirtinimo“ (27 konstatuojamoji dalis). Atvirosios prieigos licencijos, pvz., *Creative Commons* (CC0 arba CC-BY), leidžia piliečiams mokslininkams naudoti duomenis, kad jie galėtų remtis esamais moksliniais tyrimais, patvirtinti išvadas arba kurti naujas įžvalgas.

Atvirųjų duomenų direktyvoje kruopščiai derinamas atvirumas su intelektinės nuosavybės, komercinių paslapčių ir asmens duomenų apsauga. Pavyzdžiui, duomenys, kuriems taikomas Bendrasis duomenų apsaugos reglamentas, turi likti neprieinami, kad būtų apsaugotas asmenų

privatumas. Taip užtikrinama, kad piliečių mokslo projektai atitiktų etikos ir teisinius standartus tvarkant neskelbtiną informaciją, pavyzdžiui, asmens duomenis iš apklausų ar stebėjimų.

Direktyva skatinami FAIR duomenų principai (surandami, prieinami, sąveikūs ir pakartotinai panaudojami), kurie atitinka piliečių mokslo tikslus, užtikrinant, kad mokslinių tyrimų duomenys būtų lengvai randami, prieinami, sąveikūs ir naudojami.

Atvirųjų duomenų direktyva skatina keletą principų, kurie yra ypač svarbūs piliečių mokslui. Skaidrumas (7 straipsnis), nediskriminavimas (11 straipsnis) ir nemokamas pakartotinis naudojimas (6 straipsnis) užtikrina, kad mokslinių tyrimų duomenys būtų prieinami visiems, neatsižvelgiant į jų ryšį ar ekspertines žinias. Šie principai glaudžiai dera su piliečių mokslo vertybėmis, kuriose įtraukumas ir atvirumas yra itin svarbūs.

Apibendrinant galima teigti, kad Atvirųjų duomenų direktyva yra svarbus žingsnis į priekį visoje Europos Sąjungoje valdant mokslinių tyrimų duomenis ir jais dalijantis. Piliečių mokslui direktyvoje siūloma prieigos prie duomenų ir pakartotinio jų naudojimo sistema. Skatindama atvirą prieigą, apsaugodama intelektinę nuosavybę ir asmens duomenis, skatindama skaidrumą ir nediskriminavimą, Atvirųjų duomenų direktyva sudaro pagrindą įtraukesnei ir bendradarbiavimu grindžiamai mokslinių tyrimų aplinkai.

Prieiga prie viešojo sektoriaus duomenų. Atvirųjų duomenų direktyva suteikia piliečių mokslininkams prieigą prie viešojo sektoriaus duomenų, įskaitant geografinius, statistinius, teisinius ir kitus informacijos šaltinius.

Vienodos galimybės piliečiams ir profesionalams. Direktyva užtikrina, kad piliečiai mokslininkai galėtų pasiekti tuos pačius duomenis kaip ir profesionalūs mokslininkai.

FAIR principų įgyvendinimas. Direktyva skatina FAIR (surandami, prieinami, sąveikūs ir pakartotinai panaudojami) duomenų principus, kurie padeda piliečiams mokslininkams lengvai surasti ir naudoti mokslinių tyrimų duomenis.

Nemokamas duomenų naudojimas ir nediskriminavimas. Direktyva numato nemokamą pakartotinį duomenų naudojimą ir užtikrina nediskriminacinį duomenų prieinamumą, neatsižvelgiant į naudotojų ryšį ar patirtį.

Skatinama skaidrumo kultūra. Direktyvoje numatyti skaidrumo reikalavimai užtikrina, kad piliečiai mokslininkai turėtų laisvą prieigą prie tyrimų rezultatų. Tai leidžia piliečiams

mokslininkams ir visuomenei stebėti ir patikrinti mokslinių tyrimų eigą ir rezultatus, kas stiprina pasitikėjimą mokslu.

Atvirumas komerciniams ir intelektinės nuosavybės interesams. Direktyvoje subalansuojami duomenų atvirumo ir intelektinės nuosavybės apsaugos principai.

Etikos ir teisinių standartų laikymasis. Direktyva nurodo, kad asmens duomenys ir privatūs duomenys, kuriems taikomi Bendrojo duomenų apsaugos reglamento reikalavimai, turi būti apsaugoti.

Skatinama atviroji prieiga moksliniuose tyrimuose. Valstybių narių nacionalinė politika sudaro sąlygas piliečiams prisidėti prie mokslinių tyrimų, lengviau pasiekiant viešosiomis lėšomis finansuotus mokslinių tyrimų duomenis.

Duomenų valdymo aktas

Duomenų valdymo aktas veikia kartu su Atvirųjų duomenų direktyva, kuria skatinamas pakartotinis viešojo sektoriaus informacijos naudojimas. Tačiau Atvirųjų duomenų direktyvoje pripažįstama, kad yra tam tikrų kategorijų duomenų, kurie negali būti visiškai atviri dėl teisinių, etinių ir komercinių priežasčių. Duomenų valdymo aktu ši spraga užpildoma sukuriant teisinę sistemą, kuria sudaromos sąlygos pakartotinai naudoti duomenis, kartu laikantis būtinų apribojimų. Piliečiams mokslininkams ši dvejopa sistema padeda subalansuoti prieigą prie duomenų ir reikiamą konfidencialumo išlaikymą, taip pat tinkamą piliečių mokslininkų surinktų duomenų apsaugą.

Duomenų valdymo akte (3 straipsnio 1 dalis) nustatytos keturios duomenų, kuriems taikoma apsauga, kategorijos, užtikrinant, kad, nors duomenimis gali būti dalijamasi mokslinių tyrimų tikslais, būtų išsaugoti šie jų konfidencialūs aspektai:

- komercinio konfidencialumo, įskaitant verslo, profesines ar bendrovės paslaptis;
- statistinio konfidencialumo;
- trečiųjų šalių intelektinės nuosavybės teisių apsaugos;
- asmens duomenų apsaugos.

Šios taisyklės yra ypač svarbios piliečių mokslo projektams, kuriuose dalyvauja įvairūs dalyviai ir kurie susiję su įvairiais duomenų šaltiniais, įskaitant asmens ir konfidencialius

duomenis. Duomenų valdymo aktu užtikrinama, kad tokius duomenis būtų galima naudoti nepažeidžiant privatumo ar intelektinės nuosavybės teisių, taip skatinant platesnį visuomenės dalyvavimą moksliniuose tyrimuose.

Mokslinius tyrimus atliekančios organizacijos, įskaitant universitetus ir mokslinių tyrimų institutus, tvarko daugybę duomenų, įskaitant Duomenų valdymo akte numatytas kategorijas. Duomenų valdymo aktas (4 straipsnis) draudžia išimtinės prieigos prie saugomų duomenų susitarimus, o tai užtikrinama, kad piliečiai mokslininkai ir mažesnės mokslinių tyrimų grupės galėtų susipažinti su vertingais duomenų rinkiniais, kuriuos kitu atveju monopolizuotų didesni subjektai. Be to, mokslinius tyrimus atliekančios organizacijos pateikdamos duomenis pakartotiniam naudojimui, privalo užtikrinti jų apsaugą. Duomenų valdymo akte (5 straipsnio 3 dalis) išdėstomos kelios priemonės, kuriomis siekiama sudaryti tam palankesnes sąlygas, be kita ko:

„3. Viešojo sektoriaus įstaigos pagal Sąjungos ir nacionalinę teisę užtikrina, kad būtų išsaugotas duomenų apsaugotas pobūdis. Jos gali nustatyti šiuos reikalavimus:

a) suteikti galimybę pakartotinai naudoti duomenis tik tais atvejais, kai viešojo sektoriaus įstaiga ar kompetentinga įstaiga, gavusi prašymą dėl duomenų pakartotinio naudojimo, užtikrino, kad:

i) asmens duomenų atveju duomenys buvo anonimizuoti ir

ii) komerciniu požiūriu neskelbtinos informacijos, įskaitant komercines paslaptis ar turinį, apsaugotą intelektinės nuosavybės teisėmis, atveju duomenys buvo pakeisti, kaupiami ar apdorojami bet kuriuo kitu duomenų atskleidimo kontrolės metodu;

b) prieigą prie duomenų suteikti ir juos pakartotinai naudoti nuotoliniu būdu saugioje duomenų tvarkymo aplinkoje, kurią sukuria ar kontroliuoja viešojo sektoriaus įstaiga;

c) prieigą prie duomenų suteikti ir juos pakartotinai naudoti fizinėse patalpose, kuriose yra saugi duomenų tvarkymo aplinka laikantis aukštų saugumo standartų, su sąlyga, kad nuotolinė prieiga negali būti suteikta nesukeliant pavojaus trečiųjų šalių teisėms ir interesams.“

Siekiant padidinti skaidrumą ir prieigą, Duomenų valdymo aktas įpareigoja mokslinius tyrimus vykdančias institucijas skelbti aiškias sąlygas, kuriomis jų duomenys gali būti pakartotinai naudojami. Šiuo įpareigojimu siekiama užtikrinti, kad piliečiai mokslininkai galėtų lengvai

gauti jų projektams reikalingus duomenis bei piliečių surinktais duomenimis galėtų naudotis kitos suinteresuotos šalys.

Be to, pagal Duomenų valdymo aktą, mokslinių tyrimų tikslai apibrėžiami plačiai: „*mokslinių tyrimų tikslai turėtų būti suprantami kaip apimantys bet kokios rūšies su moksliniais tyrimais susijusį tikslą, nesvarbu, kokia būtų atitinkamos mokslinių tyrimų įstaigos organizacinė ir finansinė struktūra, išskyrus mokslinius tyrimus, kuriuos vykdo įmonė, siekdama kurti, tobulinti ar optimizuoti produktus ar paslaugas*“ (25 konstatuojamoji dalis). Ji apima bet kokios rūšies su moksliniais tyrimais susijusią veiklą, jei ji nėra skirta komerciniam produktų ar paslaugų kūrimui.

Vienas novatoriškiausių Duomenų valdymo akto aspektų yra duomenų altruizmo pripažinimas. Duomenų valdymo aktas (1 straipsnis 16 punktą) pateikia duomenų altruizmo apibrėžimą, tai: „*savanoriškas dalijimasis duomenimis, grindžiamas duomenų subjektų sutikimu, kad būtų tvarkomi su jais susiję asmens duomenys, arba duomenų turėtojų leidimais naudotis jų ne asmens duomenimis nesiekiant ir negaunant atlygio, kuris viršytų kompensaciją už išlaidas, kurias jie patiria, kai jie teikia duomenis siekiant bendrojo intereso tikslų, kaip numatyta, kai taikytina, nacionalinėje teisėje, pavyzdžiui, sveikatos priežiūros, kovos su klimato kaita, judumo gerinimo, palankesnių sąlygų oficialios statistikos tobulinimui, rengimui ir sklaidai sudarymo, viešųjų paslaugų teikimo gerinimo, viešosios politikos formavimo ar mokslinių tyrimų tikslais siekiant bendrojo intereso*“. Piliečių mokslui ši sąvoka yra revoliucinė. Ja asmenys ir organizacijos skatinami dalytis savo duomenimis siekiant visuomenei naudingų tikslų, pavyzdžiui, kovojant su klimato kaita, gerinant visuomenės sveikatą arba remiant darnų vystymąsi, t. y. pagrindinėse srityse, kuriose piliečiai mokslininkai jau įneša didelį indėlį.

Duomenų dalijimosi altruizmas galėtų smarkiai išplėsti piliečių mokslo projektams prieinamus duomenis. Pavyzdžiui, biologinės įvairovės stebėsenos programų dalyviai gali savanoriškai dalytis savo stebėjimų metu gautais asmens duomenimis, kurie vėliau gali būti naudojami išsaugojimo strategijoms pagrįsti. Be to, asmenys gali teikti sveikatos priežiūros duomenis tyrimams, kuriais siekiama pagerinti visuomenės sveikatos rezultatus, nereikalaujant kompensacijos.

Duomenų valdymo aktas (2 straipsnio 1 dalis 11 punktą) taip pat reglamentuoja duomenų tarpininkų veiklą, kuria siekiama palengvinti dalijimąsi duomenimis, taip:

„*duomenų tarpininkavimo paslauga – paslauga, kuria naudojantis techninėmis, teisinėmis ir kitomis priemonėmis siekiama sukurti komercinius santykius, kad neapibrėžtas duomenų*

subjektų bei duomenų turėtojų ir duomenų naudotojų skaičius dalytusi duomenimis, be kita ko, kad asmens duomenų atžvilgiu būtų naudojamas duomenų subjektų teisėmis“.

Pagal atvirosios prieigos principus veikiančioms saugykloms, pavyzdžiui, įprastai piliečių moksle naudojamoms saugykloms, netaikomos griežtesnės nei komerciniams tarpininkams taikomos taisyklės (29 konstatuojamoji dalis). Taip užtikrinama, kad nekomercinės, akademinės ir savanoriškos saugyklos galėtų toliau laisvai veikti, o piliečių mokslo projektų dalyviams būtų lengviau prieiti prie duomenų ir pateikti tyrimų metu surinktus duomenis. Atskirdamas komercinius ir nekomercinius subjektus, Duomenų valdymo aktas sumažina piliečių mokslo duomenų saugykloms tenkančią administracinę naštą.

Apibendrinat galima teigti, kad net ir apsaugotų kategorijų duomenys galėtų būti atsakingai pakartotinai naudojami moksliniuose tyrimuose, įskaitant piliečių mokslą. Teikdamas aiškias konfidencialumo, intelektinės nuosavybės ir asmens duomenų apsaugos gaires, Duomenų valdymo aktas užtikrina, kad visuomenei būtų prieinama daug įvairių duomenų, nepažeidžiant teisinių ar etikos standartų. Šiuo reglamentu piliečiams mokslininkams suteikiama galimybė naudotis itin svarbiais duomenimis ir kartu skatinama dalintis piliečių mokslo projektuose surinktais duomenimis.

Prieiga prie viešojo sektoriaus duomenų. Duomenų valdymo aktas ir Atvirųjų duomenų direktyva palengvina piliečių mokslininkų galimybes gauti ir naudoti viešojo sektoriaus duomenis.

Apsaugos užtikrinimas konfidencialiems duomenims. Atsižvelgiant į konfidencialumo reikalavimus (komercinio ir statistinio pobūdžio), piliečių mokslas gali naudotis šiais duomenimis, nepažeidžiant konfidencialumo.

Apsauga nuo monopolizavimo. Duomenų valdymo akte uždraudžiami išimtinės prieigos susitarimai, todėl piliečiams mokslininkams ir mažesnėms tyrimų grupėms tampa lengviau gauti vertingus duomenų rinkinius, kurie kitu atveju galėtų būti monopolizuoti didelių institucijų ar įmonių.

Galimybė naudoti asmens duomenis. Piliečiams mokslininkams suteikiama galimybė dirbti su asmens duomenimis laikantis saugumo reikalavimų, nes Duomenų valdymo akte numatoma, kad asmens duomenys turi būti anonimizuoti arba apdoroti kitu būdu, užtikrinant saugumą.

Palankesnės sąlygos nekomercinėms duomenų saugykloms. Duomenų valdymo aktas atskiria komercinius ir nekomercinius duomenų saugojimo subjektus, todėl piliečių mokslo projektuose naudojamos nekomercinės duomenų saugyklos neturi laikytis griežtesnių taisyklių, taikomų komerciniams tarpininkams.

Skatinamas duomenų altruizmas. Aktas skatina duomenų altruizmą – savanorišką duomenų dalijimąsi visuomenės labui, kas ypač aktualu piliečiams mokslininkams.

Skaidrumas ir prieigos sąlygos. Viešojo sektoriaus institucijos įpareigotos skelbti aiškias sąlygas, kuriomis duomenys gali būti pakartotinai naudojami.

Platesnės prieigos galimybės saugiose aplinkose. Aktas suteikia piliečiams mokslininkams galimybę nuotoliniu būdu arba saugiose fizinėse patalpose pasinaudoti apsaugotais duomenimis, kas leidžia išplėsti tyrimų galimybes neprarandant duomenų saugumo.

Duomenų aktas

Duomenų aktas skiriasi nuo kitų aptartų teisės aktų – Atvirųjų duomenų direktyvos ir Duomenų valdymo akto – visų pirma pagal subjektus, kuriems jis yra skirtas, bei pagal reglamentuojamų duomenų rūšį. Atvirųjų duomenų direktyvose ir Duomenų valdymo akte daugiausia dėmesio skiriama viešosioms institucijoms ir jų valdomiems duomenims, o Duomenų aktas daugiau skirtas reguliuoti duomenis, turimus privačių įmonių.

Duomenų akto nuostatos dėl duomenų prieigos, dalijimosi ir sąveikumo gali žymiai sustiprinti piliečių mokslo projektus. Didėjant privačių įmonių dalyvavimui dalijantis duomenimis, Duomenų aktas padeda demokratizuoti prieigą prie vertingų duomenų rinkinių, kurie gali paskatinti piliečių mokslo iniciatyvas.

Duomenų aktu nustatomos taisyklės kelioms pagrindinėms sritims, kaip nurodyta 1 straipsnyje:

„ a) galimybės gauti gaminio duomenis ir susijusios paslaugos duomenis suteikimo susietojo gaminio ar susijusios paslaugos naudotojui;

b) duomenų gavėjų galimybės gauti duomenis, kurių suteikia duomenų turėtojas;

c) viešojo sektoriaus įstaigų, Komisijos, Europos Centrinio Banko ir Sąjungos įstaigų galimybės gauti duomenis, kurių suteikia duomenų turėtojas, kai yra išimtinis tų duomenų poreikis konkrečiai užduočiai viešojo intereso labui atlikti;

d) keitimo nuo vienu duomenų tvarkymo paslaugų prie kitų palengvinimo;

e) apsaugos nuo neteisėtos trečiųjų šalių prieigos prie ne asmens duomenų priemonių nustatymo ir

f) duomenų, prie kurių turi būti suteikta prieiga, kurie turi būti perduodami ir naudojami, sąveikumo standartų sudarymo.“

Šiomis nuostatomis gali būti tiesiogiai remiami piliečių mokslo projektai, ypač tais atvejais, kai dalyviams reikia prieigos prie privačiai laikomų duomenų, kad galėtų tęsti savo mokslinius tyrimus arba prisidėti prie viešojo intereso iniciatyvų. Šiuo atžvilgiu gali būti ypač svarbus Duomenų akto II skyrius, kuriuo reglamentuojamas dalijimasis duomenimis tarp įmonių (B2B) ir tarp įmonių ir vartotojų (B2C). Daiktų interneto rinka yra puikus pavyzdys, kai naudojant susietuosius produktus ir paslaugas generuojami didžiuliai neapdorotų ir iš anksto apdorotų duomenų kiekiai. Tai apima asmeninius, neasmeninius duomenis ir metaduomenis. Pažymėtina, kad šiomis sąlygomis *sui generis* duomenų bazių teisė netaikoma.

Duomenų akto nuostatos gali būti naudingos mokslinius tyrimus vykdančioms organizacijoms, įskaitant ir piliečių mokslo srityje veikiančias organizacijas. Kaip duomenų naudotojai, jos gali susipažinti su privačių duomenų turėtojų duomenimis, kurie vėliau gali būti naudojami moksliniams tyrimams arba jais gali būti dalijamasi su trečiosiomis šalimis. Mokslinius tyrimus vykdančios organizacijos taip pat gali veikti kaip tarpininkės, rinkdamos duomenis iš piliečių mokslininkų ir palengvindamos jų analizę. Be to, Duomenų aktu užtikrinama, kad duomenų turėtojai nebūtų verčiami dalytis duomenimis siekiant išbandyti naujus susietuosius gaminius, chemines medžiagas ar procesus, išskyrus atvejus, kai tai leidžiama pagal sutartį, taip apsaugant inovacijas ir kartu užtikrinant sąžiningą prieigą prie mokslinių tyrimų.

III skyriuje aptariami atvejai, kai įmonės (duomenų turėtojai) yra teisiškai įpareigoti dalytis duomenimis su kita įmone (duomenų gavėju). Ši nuostata taikoma ne tik su daiktų internetu susijusiems duomenims, bet ir visų rūšių įmonių turimiems duomenims. Taip užtikrinama, kad vertingų duomenų nebūtų galima nuslėpti tais atvejais, kai jie galėtų būti labai naudingi viešojo intereso moksliniams tyrimams. Duomenų aktu duomenų turėtojams leidžiama imti mokesť iš duomenų gavėjų už dalijimąsi duomenimis, tačiau ne pelno mokslinių tyrimų organizacijoms,

įskaitant tas, kurios vykdo piliečių mokslo iniciatyvas, taikomos 9 straipsnio 4 dalyje nustatytos išlaidų ribos.

„4. Jei duomenų gavėjas yra MVĮ arba pelno nesiekianti mokslinių tyrimų organizacija ir kai toks duomenų gavėjas neturi įmonių partnerių ar susijusių įmonių, kurios nelaikomos MVĮ, bet kokia sutarta kompensacija neturi viršyti 2 dalies a punkte nurodytų išlaidų.“

„2. Tardamiesi dėl kompensacijos, duomenų turėtojas ir duomenų gavėjas visų pirma atsižvelgia į:

išlaidas, patiriamas suteikiant galimybę gauti duomenis, įskaitant visų pirma, išlaidas, būtinas duomenims formatuoti, platinti elektroninėmis priemonėmis ir saugoti“.

Šia nuostata užtikrinama, kad šios organizacijos būtų apmokestinamos tik už faktines išlaidas, patirtas teikiant duomenis, pavyzdžiui, formatavimą ir elektroninę sklaidą, taip sumažinant finansines prieigos prie duomenų kliūtis.

Duomenų akto dėmesys sąžiningoms sutarčių sąlygoms, kaip nurodyta IV skyriuje, yra dar vienas labai svarbus veiksnys, remiantis piliečių mokslą. Daugelis piliečių mokslo projektų apima partnerystes tarp ne pelno organizacijų, akademinė institucijų ir privačių įmonių. Duomenų aktu užtikrinama, kad sutartys, susijusios su prieiga prie duomenų ir dalijimusi jais, būtų sąžiningos, ypač tais atvejais, kai viena šalis, pavyzdžiui, maža piliečių mokslo grupė, gali turėti mažesnę derybinę galią. Ši nuostata padeda užtikrinti vienodas sąlygas, nes piliečiams mokslininkams suteikiama prieiga prie esminių duomenų be išnaudojimo sąlygų. 13 straipsnyje nurodoma, kad:

„1. Sutarties sąlyga dėl prieigos prie duomenų ir jų naudojimo arba dėl atsakomybės ir teisių gynimo priemonių tais atvejais, kai pažeidžiamos arba panaikinamos su duomenimis susijusios pareigos, kurių įmonė vienašališkai nustatė kitai įmonei, pastarajai įmonei nėra privaloma, jei ši sąlyga yra nesąžininga.

...

3. Sutarties sąlyga yra nesąžininga, jeigu dėl jos pobūdžio ją taikant labai nukrypstama nuo gerosios komercinės praktikos, susijusios su prieiga prie duomenų ir jų naudojimu, pažeidžiant sąžiningumo ir sąžiningo elgesio principus.“

IV skyriuje taip pat nustatyti viešojo sektoriaus institucijų prieigos prie privačiai laikomų duomenų tam tikromis sąlygomis, visų pirma išimtinio poreikio atvejais, mechanizmai. Tai

didelis privalumas piliečių mokslo projektams, kuriais sprendžiami viešojo intereso klausimai, pavyzdžiui, aplinkos apsauga ar visuomenės sveikatos stebėseną. Viešojo sektoriaus institucijos gali dalytis šiais duomenimis su moksliniais tyrimus vykdančiomis organizacijomis, įskaitant dalyvaujančias piliečių moksle, mokslinių tyrimų ar analitiniais tikslais, prisidedamos prie patikimesnių ir duomenimis grindžiamų piliečių mokslo projektų. 21 straipsnyje teigiama, kad:

„1. Viešojo sektoriaus institucija, Komisija, Europos Centrinis Bankas arba Sąjungos įstaiga turi teisę pagal šį skyrių gautais duomenimis dalytis su:

asmenimis arba organizacijomis tam, kad būtų atliekami moksliniai tyrimai ar analizė, suderinami su tikslu, dėl kurio duomenų buvo paprašyta“.

Be to, Duomenų akto VIII skyriuje pabrėžiama duomenų sąveikumo svarba, nustatant esminius standartus, kuriais užtikrinama, kad iš įvairių šaltinių gautus duomenis būtų galima integruoti ir veiksmingai naudoti. Duomenų akte akcentuojamas duomenų sąveikumas dera su platesnėmis ES iniciatyvomis, pavyzdžiui, Europos atvirojo mokslo debesija (EOSC), kuria siekiama sukurti skaitmeninę aplinką, skirtą dalytis mokslinių tyrimų duomenimis ir juos analizuoti. Piliečių mokslui, kuris klesti atvirų ir bendradarbiavimu grindžiamų mokslinių tyrimų srityje, šie pokyčiai bus labai naudingi, nes sąveikumo standartai leis piliečių sukurtus duomenis sklandžiai integruoti su profesionalių mokslinių tyrimų duomenimis.

Apibendrinant galima teigti, kad Duomenų akte nustatyta išsami sistema, kuri gali gerokai sustiprinti piliečių mokslo vaidmenį mokslinių tyrimų aplinkoje. Skatindamas sąžiningą prieigą prie privačiai laikomų duomenų, užtikrindamas dalijimosi duomenimis skaidrumą ir pabrėždamas sąveikumą, Duomenų aktas įgalina piliečius mokslininkus aktyviau dalyvauti duomenimis grindžiamuose moksliniuose tyrimuose. Šiuo aktu taip pat remiami platesni atvirojo mokslo tikslai, skatinamas sektorių bendradarbiavimas ir užtikrinama, kad piliečių mokslas ir toliau prisidėtų prie mokslinių atradimų ir inovacijų Europos Sąjungoje.

Išplėsta prieiga prie privačių įmonių duomenų. Duomenų akto nuostatos dėl privačių įmonių dalijimosi duomenimis leidžia piliečių mokslo iniciatyvoms pasiekti vertingus duomenų rinkinius, kurie anksčiau buvo prieinami tik verslo sektoriui.

Sąveikumo standartai. Duomenų akte akcentuojamas duomenų sąveikumas, kuris leidžia piliečių mokslo duomenis integruoti su profesionalių mokslininkų duomenimis.

Parama viešojo intereso iniciatyvoms. Duomenų aktas suteikia galimybių viešojo sektoriaus institucijoms dalytis privačiai laikomais duomenimis su mokslinių tyrimų organizacijomis viešojo intereso labui.

Finansinės prieigos kliūčių mažinimas. Mokslinius tyrimus vykdančioms organizacijoms, įskaitant piliečių mokslo iniciatyvas, Duomenų aktas leidžia mokėti tik už faktines išlaidas, susijusias su duomenų gavimu, taip sumažinant finansinius apribojimus prieigai prie privačių duomenų.

Sąžiningos sutarčių sąlygos. Duomenų akto reikalavimai dėl sąžiningų sutarčių sąlygų užtikrina, kad piliečiams mokslininkams, turintiems mažesnę derybinę galią, būtų sudaromos sąžiningos prieigos sąlygos, vengiant nesąžiningų ar išnaudojamųjų sutarčių.

Platesnis bendradarbiavimas ir partnerystės. Akte pabrėžtas duomenų valdymo sąveikumas ir skaidrumas skatina piliečių mokslo partnerystę su privačiomis įmonėmis, akademinėmis institucijomis ir viešosiomis įstaigomis, didinant bendrus mokslinių tyrimų ir inovacijų pajėgumus.

Duomenų saugumas ir teisėtumas. Akte numatytos apsaugos priemonės nuo neteisėtos trečiųjų šalių prieigos prie duomenų leidžia piliečių mokslo dalyviams naudotis duomenimis užtikrinant jų teisėtą ir saugų naudojimą.

Pagalba inovacijoms išlaikant duomenų apsaugą. Duomenų aktas apsaugo duomenų turėtojus nuo priverstinio dalijimosi inovacijų bandymų metu, išskyrus tuos atvejus, kai tai numatyta pagal sutartį, tokiu būdu skatindamas inovacijas ir kartu užtikrindamas sąžiningą prieigą prie duomenų.

Mokslinių tyrimų duomenų teisinis reguliavimas Lietuvoje

Lietuvoje dalijimąsi mokslinių tyrimų duomenimis reglamentuoja keli teisės aktai. Teisės gauti informaciją ir duomenų pakartotinio naudojimo įstatymas⁷⁰ yra pagrindinis teisės aktas, kuriuo į nacionalinę teisę perkeliama Atvirųjų duomenų direktyvos nuostatos. Jame taip pat

⁷⁰ *Teisės gauti informaciją ir duomenų pakartotinio naudojimo įstatymas* (TAR, 2023, Nr. 2023-22984).

pateikiama ši Atvirųjų duomenų direktyvoje suformuluota mokslinių tyrimų duomenų apibrėžtis (3 straipsnio 12 dalis):

„12. Mokslinių tyrimų duomenys – duomenys, išskyrus mokslines publikacijas, kurie renkami ar rengiami vykdant mokslinių tyrimų veiklą ir naudojami kaip įrodymai atliekant mokslinius tyrimus arba mokslinės bendruomenės visuotinai pripažinti būtinais mokslinių tyrimų išvadoms ir rezultatams patvirtinti.“

Šio įstatymo 10 straipsnio 8 dalyje nustatyta, kad: *„Valstybės lėšomis finansuojamų mokslinių tyrimų duomenys ir didelės vertės duomenų rinkiniai pakartotinai naudoti teikiami neatlygintinai.“* 2 straipsnio 2 dalies 8 punkte nustatyta, kad įstatymas netaikomas viešųjų aukštojo mokslo įstaigų ir viešųjų mokslinių tyrimų institutų turimiems duomenims, išskyrus mokslinių tyrimų duomenis, kai tokie moksliniai tyrimai finansuojami viešosiomis lėšomis ir yra prieinami visuomenei.

Lietuvos Respublikos mokslo ir studijų įstatymo 51⁷¹ straipsnyje nustatyta, kad: *„Siekiant užtikrinti valstybės biudžeto lėšomis atliekamų mokslinių tyrimų kokybę, valstybės biudžeto lėšų panaudojimo skaidrumą, padidinti mokslinių tyrimų rezultatų panaudojimo galimybes, paskatinti mokslo pažangą, visi mokslo ir studijų institucijose valstybės biudžeto lėšomis atliekamų mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros rezultatai turi būti skelbiami viešai atvirosios prieigos būdais ir priemonėmis, kiek tai neprieštarauja asmens duomenų, intelektinės nuosavybės, profesinių, komercinių ar valstybės ir tarnybos paslapčių apsaugą, nacionalinio saugumo ir gynybos, taip pat teisėsaugos ir viešojo saugumo veiklą reglamentuojantiems teisės aktams. Atvirosios prieigos prie mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros rezultatų įgyvendinimo tvarką nustato Lietuvos mokslo taryba.“*

Įstatymu Lietuvos mokslo taryba (LMT) įgaliojama priimti reglamentą dėl atviros prieigos prie mokslinių tyrimų duomenų. 2016 m. LMT priėmė Atvirosios prieigos prie mokslinių publikacijų ir duomenų gaires,⁷² kurių teisinė galia numatyta iki 2018 m.⁷³ pabaigos. Kadangi šios gairės nesikeičia daugelį metų, jos tinkamai neatspindi dabartinių realijų. Kartu su galiojančiomis gairėmis LMT neseniai patvirtino Atviros prieigos prie mokslinių tyrimų ir

⁷¹ Lietuvos Respublikos mokslo ir studijų įstatymas, Valstybės žinios (2009, Nr. 54-2140).

⁷² Lietuvos mokslo tarybos pirmininko įsakymas Dėl atvirosios prieigos prie mokslinių publikacijų ir duomenų gairių patvirtinimo (TAR, 2016, Nr. 2016-04101).

⁷³ Lietuvos mokslo tarybos pirmininko įsakymas Dėl atviros prieigos prie mokslinių publikacijų ir duomenų gairių pereinamojo laikotarpio nustatymo (TAR, 2024, Nr. 2024-15267).

eksperimentinės plėtos duomenų tvarkos aprašą.⁷⁴ Šis dokumentas labiau atitinka šiuolaikinius poreikius, tačiau svarbiausių jo punktų įgyvendinimas atidėtas iki 2026 m. ar net 2030 m. Todėl galima daryti išvadą, kad Lietuva neturi išsamios nacionalinės mokslinių tyrimų duomenų valdymo politikos. Tokia politika yra labai svarbi siekiant paremti strategiškai subalansuotą požiūrį į duomenų valdymą, kaip numatyta ES teisės aktuose. Be to, dėl šios padėties kyla klausimų, susijusių su tinkamu ES teisės aktų perkėlimu į nacionalinę teisinę sistemą.

Svarbu pažymėti, kad 2023 m. gruodžio mėn. buvo priimta nauja Lietuvos Respublikos valstybės informacinių išteklių valdymo įstatymo redakcija⁷⁵. Tačiau dėl jos kalbos dviprasmiškumo ir praktikos stokos tebėra sudėtinga įvertinti jos poveikį mokslinių tyrimų duomenų reguliavimui.

Taigi akivaizdu, kad Lietuvoje nėra pažangios mokslinių tyrimų duomenų atvėrimo ir dalijimosi jais strategijos. Todėl daugelis vertingų duomenų rinkinių nėra pasiekiami piliečiams, taip pat nėra strategijos dėl dalijimosi piliečių mokslo projektuose surinktais duomenimis.

Apibendrinimas

1. Atvirasis mokslas skatina skaidrią, bendradarbiavimu grindžiamą ir įtraukią mokslinių tyrimų ekosistemą, leidžiančią visuomenei aktyviai dalyvauti moksliniuose tyrimuose. Piliečių mokslas tampa esmine šios ekosistemos dalimi, nes piliečiai gali ne tik prisidėti prie duomenų rinkimo, bet ir naudotis atvirai prieinamais moksliniais rezultatais. Šis visuomenės įtraukimas stiprina pasitikėjimą mokslo bendruomene ir skatina inovacijas, tačiau kartu kelia intelektinės nuosavybės apsaugos ir komercinių interesų iššūkių, kuriuos būtina spręsti norint palaikyti ilgalaikę atviros prieigos politiką.

2. Piliečių mokslas gali reikšmingai prisidėti prie mokslinių duomenų bazės plėtos ir skatinti mokslines inovacijas, tačiau būtina užtikrinti, kad būtų aiškiai apibrėžtos intelektinės nuosavybės apsaugos taisyklės ir licencijų sąlygos. Siekiant išlaikyti pusiausvyrą tarp duomenų atvirumo ir komercinių interesų apsaugos, ypač kai surinkti duomenys turi potencialią

⁷⁴ Lietuvos mokslo tarybos pirmininko įsakymas *Dėl Atviros prieigos prie mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtos rezultatų tvarkos aprašo patvirtinimo* (TAR, 2024, Nr. 2024-15337).

⁷⁵ *Valstybės informacinių išteklių valdymo įstatymas* (TAR, 2023, Nr. 2023-26025).

komercinę vertę, būtina užtikrinti tinkamą duomenų rinkėjų pripažinimą ir galimybę naudotis jais pagal nustatytas sąlygas.

3. Europos Sąjunga, siekdama tapti pasauline duomenų ekonomikos lydere, įgyvendina visapusišką strateginių ir teisėkūros priemonių rinkinį, grindžiamą Europos duomenų strategija. Ši strategija skatina bendrosios duomenų rinkos kūrimą, remia skaitmeninės ekonomikos plėtrą, pirmenybę teikdama duomenų apsaugai, skaidrumui ir atsakingam duomenų naudojimui.

3.1. Piliečių mokslas, įtraukiantis asmens duomenų tvarkymą, turi atitikti Bendrojo duomenų apsaugos reglamento reikalavimus, užtikrinant dalyvių privatumo apsaugą ir duomenų saugumą. Tai apima aiškaus ir informuoto sutikimo gavimą, duomenų minimizavimo ir anonimizavimo principų laikymąsi bei atitinkamų techninių ir organizacinių priemonių taikymą. Bendrasis asmens duomenų reglamentas suteikia asmenims teisę susipažinti su savo duomenimis, juos ištaisyti ir ištrinti, o projektų vykdytojai turi šias teises užtikrinti. Nors reglamentas piliečių mokslui kelia tam tikrų iššūkių, jis skatina atsakingą duomenų valdymą, didina dalyvių pasitikėjimą ir taip stiprina visuomenės įsitraukimą į mokslinius tyrimus.

3.2. Atvirųjų duomenų direktyva, skatindama skaidrią ir plačiai prieinamą viešojo sektoriaus bei viešosiomis lėšomis finansuotų mokslinių tyrimų duomenų prieigą, suteikia piliečiams mokslininkams galimybes naudotis vertingais duomenų ištekliais ir aktyviai prisidėti prie mokslinių tyrimų. Direktyva sukuria sistemą, kuri apima duomenų atvirumą, intelektinės nuosavybės apsaugą ir asmens duomenų saugumą, taip užtikrindama teisėtą ir etišką duomenų naudojimą.

3.3. Duomenų valdymo aktas ir Atvirųjų duomenų direktyva kartu užtikrina, kad viešojo sektoriaus informacija būtų plačiai prieinama ir skatinama pakartotinai naudoti, tačiau kartu saugoma intelektinė nuosavybė, konfidencialumas ir asmens duomenų apsauga. Šie teisės aktai suteikia piliečiams mokslininkams galimybę naudotis viešai prieinamais duomenimis, kartu užtikrinant surinktų duomenų apsaugą.

3.4. Duomenų aktas žymiai prisideda prie piliečių mokslo stiprinimo, nustatydamas struktūrą ir taisykles, kurios leidžia prieigą prie privačių duomenų rinkinių, taip demokratizuojant prieigą prie vertingų duomenų šaltinių. Skirtingai nuo Atvirųjų duomenų direktyvos ir Duomenų valdymo akto, kurie labiau orientuoti į viešųjų institucijų valdomus duomenis, Duomenų aktas daugiausia dėmesio skiria privačioms įmonėms ir jų duomenims. Aktu įtvirtinamos nuostatos dėl duomenų prieigos, dalijimosi ir sąveikumo, taip padedant organizacijoms, veikiančioms piliečių mokslo srityje, lengviau pasiekti privačiai laikomus duomenis, kurie gali būti panaudoti moksliniams tyrimams ir viešojo intereso iniciatyvoms.

4. Lietuvoje mokslinių tyrimų duomenų atvėrimo ir dalijimosi politika yra fragmentiška, nepakankamai išvystyta ir neatitinka ES teisės aktuose numatytų strateginių tikslų. Nors egzistuoja keli teisės aktai, reglamentuojantys prieigą prie valstybės finansuojamų mokslinių tyrimų duomenų, jų įgyvendinimas nėra nuoseklus, o kai kurios esminės nuostatos atidėtos iki 2026 ar net 2030 metų. Trūksta visapusiškos nacionalinės mokslinių tyrimų duomenų valdymo strategijos, kuri leistų efektyviai dalytis duomenimis piliečių mokslo kontekste ir padidintų visuomenės prieigą prie vertingų duomenų.

Literatūra

Teisės šaltiniai:

1. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC. Official Journal of the European Union, 2016, no. L 119, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>
2. 2019 m. birželio 20 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2019/1024 dėl atvirųjų duomenų ir viešojo sektoriaus informacijos pakartotinio naudojimo (nauja redakcija), Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2019 m., Nr. L 172/56), ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2019/1024/oj>.
3. 2022 m. gegužės 30 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2022/868 dėl Europos duomenų valdymo (Duomenų valdymo aktas), Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2022, Nr. L 152/1), ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/868/oj>.
4. 2022 m. spalio 19 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2022/2065 dėl bendrosios skaitmeninių paslaugų rinkos (Skaitmeninių paslaugų aktas), Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2022, Nr. L 277/1), ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/2065/oj>.
5. 2022 m. rugsėjo 14 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2022/1925 dėl konkurencingų ir sąžiningų rinkų skaitmeniniame sektoriuje (Skaitmeninių rinkų aktas), Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2022 m., Nr. L 265/1), ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/1925/oj>.
6. 2023 m. gruodžio 13 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2023/2854 dėl suderintų sąžiningos prieigos prie duomenų ir jų naudojimo taisyklių, Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2023, Nr. L 351/1), ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/2854/oj>
7. 2024 m. birželio 13 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2024/1689, kuriuo nustatomos suderintos dirbtinio intelekto taisyklės (Dirbtinio intelekto aktas), Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2024, Nr. L 198/1), ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>.
8. 2024 m. kovo 13 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2024/903 dėl viešojo sektoriaus sąveikumo aukšto lygio priemonių, Europos Sąjungos oficialusis leidinys (2024, Nr. L 105/1), ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/903/oj>.
9. Lietuvos Respublikos Teisės gauti informaciją ir duomenų pakartotinio naudojimo įstatymas (TAR, 2023, Nr. 2023-22984)

10. Lietuvos Respublikos mokslo ir studijų įstatymas, Valstybės žinios (2009, Nr. 54-2140).
11. Mokslo tarybos pirmininko įsakymas Dėl atvirosios prieigos prie mokslinių publikacijų ir duomenų gairių patvirtinimo (TAR, 2016, Nr. 2016-04101).
12. Mokslo tarybos pirmininko įsakymas, Dėl atviros prieigos prie mokslinių publikacijų ir duomenų gairių pereinamojo laikotarpio nustatymo (TAR, 2024, Nr. 2024-15267).
13. Mokslo tarybos pirmininko įsakymas Dėl Atviros prieigos prie mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros rezultatų tvarkos aprašas“ (TAR, 2024, Nr. 2024-15337).
14. Valstybės informacinių išteklių valdymo įstatymas (TAR, 2023, Nr. 2023-26025).

Kiti šaltiniai:

1. Europos Komisija, Pasiūlymas dėl reglamento dėl dirbtinio intelekto (Dirbtinio intelekto aktas), COM(2021) 206 final, 2021 // <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0066>.
2. Europos Komisija, „Santrauka: Direktyva (ES) 2019/1024 dėl atvirųjų duomenų ir viešojo sektoriaus informacijos pakartotinio naudojimo“ (2024 m.) // <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/open-data-and-the-reuse-of-public-sector-information.html>.
3. Europos Komisija, „Santrauka: Reglamentas (ES) 2022/868 dėl Europos duomenų valdymo (Duomenų valdymo aktas)“ (2024 m.) // <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/LSU/?uri=CELEX:32022R0868>.
4. Europos Komisija, „Paaiškintas duomenų aktas“ (2024 m.) // <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/factpages/data-act-explained>.
5. Europos Komisija, „Skaitmeninių paslaugų akto dokumentų rinkinys“ (2024 m.) // <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-services-act-package>.
6. Modulos AI, „DI reglamentas“ (2024 m.) // [https://www.modulos.ai/eu-ai-act/?utm_term=what%20is%20the%20eu%20ai%20act&utm_campaign=EU+AI+Act+\(gruodžio+2023m.\)&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=9558976660&hsa_cam=20858946124&hsa_grp=159677877987&hsa_ad=705319461314&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-2223681832775&hsa_kw=kas%20is%20the%20eu%20ai%20act&hsa_mt=p&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw2dG1BhB4EiwA998cqHZwR-Te0tlhN26NWDIPIWZnm3ioGEPEH2OKNsbxLqG4UMPonct30hoCzfmQAvD_BwE](https://www.modulos.ai/eu-ai-act/?utm_term=what%20is%20the%20eu%20ai%20act&utm_campaign=EU+AI+Act+(gruodžio+2023m.)&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=9558976660&hsa_cam=20858946124&hsa_grp=159677877987&hsa_ad=705319461314&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-2223681832775&hsa_kw=kas%20is%20the%20eu%20ai%20act&hsa_mt=p&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw2dG1BhB4EiwA998cqHZwR-Te0tlhN26NWDIPIWZnm3ioGEPEH2OKNsbxLqG4UMPonct30hoCzfmQAvD_BwE).
7. Europos Komisija, „Europos sąveikumo aktas įsigalioja šiandien“ (2024 m.) // https://commission.europa.eu/news/interoperable-europe-act-enters-force-day-2024-04-11_en.

IV SKYRIUS. ETIKA IR KOKYBĖ

Šiame skyriuje atliekama atskiros potėmės bendra analizė ir ja remiantis identifikuojamos bei sukonkretinamos galimybės. Analizėje remiamasi šiomis fundamentaliomis prielaidomis:

1. Reguliavimo prasme mokslinių tyrimų etika išlieka labiausiai pačių universitetų bei, iš dalies, nacionalinėje kompetencijoje, kas buvo nustatyta dar Europos mokslininkų chartijoje⁷⁶; atitinkamai, analizėje prioritetas teikiamas vidiniam (VDU) ir nacionaliniam (labiausiai LR Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybos) reguliavimui ir konjunktūrai galimybes labiausiai išskiriant to kontekste.
2. Sutinkant su nuostata, kad dėl didelės piliečių mokslo praktikų įvairovės ir jų kultūrinio įsišaknijimo konkrečiame tyrimų ir inovacijų kontekste kiekviena šalis turėtų kurti savo nacionalinę piliečių mokslo viziją (pavyzdžiu gali būti imama Vokietijos piliečių mokslo strategija 2030) tame reikšmingai veikiant ir šalies mokslo institucijoms,⁷⁷ piliečių mokslo reguliavimas ir atitinkama plėtra taip pat realizuoti daugiau nacionaliniame ar net instituciniame (VDU) kontekste, kartu preziumuojant, kad VDU kurs savo piliečių mokslo strategiją.
3. Bendrasis mokslinių tyrimų etikos ir kokybės ekosistemos Universitete tobulinimas *ipso facto* prisidėtų prie palankios ekosistemos panaudoti piliečių surinktus duomenis moksliniuose tyrimuose sukūrimo.
4. Projekte vykdyto kiekybinio tyrimo duomenys yra vertingi šios analizės atskiriems aspektams išryškinti ir galimybėms atskleisti.

Prieš tyrimą

Mokslinių tyrimų etikos principai (bendra perspektyva)

⁷⁶ Europos Komisijos rekomendacija dėl Europos mokslininkų chartijos ir dėl Mokslininkų priėmimo į darbą elgesio kodekso [2005], p. 4 // <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005H0251&qid=1399637238252&from=LT>.

⁷⁷ Mutual learning exercise, Citizen science initiatives: policy and practice: final report [2023], p. 17 *et seq.* // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/63baa6bb-d359-11ed-a05c-01aa75ed71a1/language-en>.

Dar 2005 m. Europos Komisija priimtoje Europos mokslininkų chartijoje kaip mokslininkams taikomą bendrą principą nustatė visuomenės įtraukimą į mokslą⁷⁸, kas vėliau buvo realizuojama, be daugelio kitų procesų, plėtojant ir piliečių mokslą. Susiejant piliečių mokslą ir mokslinių tyrimų etiką, minėtina, kad nors piliečių moksle, kaip atvirtojo mokslo politikos dedamojoje, išvelgiama daug privalumų ir juo puoselėjamų socialinių gėrių – tai ir mokslo demokratizacija bei mokslo įtakos visuomenei didinimas, visuomenės mokslinio išprusimo ir tuo pačiu mokslo institucijų veiklos efektyvumo kėlimas – visgi akcentuojamos ir tam tikros rizikos, kurios labiausiai siejamos būtent su mokslinių tyrimų etika ir integralumu bei galimais to pažeidimais.⁷⁹

Mokslinių tyrimų etikos pagrindą sudaro bendrieji atitikties mokslinių tyrimų etikai (VDU šiame kontekste vartojama ir „profesionalumo“ kategorija) principai. Jie nustatyti ir detalizuojami VDU Mokslinių tyrimų atitikties pagrindiniams tyrimų profesionalumo ir etikos principams vertinimo nuostatų⁸⁰ II skyriuje (toliau gali būti vadinama VDU nuostatais) ir yra iš esmės perkelti iš LR akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybos patvirtintų Atitikties mokslinių tyrimų etikai vertinimo gairių⁸¹ IV skyriaus (toliau gali būti vadinama LR AEPKT gairėmis).

Minėtieji principai yra atskiriami keturi: patikimumo, sąžiningumo, pagarbos ir atskaitomybės.⁸² Trys iš jų yra tiesiogiai susiję su duomenimis ir, bendrai, jie labiau aktualūs prieš atliekant tyrimą, tačiau atskirais atvejais gali būti svarbūs ir vykdant tyrimą bei jį užbaigus. Pirmiausiai, *patikimumo principas* reikalauja pasirinkti tinkamus duomenų rinkimo ir analizės metodus siekiant tyrimo tikslų.⁸³ Antra, *pagarbos principas* yra labiausiai susijęs su duomenimis, ypač jų rinkimu, tvarkymu ir saugojimu. Jis reikalauja tyrimo dalyviams pateikti informaciją apie duomenų subjekto asmens duomenų tvarkymą pagal Bendrojo duomenų apsaugos reglamento (BDAR) reikalavimus⁸⁴ (pirmas VDU nuostatų ir LR AEPKT gairių priedas). Tos informacijos turi būti tiek, kad asmuo galėtų apsispręsti dėl dalyvavimo

⁷⁸ Žr. išnašą 1: Europos Komisijos rekomendacija, p. 5.

⁷⁹ Ethics and integrity in research, Building a culture of trust and excellence [2024], p. 2 // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8a4e03c7-279a-11ef-a195-01aa75ed71a1/language-en>; CORDIS results pack on ethics and integrity in research [2024], p. 8-9, siejant su ROSiE projektu // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e3b4050a-1bde-11ef-a251-01aa75ed71a1/language-en>.

⁸⁰ VDU Mokslinių tyrimų atitikties pagrindiniams tyrimų profesionalumo ir etikos principams vertinimo nuostatai [2021] // <https://www.vdu.lt/wp-content/uploads/2021/04/Moksliniu-tyrimu-atitikties-pagrindiniams-tyrimu-profesionalumo-ir-etikos-principams-vertinimo-nuostatos.pdf>.

⁸¹ LR akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybos patvirtintos Atitikties mokslinių tyrimų etikai vertinimo gairės [2020] // <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/2c05c6603d4011ec992fe4cddfceb5666/asr>.

⁸² Žr. išnašą 5: VDU nuostatai, 2 punktas; išnašą 6: LR AEPKT gairės, 22 punktas

⁸³ Žr. išnašą 5: VDU nuostatai, 3.2 punktas.

⁸⁴ Ten pat, 5.1 punktas.

moksliniame tyrime (informuoto asmens sutikimas; antras VDU nuostatų ir LR AEPKT gairių priedas). Šis principas taip pat reikalauja užtikrinti savanorišką tiriamųjų dalyvavimą tyrime⁸⁵, užtikrinimą, kad tiriamieji žino ir gali bet kuriuo metu pasitraukti iš mokslinio tyrimo, nenurodydami priežasties ir nejausdami spaudimo dalyvauti moksliniame tyrime⁸⁶, bei saugojimą tiriamųjų pateiktų asmens duomenų, kuriems taikomos griežtos konfidencialumo ir anonimiškumo procedūros⁸⁷. Galiausiai *atskaitomybės principas* įpareigoja laikytis su asmens duomenų apsaugos užtikrinimu susijusių reikalavimų ir sugebėti tai įrodyti.⁸⁸

Siejant visa tai su piliečių mokslu, pagrindinė problema yra ta, kad į tyrimus traukiami piliečiai dažniausiai apskritai nežino nei minėtų principų, nei visos su jais siejamos reguliavimo ir infrastruktūrinių sprendimų bei atitinkamų reikalavimų konjunkcijos, įskaitant su duomenimis susijusį reguliavimą ir teises (pvz., susijusias su duomenų panaudojimu, saugojimu ir (ar) dalinimusi), todėl reikia ieškoti būdų, kaip jie su tuo būtų supažindinami prieš pradėdami tyrimą ir atitinkamai jam parengiami.⁸⁹ Svarstyтина galimybė pasirengti institucinę pavyzdinę mokslinio tyrimo plano (angl. *study/research protocol*) piliečių mokslo tyrimams formą.

Galimybės:

- Institucijoje (VDU) reguliariai planuoti ir vesti mokymus, į kuriuos kviesti potencialius piliečius mokslininkus ir supažindinti juos tiek su piliečių mokslo potencialu, tiek su atitinkamais mokslinių tyrimų standartais ir principais, taip iš anksto juos parengiant tyrimams.
- Kaip kiekvieno mokslinio tyrimo plano būtiną dedamąją numatyti privalomą suplanavimą ir paskesnę įgyvendinimą išankstinių profesionalių tyrėjų ir piliečių mokslininkų, kurie ketina dalyvauti tyrime, susitikimų, kurių pagrindinis tikslas būtų aptarti mokslinių tyrimų standartus ir principus.
- Atitinkamus vaidmenis numatyti mokslinių tyrimų etikos komitetams, pvz., minėtus išankstinius susitikimus gali pravesti šie komitetai, dalyvaujant vien tik komitetų nariams ir piliečiams mokslininkams, arba į tai įtraukiant ir profesionalius tyrėjus.

⁸⁵ Ten pat, 5.2 punktas.

⁸⁶ Ten pat, 5.3 punktas.

⁸⁷ Ten pat, 5.4 punktas.

⁸⁸ Ten pat, 6.3 punktas.

⁸⁹ Antonella Ficorilli, *et al.*, Investigating the process of ethical approval in citizen science research: the case of Public Health, *JCOM Journal of Science Communication* [2021], p. 8 // https://jcom.sissa.it/article/pubid/JCOM_2006_2021_A04/.

- Pasirengti institucinę pavyzdinę mokslinio tyrimo plano piliečių mokslo projektams formą (dėl atskirų tokio plano dedamųjų žr. atskiras kitas toliau rekomenduojamas galimybes).

Mokslinių tyrimų atitikties etikai vertinimo komitetas (išankstinis leidimas)

Šiuo metu mokslinių tyrimų atitikties etikai vertinimo komitetų veikla iš esmės orientuota į profesionalių mokslininkų planuojamus tyrimus, komitetuose paprastai atliekamas jų vertinimas dėl atitikimo mokslinių tyrimų etikos reikalavimams prieš pradėdant tyrimus ir išduodami leidimai atlikti tokius tyrimus. Vis dėlto, piliečių mokslo kontekste išsakoma nuomonė, kad tyrimų etikos vertinimo procedūros bei atitinkami infrastruktūriniai sprendimai turėtų būti labiau adaptuoti šio mokslo specifikai, ypač turint omenyje, kad būtina motyvuoti piliečius labiau įsitraukti į tyrimus nuo pat pradinių jų etapų (vadinamasis angl. *extreme citizen science*) bei išlaikyti jų aktyvumą vėlesniuose etapuose.⁹⁰

Atskirai kalbant apie institucinį / infrastruktūrinį sprendimą, pažymima, kad komitetai labiau turėtų būti asocijuojami ne su drausminėmis / komandinėmis, o su kolegialiomis / bendruomeninėmis institucijomis, žvelgiant į tyrimų etikos užtikrinimą institucijoje labiau kaip į integralią ekosistemą.⁹¹ Pirmas variantas gali atgrasyti potencialius piliečius mokslininkus nuo įsitraukimo į tyrimus. Šiame kontekste VDU išsiskiria tuo, kad Universitete nėra vieno centrinio mokslinių tyrimų etikos komiteto – kas ir būtų artimiau drausminiam / komandiniam modeliui – o veikia mažesni komitetai akademinuose padaliniuose.⁹² Tai tiek priartina šiuos komitetus prie atitinkamų mokslininkų bendruomenių ir tyrimų ekosistemų, tiek sprendžia vertinimo specifikos ir profesionalumo problemą (pvz., centriniame komitete tokiais atvejais jau svarstoma apie pakomitečių atskiroms sritims steigimą). Visgi svarstyтина, kaip VDU modelį šia (institucine / infrastruktūrine) prasme būtų galima dar labiau pagerinti turint omenyje piliečių mokslo skatinimą Universitete (pvz., įsteigiant atskirą piliečių mokslui ir jo

⁹⁰ Pvz., žr. ten pat, p. 6 *et seq.*

⁹¹ Pvz., žr. išnašą 4: CORDIS results pack, p. 14-15, siejant su ETHNA System projektu.

⁹² Žr. išnašą 5: VDU nuostatai, 19 punktas.

vertinimui konsultacinį / informacinį centrą / pareigūną, kurie galėtų padėti atitinkamose situacijose padalinių komitetams).

Kalbant apie galimą procedūros tobulinimą, piliečių mokslo, ypač aktyvaus (angl. *extreme*), kontekste gali būti teikiami siūlymai tyrimų etikos vertinimo procedūrą skelti į du etapus.⁹³ Piliečius mokslininkus įtraukiant į bendrakūros procesus (angl. *co-creation, co-design*) – ypač kai piliečiai mokslininkai kartu su profesionaliais mokslininkais įtraukiami į tyrimo idėjos / hipotezės bei metodologijos kūrimą – gali būti atliekamas išankstinis tyrimo vertinimas komitete, komitetui labiau bendradarbiaujant su mokslininkais (profesionaliais ir piliečiais mokslininkais). Šiame etape didžiausias dėmesys turi būti skiriamas mokslinio tyrimo plano (angl. *study protocol*) bendrakūrai, tačiau šiam etapui taip pat gali būti parengiami ir naudojami atskiri, tam adaptuoti, informuotas sutikimas ir informacijos apie tyrimą lapas. Antrame etape būtų atliekamas jau tradiciniu tapęs tyrimo vertinimas, piliečiai mokslininkai (tie patys ar kiti) čia jau paprastai įtraukiami į tyrimą vadinamąja įprasta (angl. *mainstream*) forma, ypač duomenų rinkimo reikmėms.

Galimybės:

- Įsteigti atskirą piliečių mokslui ir jo vertinimui konsultacinį / informacinį centrą / pareigūną, kurie galėtų padėti atitinkamose situacijose VDU padaliniuose veikiantiems komitetams.
- Tyrimų etikos vertinimo procedūrą piliečių mokslo projektams skirstyti į du etapus, kai pirmame etape atliekamas išankstinis tyrimo vertinimas komitete, komitetui labiau bendradarbiaujant su mokslininkais (profesionaliais ir piliečiais mokslininkais), piliečius mokslininkus labiau įtraukiant į bendrakūros procesus (angl. *co-creation, co-design*) (pvz., tyrimo idėjos / hipotezės, metodologijos, mokslinio tyrimo plano (angl. *study protocol*) bendrakūrą). Šiam etapui taip pat gali būti parengiami ir naudojami atskiri, tam adaptuoti, informuotas sutikimas ir informacijos apie tyrimą lapas. Antrame etape būtų atliekamas tradiciniu tapęs tyrimo vertinimas.

⁹³ Žr. išnašą 14: Antonella Ficorilli, *et al.*, p. 6-7.

Informuotas sutikimas ir informacinis lapas

Kaip minėta, *pagarbos principas* reikalauja užtikrinti savanorišką tiriamųjų dalyvavimą tyrime. Kitaip sakant, pagarbos principo subprincipas yra dalyvavimo savanoriškumas, kuris paprastai realizuojamas informuotu sutikimu. Informuotas sutikimas yra „nemokamas, išankstinis ir informuotas sutikimas dalyvauti moksliniame tyrime“⁹⁴, kuris paprastai dabar realizuojamas raštu⁹⁵. Taip pat kartu su informuotu sutikimu paprastai pateikiamas informacijos apie tyrimą lapas. Atsižvelgiant į piliečių mokslo specifiką, galima išvelgti tam tikras problemas, siejamas su informuotu sutikimu ir informaciniu lapu. Visų pirma, gana skirtingi dalyvaujančių tyrėjų profiliai, kai tyrimuose dalyvauja profesionalūs tyrėjai ir piliečiai mokslininkai, gali reikalauti gerokai išsamesnio abiejų dokumentų turinio atsižvelgiant į tokią specifiką: pvz., kaip jau minėta, piliečiai mokslininkai paprastai nėra susipažinę su etikos reikalavimais ir standartais moksliniams tyrimams, autorystės ir indėlio pripažinimo principais, interesų konfliktų sprendimo būdais ir pan. Esama siūlymų, kad tokiais atvejais turėtų būti pasirašomas platesnio pobūdžio susitarimas, kuris galimai apimtų ir minėtus dokumentus.⁹⁶ Taip pat svarbu paminėti, kad galimi gana skirtingi piliečių įsitraukimo lygmenys – labiau pasyvus ir labiau aktyvus įsitraukimas. Pirmuoju atveju labiau svarbūs atskiri su piliečiais siejamų asmeninių ar jautrių duomenų teikimo aspektai, antruoju – dalyvavimo duomenų rinkime ir analizėje specifikos aiškinamoji medžiaga (įskaitant sutikimų iš duomenų teikėjų rinkimą ir pan.).⁹⁷ Dar viena iš problemų yra ta, kad neretai tiek informuotas sutikimas, tiek (ypač) informacijos apie tyrimą lapas (ir jų formos) yra gana išsamūs, perkrauti informacija, arba, pvz., integruoti į tam tikrų įrenginių dokumentaciją, todėl į jų turinį nėra įsiskaitoma / įsigilinama prieš pasirašant sutikimą ar net jie iš viso neskaitomi.⁹⁸ Informaciniai lapai neretai pridedami nereikalaujant jų pasirašyti.

⁹⁴ Žr. išnašą 5: VDU nuostatai, 7.1.2 punktas.

⁹⁵ Ten pat, 7.1.3 punktas, kuriame numatyta privaloma rašytine informuoto sutikimo forma.

⁹⁶ Žr. išnašą 14: Antonella Ficorilli, *et al.*, p. 8-10.

⁹⁷ Ten pat, p. 9.

⁹⁸ Brandi Leach, *et al.*, Emerging developments in citizen science, Reflecting on areas of innovation, *RAND Europe* [2020], p. 6 // https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR4401.html.

Galimybės:

- Dėl skirtingų dalyvaujančių tyrėjų profilių, piliečių mokslo projektuose kartu su informuotu sutikimu rekomenduoti pasirašyti bendradarbiavimo / bendros mokslinės veiklos susitarimą (arba, apskritai, informuotą sutikimą pakeisti tokiu susitarimu, kurio integrali dalis būtų tiek toks sutikimas, tiek informacinis lapas), kuris *inter alia* numatytų visų pasirašančiųjų įsipareigojimus, siejamus su skirtingais vaidmenimis, etikos standartų pripažinimu / supratimu, galimų interesų konfliktų deklaravimu, autorystės politika, tyrime renkama duomenimis ir t. t..
- Informacijos apie tyrimą lapą piliečių mokslo projektuose papildyti informacija apie piliečių, kaip labiau pasyvių tyrimo objektų / subjektų (duomenų teikėjų), ir piliečių, kaip aktyvių tyrimo dalyvių (įskaitant duomenų rinkėjų), dalyvavimo specifikas.
- Informuotame sutikime ir informaciniame lape, kurie siejami su piliečių mokslo projektais, išskirti svarbiausią informaciją, aktualiausiose vietose reikalaujant dėti atskirus parašus, kartu su informuotu sutikimu reikalauti pasirašyti ir informacijos lapą.

Duomenų valdymo planas

Duomenų valdymo planai (DVP) yra tapę neatsiejama šiuolaikinių mokslinių tyrimų dalimi. Dar 2016 metais 65 proc. visų ES finansuojamų projektų turėjo duomenų valdymo planus.⁹⁹ Šiuo metu ES finansavimas tokiais atvejais faktiškai būtų neįmanomas. Kita vertus, kol kas nėra vieningos prieigos prie to, koks turėtų būti duomenų valdymo plano turinys, praktikos dėl to pakankamai skiriasi. Visgi aukštojo mokslo institucijai reikėtų turėti viduje patvirtintą pavyzdinę duomenų valdymo plano formą. Nepaistant to, kad LR AEPK tarnyba yra patvirtinusi tokią pavyzdinę formą¹⁰⁰, rekomenduojama ją VDU individualizuoti, ypač atsižvelgiant į tarptautinę praktiką bei institucines galimybes (įskaitant esamus

⁹⁹ Survey report, Data management in Citizen Science projects [2016], p. 34 // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b6799013-1d83-11e6-ba9a-01aa75ed71a1/language-en>.

¹⁰⁰ Žr. išnašą 6: LR AEPKT gairės, 3 priedas.

infrastruktūriniu sprendimus), taip pat numatant papildomas jos adaptavimo galimybes siejant su piliečių mokslo specifika.

Kalbant konkrečiau, LR AEPKT gairėse yra atskirtos 7 dalys / kriterijai su konkrečiais klausimais. Visus kriterijus galima skirstyti į du tipus: 1) susijusius su pačiu tyrimu, jame vykdomu duomenų rinkimu, analize ir t. t. (ypač tokiais klausimais pildomos pavyzdinės formos 1, 2, 3, 4 ir 6 dalys); 2) susijusius su infrastruktūriniu palaikymu / resursais (ypač tokiais klausimais pildomos pavyzdinės formos 5 ir 7 dalys). Pirmo tipo klausimai daugumoje atvejų tyrėjui turėtų būti aiškūs ir lengvai atsakomi, nes čia iš esmės viskas priklauso ar turėtų priklausyti nuo jo paties. Tuo tarpu antro tipo klausimai gali kelti sunkumų, nes čia esama priklausomybės nuo institucijos, ypač nuo to, ar yra institucijoje sukurta duomenų tvarkymo, saugojimo ir atitinkamos paramos tyrėjams infrastruktūra. Pvz., individualizuotas DVP gali būti papildomas tokiais klausimais: „Kokie resursai (pavyzdžiui, finansiniai ir laiko) bus skiriami duomenų tvarkymui ir užtikrinimui, kad duomenys atitiks FAIR reikalavimus?“, „Kaip bus užtikrinamas unikalaus ir pastovaus identifikatoriaus (kaip DOI) suteikimas ir palaikymas kiekvienam duomenų masyviui?“, „Kas institucijoje bus atsakingas už duomenų tvarkymą (pvz., duomenų tvarkytojai (angl. *data stewards*))?“. Duomenų valdymo plane taip pat tikslingas pirminių (angl. *raw*) ir apdorotų (angl. *aggregated*) duomenų skyrimas¹⁰¹, kiek tai susiję su jų saugojimu ir FAIR principų užtikrinimu.

Galimybės:

- Sukurti individualizuotą institucinę (VDU) pavyzdinę DVP formą.
- Suderinti DVP formą su esama duomenų tvarkymo ir saugojimo infrastruktūra bei atitinkamos paramos / pagalbos tyrėjams galimybėmis VDU.
- Atitinkamą paramą / pagalbą ir galimybes kiek įmanoma plėsti VDU, rengti duomenų tvarkytojus (angl. *data stewards*).

¹⁰¹ Pvz., žr. išnašą 24: Survey report, p. 26 *et seq.*

Atskirų tyrimų specifika (nepilnamečiai, pažeidžiamos grupės, biomedicina, tyrimai su gyvūnais)

Atskirą mokslinių tyrimų etikos principų / reikalavimų grupę sudaro tai, kas skirta nepilnamečiams ir asmenims, priklausantiems pažeidžiamoms grupėms, jeigu jie vienaip ar kitaip įtraukiami į tyrimus.¹⁰² Įtraukiant į tyrimus minėtas visuomenės grupes, abiem atvejais akcentuojami specifiniai poreikiai ir interesai, papildomos apsaugos poreikis, atsižvelgimas į galimas jautrias situacijas, visa tai siejant su atitinkama duomenų valdymo specifika.

Paprastai tyrimus su šių visuomenės grupių įtraukimu / dalyvavimu tyrimuose *ipso facto* galima laikyti piliečių mokslo tyrimais. Nors paprastai šiais atvejais toks įtraukimas apsiriboja piliečių dalyvavimu teikiant duomenis apie save, piliečių, priklausančių minėtoms grupėms, įsitraukimas gali būti ir aktyvesnis (šiam kontekste minėtinas *YouCount* projektas, kuriame tiriamas asmenų nuo 13 metų įtraukimas į tyrimus)¹⁰³; taip pat galimi ir kombinuotieji variantai, kai tyrimuose dalyvauja tiek atitinkamoms grupėms priklausantys asmenys, tiek joms nepriklausantys, ypač kaip aktyvūs tyrėjai. Bet kuriuo atveju, abiem atvejais ypač svarbu, kad tokiuose tyrimuose dalyvaujantys piliečiai mokslininkai būtų supažindinami su atskirais principais / reikalavimais, siejamais su tyrimais su minėtomis grupėmis.

Turėtina omenyje, kad tyrimų, kuriuose dalyvauja nepilnamečiai ir asmenys, priklausantys pažeidžiamoms grupėms, kontekste, yra keliami sugriežtinti ar papildomi reikalavimai dėl informuoto sutikimo ir informacijos apie tyrimą lapo. Nepilnamečių atveju sutikimas duodamas ir su informaciniu lapu supažindinami nepilnamečio tėvai ar globėjai.¹⁰⁴ Esama specifikos, kaip sutikimas gaunamas ir su informaciniame lape esančia informacija supažindinami pažeidžiamų grupių asmenys (pvz., atitinkamai įtraukiant trečiuosius asmenis).¹⁰⁵ Visa tai galima traktuoti kaip netiesioginį dar kitų asmenų / piliečių (t. y. tėvų, globėjų, trečiųjų asmenų) įsitraukimą į tyrimą, ypač jeigu jų pagalba nepilnamečiams ar pažeidžiamiems asmenims yra aktyvesnio pobūdžio. Atitinkamai, gali reikėti ir tam tikros jų ir profesionalių tyrėjų išankstinės komunikacijos (ar susitikimų), juos supažindinant su

¹⁰² Žr. išnašą 5: VDU nuostatai, 7.2 ir 7.3 punktai.

¹⁰³ P vz., žr. Julie Ridley, *et al.*, Methodological Framework for Data Collection and Analysis, *YouCount* [2022] // https://www.youcountproject.eu/resources/project-reports/graffiti-tag-culture/download/15_d7c3c3b5730cff1a759d67a101bb4c78.

¹⁰⁴ Žr. išnašą 5: VDU nuostatai, 7.2.2 punktas.

¹⁰⁵ Žr. išnašą 5: VDU nuostatai, 7.3.4 punktas.

numatomu tyrimu ir taip užsitikrinant, kad jų informuotas sutikimas ir susipažinimas su lapo informacija bus realus.

Galiausiai, nors piliečių mokslo tyrimų / projektų biomedicinos srityje ir tyrimuose su gyvūnais nėra itin daug¹⁰⁶, visgi svarbu, kad į tokius tyrimus traukiami piliečiai (ypač aktyvesniems vaidmenims) būtų adekvačiai supažindinami su tokiems tyrimams keliamais reikalavimais, specializuota jų reguliavimo ir infrastruktūrine konjunkture¹⁰⁷.

Galimybės:

- Jeigu į planuojamą mokslinį tyrimą, kuriame numatytas nepilnamečių ar asmenų, priklausančių pažeidžiamoms grupėms, dalyvavimas, ketinama *aktyviau* įtraukti piliečius mokslininkus, numatyti (pvz., tyrimo plane), kaip tokie piliečiai mokslininkai bus supažindinami su tokių tyrimų specifiška ir jiems (įskaitant duomenų rinkimą) keliamais reikalavimais.
- Svarbu numatyti (pvz., mokslinio tyrimo plane), kaip nepilnamečių ar asmenų, priklausančių pažeidžiamoms grupėms, informuoto sutikimo gavime ir supažindinime su informaciniame lape esančia informacija dalyvaujantys asmenys (pvz., tėvai, globėjai, tretieji asmenys) bus supažindinami su numatomu tyrimu (jiems žinotinais jo elementais, įskaitant duomenų rinkimą) ir užtikrinamas atitinkamų veiksmų realumas.
- Svarbu numatyti (pvz., mokslinio tyrimo plane), kaip į biomedicinos tyrimus ir tyrimus su gyvūnais traukiami piliečiai mokslininkai bus supažindinami su tokiems tyrimams (įskaitant juose vykdomą duomenų rinkimą) keliamais reikalavimais.

Tyrimo metu

Tyrimų kokybės, profesionalumo ir patikimumo užtikrinimas (bendra perspektyva)

Nors mokslinių tyrimų *etikos* ir *kokybės* kategorijos glaudžiai susijusios (ką rodo ir vienas iš pagrindinių tyrimų etikos principų – *patikimumas*), visgi kai kalbama apie konkrečią tyrimo

¹⁰⁶ Pvz., žr. išnašą 24: Survey report, p. 11-12, 38; tačiau plg. išnašą 23: Brandi Leach, *et al.*, p. iii *et seq.*

¹⁰⁷ Žr. išnašą 5: VDU nuostatai, 14-18 punktai.

eigą / procesą, dažniau vartojama tyrimų kokybės kategorija (ir neretai kartu su patikimumo ir profesionalumo kategorijomis). Todėl šioje dalyje bus labiau operuojama šia kategorija, nors sąsaja su etikos kategorija yra išliekanti / paralelinė.

Kitas bendras momentas – tyrimų kokybė šiuo metu itin siejama visuose procesuose su duomenimis (jų rinkimo, teikimo, apdorojimo, analizės, vertinimo) kokybe, o piliečių mokslas nuo pat jo atsiradimo pradžios buvo itin orientuotas į su duomenimis susijusius procesus, ypač jų rinkimą ar teikimą. Tačiau šiuo metu, jeigu orientuojamasi tik į piliečių mokslininkų pasitelkimą duomenims rinkti, teikti ar elementariam apdorojimo procesui, tai vadinama įprastuoju (angl. *mainstream*) piliečių mokslu. Kartais jis gretinamas ar net tapatinamas su vadinamuoju sutelktiniu informacijos rinkimu / teikimu (angl. *crowdsourcing*), tačiau pastarasis neretai nesiejamas vien su mokslinio pobūdžio tyrimais, bet su piliečių įtraukimu, pvz., generuoti idėjas ir sprendimus (kaip tam tikra informaciją / duomenis) verslo ar viešojo sektoriaus procesuose.¹⁰⁸ Įprastojo piliečių mokslo atveju, kai piliečiai mokslininkai yra labiau pasyvūs duomenų teikėjai ar rinkėjai, tokia tyrimų kokybės, profesionalumo ir patikimumo užtikrinimo pareiga tenka daugiau tokius tyrimus organizuojantiems ir prižiūrintiems profesionaliems tyrėjams. Tačiau jeigu piliečiai mokslininkai į tyrimus įtraukiami kaip aktyvesni dalyviai (pvz., aktyviai apdoroja duomenys, juos analizuoja, vertina tokios proceso rezultatus ir pan.), tuomet tampa aktualu, kaip jie prisideda ar gali prisidėti prie šios pareigos realizavimo. Kita vertus, neretai riba tarp to, kas yra pasyvesnis ar aktyvesnis piliečių įsitraukimas į mokslą / tyrimus gali būti neaiški, ypač turint omenyje, kokia didelė yra duomenų rinkimo metodų įvairovė ir tai, kad neretai negalima atskirti gryno duomenų rinkimo nuo bent kažkokios jų analizės¹⁰⁹, kaip, pvz., fotografavimo nuo nuotraukų klasifikavimo arba epidemiologiniuose tyrimuose, piliečių duomenų teikimo apie save kartu atliekant ir tam tikrus analitinius veiksmus su jais.¹¹⁰ Bet kuriuo atveju, piliečiai mokslininkai, nebūdami tam tikrų akademių bendruomenių nariais ir, bendrai, nebūdami tyrėjais profesionalais, gali jausti mažesnę spaudimą laikytis tyrimų kokybės, profesionalumo ir patikimumo reikalavimų. Atitinkamai, plėtojant piliečių mokslą pripažintoms mokslo institucijoms visgi tenka pareiga dėti visas pastangas, kad būtų vienaip ar kitaip kontroliuojama piliečių mokslo tyrimų kokybė, profesionalumas ir patikimumas.

¹⁰⁸ Žr. išnašą 23: Brandi Leach, *et al.*, p. 1.

¹⁰⁹ Žr. išnašą 28: Julie Ridley, *et al.*, p. 20.

¹¹⁰ Žr. išnašą 23: Brandi Leach, *et al.*, p. 8.

Galimybės:

- Svarbu prižiūrėti (sukurti to mechanizmą), kaip į tyrimus įtraukiami piliečiai mokslininkai (priklausomai nuo jų įsitraukimo lygmens) laikosi pareigos užtikrinti tyrimų kokybę, profesionalumą ir patikimumą, ypač turint omenyje duomenų rinkimą / teikimą, apdorojimą, panaudojimą, vertinimą ir t. t.

Manipuliavimas tyrimo metodologija, šališkumas

Vykdamas mokslinius tyrimus yra svarbu užtikrinti, kad nebūtų manipuluojama metodologinėmis priemonėmis siekiant gauti tam tikrus / norimus tyrimo rezultatus, kas savaime rodytų su mokslo objektyvumu ir neutralumu nesuderinamus mokslininko išankstinius nusistatymus / šališkumą. Tokios rizikos yra pakankamai dažnos. Teigiama, kad „daugelyje tyrimų architektūrų (angl. *designs*) ir ypač tyrimuose, kurie remiasi kiekybine analize, net menkiausi pakeitimai tyrimo architektūroje ar statistinėje analizėje gali versti prie labai skirtingų rezultatų. Be to, mokslininkai gali būti nesąmoningai linkę naudoti metodus, kurie labiau paremtų jų hipotezes“¹¹¹. Būtent piliečių mokslo priemonės, įskaitant sutelktiną informacijos rinkimą / teikimą (angl. *crowdsourcing*), gali būti naudojamos šioms rizikoms minimizuoti, ir čia tampa prasminga tam tikra šviečiamoji veikla.

Pavyzdžiui, kiekybinius tyrimus atliekantiems mokslininkams siūloma į tyrimus įtraukti daugiau žmonių (taip pat piliečių mokslininkų), jiems leidžiant tų pačių duomenų atžvilgiu naudoti skirtingas analitines priemones. Kitas siūlymas – leisti visiškai atvirą tyrimų recenzavimą / patikrą (angl. *peer review*), kurioje galėtų dalyvauti tiek tyrėjai profesionalai, tiek piliečiai mokslininkai teikdami savo komentarus, vertinimus ir pan.¹¹² Galiausiai dar viena priemonė gali būti siejama su šiuolaikinių technologijų, kurios gali būti naudojamos pasitelkiant piliečius mokslininkus, atveriamomis galimybėmis gerokai holistiškiau analizuoti duomenis, įtraukiant validavimą antriniais duomenų šaltiniais (angl. *validation with a secondary data source*), taip nepraleidžiant svarbių duomenų / faktorių ir išvengiant painiavos (ir atitinkamų manipuliacijų) tarp išvadų, siejamų su koreliacijomis ir (ar) realiu kauzalumu. Pavyzdžiui, vertinant

¹¹¹ Ten pat, p. 13.

¹¹² Ten pat, p. 13, 24.

užterštumo rizikas / poveikį žmonių sveikatai, duomenis apie taršą, eismo modelius ir viešąsias sveikatos paslaugas galima būtų papildyti duomenimis apie gyvenimo būdo faktorius, kuriuos sutiktų teikti piliečiai naudodami savo išmaniuosius įrenginius su atitinkamais sensoriais.¹¹³

Kita vertus, piliečių mokslas turi savų rizikų, siejamų su galimu tyrimų manipuliatyvumu ir šališkumu. Labiausiai yra akcentuojama vadinamoji grupės-mąstymo (angl. *groupthink*) rizika, kuri siejama su profesionalių mokslininkų mažiau kontroliuojamais piliečių mokslo tyrimais / projektais. Ypač tokiais atvejais neretai susidaro tokia tyrimo konjunktūra, kai tyrimų grupės atstovai linksta į tam tikra konformizmą ir harmoniją, kas lemia tyrimo proceso disfunkciją.¹¹⁴ Kaip tokios problemų neutralizavimo priemonės minimos kolegų įsitraukimo ir mokymo (angl. *peer learning*) bei atitinkamos komunikacijos tarp tyrėjų (profesionalų ir piliečių mokslininkų) priemonės.

Galimybės:

- Intis šviečiamojo pobūdžio priemonių supažindinti institucijos (VDU) mokslininkus su piliečių mokslo atveriamomis galimybėmis (tokiomis, kaip platesnis tyrėjų įtraukimas, recenzavimo galimybių atvėrimas, duomenų arealo išplėtimas), mažinti manipuliavimo tyrimo metodologija ir šališkumo (taip pat ir nesąmoningo) rizikas moksliniuose tyrimuose.
- Institucijos (VDU) piliečių mokslo strategijoje numatyti priemonės (pvz., *peer learning*), kaip institucija ir jos mokslininkai prisidės neutralizuojant galimas manipuliacijas ir šališkumus piliečių mokslo tyrimuose.

Duomenų fabrikavimas ir falsifikavimas

Kadangi piliečių mokslo projektai / tyrimai yra itin susiję su duomenimis ir įvairiais su jais siejamais procesais (rinkimu, teikimu, apdorojimu, analize ir t. t.), taip pat turint omenyje tai, kad juose į tyrimus traukiami ne tyrėjų profesionalų bendruomenėms priklausantys bei dažnai su atitinkama tyrimų konjunktūra gerai nesusipažinę asmenys, duomenų fabrikavimo ir falsifikavimo rizikos tokiuose tyrimuose yra padidėjusios. Tiek VDU nuostatai, tiek LR AEPKT gairės yra vienodai griežti tuo klausimu, pvz., teigiama, kad: „skelbdami mokslinių

¹¹³ Ten pat, p. 14, 24.

¹¹⁴ Ten pat, p. 24.

tyrimų rezultatus tyrėjai negali falsifikuoti ar fabrikuoti mokslinio tyrimo duomenų, taip pat praleisti ir (ar) nutylėti svarbių duomenų [pastarieji savaime yra duomenų falsifikavimo atvejai]“.¹¹⁵ VDU Etikos kodeksas tuo tarpu pateikia detalesnės apibrėžtis, pvz.: duomenų atžvilgiu fabrikavimas yra „duomenų ... išgalvojimas moksliniuose tyrimuose ar su jais susijusiuose procesuose bei dokumentuose“, falsifikavimas yra „duomenų ... nutylėjimas (pvz., sumažinant duomenų kiekį, praleidžiant duomenis, neatitinkančius pageidaujamo tyrimo išvadų, ... ir kt.) arba manipuliavimas jais ... siekiant sudaryti klaidinantį įspūdį“.¹¹⁶ Pabrėžtina, kad fabrikavimas labiau siejamas su deduktyvios metodologinės pakraipos tyrimais, kai pradedama nuo hipotezės kėlimo dar nesant jokių duomenų, tuo tarpu falsifikavimas – su induktyvios metodologinės pakraipos tyrimais, kai pradedama nuo duomenų kaupimo / rinkimo ir hipotezės formuluojamos jau turint tam tikrą kiekį duomenų arba apskritai atsiejant šiuos du reiškinius (tai galima sieti su vadinamaisiais oportunistiniais ar tiesiog vien duomenų rinkimais / kaupimais). Be jokios abejonės, ši sritis labai susijusi su jau aptartais manipuliavimo ir šališkumo tyrimuose reiškiniiais (žr. ankstesnį skyrių), tačiau čia aiškus akcentas yra dedamas būtent į duomenis ir konkrečius akivaizdžiai neetiškus veiksmus su jais.

Kaip ir metodologinio manipuliavimo bei šališkumo atvejais, piliečių mokslo kontekste čia taip pat siūlomos įvairios vadinamosios duomenų validavimo / patikros praktikos. Pavyzdžiui, tokia šių praktikų tipologija yra siūloma piliečių mokslo projektuose / tyrimuose, siejamuose su invazinėmis rūšimis: kolegų ir ekspertų verifikacija (angl. *peer and expert verification*), automatinė (duomenų) kokybės patikra (angl. *automatic quality assessment*), modelinė (duomenų) kokybės patikra (angl. *model-based quality assessment*), pokalbių robotai ir automatizuotos bendravimo platformos (angl. *chatbots and conversational agents*).¹¹⁷ Kadangi antras ir ketvirtas tipas grindžiamas skaitmeninių technologijų sprendimais, jų realizavime ir pasiūlyme savo bendruomenės nariams gali dalyvauti ir mokslo institucijos.

Galimybės:

- Pagal galimybes rekomenduotina institucijai (VDU) dalyvauti kuriant ir tyrėjų bendruomenei pasiūlant tam tikrus duomenų kokybės užtikrinimo sprendimus (tokius, kaip automatinės patikros sistemos, pokalbių robotai ir pan.).

¹¹⁵ Žr. išnašą 5: VDU nuostatai, 10.1 punktas; išnašą 6: LR AEPKT gairės, 51.1 punktas.

¹¹⁶ VDU Etikos kodeksas [2024], 14.1 ir 14.2 punktai // https://www.vdu.lt/wp-content/uploads/2024/03/Etikos-kodeksas_2024-1.pdf.

¹¹⁷ Data-validation solutions for citizen science data on invasive alien species [2021], p. 7-8 // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7c793276-2fbb-11ec-bd8e-01aa75ed71a1/language-en>.

Tyrėjų aktyvumas, subalansuotumas, reprezentatyvumas ir įtrauktis

Piliečių mokslas turi savų iššūkių, susijusių su tyrimų etikos ir kokybės užtikrinimu juos vykdam. Visų pirma, dažna piliečių mokslo problema susijusi su poreikiu piliečius įtraukti ir angažuoti juos pasilikti tam tikrame moksliniame tyrime, kas lemia tyrimo ir jame renkamų duomenų kokybę. Šiuo metu esama įvairių daugiau mažiau efektyvių priemonių ar strategijų, kaip tai spręsti, pvz., imant išankstinius interviu ar darant apklausas siekiant išsiaiškinti piliečių angažuotumą projektui / veiklai ir specialius poreikius, sukuriant naudotojui draugiškas ir įtraukiančias platformas, siūlant tam tikrus apdovanojimus ir pripažinimą piliečiams mokslininkams, teikiant grįžtamąjį ryšį, kuriant labiau bendruomenišką atmosferą, leidžiant piliečiams mokslininkams didesnę įsitraukimo į tyrimą būdų pasirinkimo laisvę ir t. t.¹¹⁸ Dar viena efektyvi praktika yra vadinamasis tyrimo sutapatinimas su žaidimu (angl. *gamification*), imituojant žaidimo patirtį tyrime, su motyvuojančia konkurencine aplinka, žaidimo taisyklėmis, apdovanojimais ir pan.¹¹⁹ Kita vertus, yra diskutuojama, ar ši priemonė atskirais atvejais negali turėti kaip tik priešingą – piliečius mokslininkus nuo įsitraukimo į tyrimą atbaidantį – efektą.¹²⁰

Su poreikiu piliečius labiau įtraukti ir angažuoti pasilikti tyrimuose susiję kiti išvestiniai iššūkiai. Visų pirma, atskiruose tyrimuose gali reikėti suvaldyti / subalansuoti atskirų tyrėjų įsitraukimo lygmenis, kadangi to nepadarymas gali paveikti tyrimo (įskaitant duomenų rinkimo, apdorojimo ir t. t.) kokybę. Kalbant konkrečiau, atskiruose tyrimuose gali rasti disbalansas tarp tyrėjų, kurie įsitraukia į tyrimą menkai / per mažai, ir vadinamų „superdalyvių“, kurie įsitraukia itin aktyviai ir gali lemti tyrimo rezultatų / duomenų šališkumą.¹²¹ „Tyrimai rodo, kad virtualūs botai (angl. *virtual bots*) ar „virtualūs recenzentai“ (angl. *virtual peers*) gali šiuo aspektu padėti priversdami atskirus dalyvius prisidėti daugiau ar mažiau.“¹²² Kitaip sakant, tokios priemonės itin aktyvius tyrėjus gali kiek apraminti, o mažiau aktyvius atvirkščiai – suaktyvinti.

¹¹⁸ Plačiau žr. Exploration of citizen engagement methodologies in European R&I projects 3.0 [2023], p. 28-30 // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2222ec21-6ef9-11ee-9220-01aa75ed71a1/language-en>; išnašą 23: Brandi Leach, *et al.*, p. 16.

¹¹⁹ Žr. išnašą 23: Brandi Leach, *et al.*, p. 16-18.

¹²⁰ Ten pat, p. 18.

¹²¹ Ten pat.

¹²² Ten pat.

Antra, atskiruose tyrimuose gali reikėti užtikrinti deramą tyrėjų reprezentatyvumą (angl. *representativeness*), ypač siekiant užtikrinti tyrimo (įskaitant duomenų rinkimo, apdorojimo ir t. t.) kokybę ar net validumą. Tai gali būti aktualu, kai duomenys renkami iš labai plataus arealo, pavyzdžiui, geografiškai nutolusių ar kultūriškai itin besiskiriančių regionų.¹²³ Su tyrėjų reprezentatyvumo aspektu itin susijęs vadinamasis bendrasis tyrėjų diversifikacijos ir įtraukties aspektas, kuriam šiuo metu skiriama itin daug dėmesio. Teigiama, kad tai vis dar yra svarbus piliečių mokslo projektų / tyrimų iššūkis, juose vis dar esama lyčių disbalanso, didesnio jaunesnių, labiau išsimokslinusių ar geriau ekonomiškai aprūpintų žmonių įsitraukimo, kas neretai siejama su vadinamąją skaitmenine atskirtimi (angl. *digital divide*), nes piliečių mokslo projektai dažnai vykdomi plačiai naudojant šiuolaikines skaitmenines technologijas. Be to, kad pastarasis reiškinytis kaip problema sprendžiamas įvairiomis edukacinėmis priemonėmis, minima, kad ir patys piliečių mokslo projektai gali tai atliepti, pavyzdžiui, numatydami, kad į juos gali įsitraukti piliečiai su bet kokia patirtimi ir bet kokio išsilavinimo lygmeniu, nekalbant apie tokias kategorijas, kaip lytis, amžius, negalia ir t. t.¹²⁴

Galimybės:

- Imtis šviečiamojo pobūdžio priemonių supažindinti institucijos (VDU) mokslininkus su priemonėmis, kaip piliečius mokslininkus įtraukti ir angažuoti juos pasilikti tam tikrame piliečių mokslo projekte / tyrime.
- Imtis šviečiamojo pobūdžio priemonių supažindinti institucijos (VDU) mokslininkus su priemonėmis, kaip suvaldyti / subalansuoti atskirų piliečių mokslininkų įsitraukimo lygmenis į piliečių mokslo projektus / tyrimus.
- Institucijos (VDU) piliečių mokslo strategijoje numatyti reikalavimus ir priemones, kaip užtikrinti tyrėjų reprezentatyvumą ir įtrauktį piliečių mokslo projektuose / tyrimuose. Tai turėtų būti realizuojama laikantis reguliavimo ekosistemos prieigos, t. y. nuostatas strategijoje susiejant su kitais vidiniais sureguliuojamais (pvz., lyčių lygybės planu, negalios politika ir pan.).

¹²³ Ten pat, p. 16-18.

¹²⁴ Ten pat, p. 25.

Privalumai ir rizikos, susijusios su DI naudojimu tyrimuose

DI pastaruoju metu keičia tiek viso mokslo / tyrimų, tiek piliečių mokslo sferą. Bendrame mokslo / tyrimų kontekste labiausiai išskiriamos DI naudojimo sritys yra kalbos apdorojimo sferoje, išplėtos realybės (angl. *extended reality*) konstravime, įvairiose medicinos srityse (pvz., genų inžinerijoje), tačiau iš karto žvelgiamos etinės rizikos ir keliamas poreikis vadinamojo etikos integravimo į naujas technologijas (ypač DI) bei tai išmanančių etikos ekspertų rengimo.¹²⁵

Tuo tarpu piliečių mokslo kontekste vienas svarbiausių visuminių klausimų yra, kiek DI gali pakeisti piliečius mokslininkus atskirose veiklose, atitinkamai, kokia visame šiame kontekste yra piliečių mokslo ateitis. Pavyzdžiui, DI gali puikiai susidoroti su tam tikromis klasifikavimo užduotimis (kaip augalų ar gyvūnų atpažinimas), kas atskiruose tyrimuose / projektuose buvo daroma piliečių mokslininkų.¹²⁶ Čia žvelgiamos dvi visiškai skirtingų rizikų galimybės: arba piliečių mokslininkų įsitraukimas į tyrimus sumažės iki visiškai paprastų, pasikartojančio pobūdžio duomenų apdorojimo užduočių, arba jiems liks galimybės vykdyti tik pačias sudėtingiausias užduotis, kurių DI negali atlikti.¹²⁷ Kita vertus, konstatuojama, kad yra neišvengiamas DI ir žmonių bendradarbiavimas tyrimuose, ypač duomenų apdorojimo procesuose, ir kad DI neišvengiamai bus vis plačiau naudojamas moksle / tyrimuose, *inter alia*, ir piliečių moksle. Tačiau pastarojo kontekste liekantis iššūkis yra, kaip subalansuoti DI įgalinamą didesnę mokslo efektyvumą su poreikiu atverti mokslą, į jį įtraukiant vis daugiau žmonių.¹²⁸ Atitinkamai, aukštojo mokslo institucijoms tenka užduotis savo mokslo strategijose atspindėti šio balanso siekį ir numatyti priemones, kaip tai bus realizuojama.

Kita svarbūs klausimai yra tokie: 1) kadangi DI yra sudėtinga technologija, kiek piliečiai mokslininkai gali būti prileidžiami prie jos kūrimo, vystymo ar net naudojimo moksliniuose tyrimuose?; 2) kadangi DI yra besivystanti technologija, dar ne visada duodanti mokslininkams validžius / tikslus rezultatus, kokiomis priemonėmis piliečių moksle galima suvaldyti atitinkamas DI naudojimo rizikas ir, atitinkamai, užtikrinti tyrimų kokybę? Bet kuriuo atveju, piliečių mokslininkų įtraukimas į tyrimus, kuriuose naudojamas DI, turi būti visais atvejais vykdomas kartu sprendžiant šių klausimų presuponuojamus iššūkius.

¹²⁵ Žr. išnašą 4: CORDIS results pack, p. 4-5.

¹²⁶ Žr. išnašą 23: Brandi Leach, *et al.*, p. 15.

¹²⁷ Ten pat.

¹²⁸ Ten pat.

Galimybės:

- Institucijos (VDU) bendroje mokslo strategijoje numatyti siekį balanso tarp mokslo efektyvumo naudojant DI ir poreikio labiau atverti mokslą į jį įtraukiant vis daugiau žmonių.
- Institucijos (VDU) piliečių mokslo strategijoje numatyti DI naudojimo piliečių moksle saugiklius siekiant mokslo / tyrimų kokybės.

Atlikus tyrimą

Duomenų valdymas juos surinkus ir (ar) apdorojus (bendra perspektyva)

Baigus tyrimą esminis klausimas yra, kas toliau daroma su to tyrimo rezultatais, ypač surinktais ir (ar) apdorotais duomenimis. Pastaruoju atveju, visų pirma, turi būti laikomasi to, kas suplanuota duomenų valdymo plane (aptarta 1.4 skyriuje). Šioje dalyje tai analizuojama ir identifikuojamos galimybės siejant su konkrečiais veiksmais ir poreikiais atlikus tyrimą, taip pat integruojant ir kitus, labiau holistinio pobūdžio, duomenų valdymo aspektus.

Visų pirma, duomenų (tiek neapdorota, tiek apdorota forma) likimas baigus tyrimą ypač svarbus atviros mokslo politikos kontekste. Bendrai turi būti laikomasi prieš tai skyriuose jau aptartų FAIR principų – duomenys turi būti surandami, prieinami, sąveikūs ir daugkartinio naudojimo. Visam tam tiek mokslo politikoje, tiek atitinkamuose tyrimuose dabar skiriama pakankamai daug dėmesio, nors tai, kaip vertybė, yra akcentuojama ir su piliečių mokslu siejamuose dokumentuose / principuose, pvz.: Europos piliečių mokslo asociacija, kaip piliečių mokslo septintą principą, įvardija tai, kad „piliečių mokslo projektų duomenys ir metaduomenys pateikiami visuomenei prieinama forma, o rezultatai, kai tai yra įmanoma, publikuojami atviros prieigos formatu“¹²⁹.

Tačiau piliečių mokslo kontekste gali būti akcentuojami / išskiriami tam tikri unikalūs šios konjunktyros aspektai. Pavyzdžiui, teigiama, kad piliečių mokslo kontekste intensyviai dirbama siekiant užtikrinti šių tyrimų metu surinktų duomenų sąveikumą (angl.

¹²⁹ ESCA's 10 piliečių mokslo principų [2015], p. 1 // https://zenodo.org/record/5127534/files/ECSA_Ten_principles_of_CS_Lithuanian.pdf?download=1.

interoperability) ir daugkartinį naudojimą (angl. *reuse*) per daugybės piliečių mokslo iniciatyvų ir resursų integraciją, atitinkamai, įgalinant informacijos judėjimą tarp masės duomenų bazių.¹³⁰ Galima tai laikyti ir savotišku iššūkiu tiek dėl piliečių mokslo iniciatyvų (projektų, veiklų ir t. t.) gausos, tiek dėl to, kad neretai jos yra labai autonomiškos.

Galimybės:

- Institucijos (VDU) piliečių mokslo strategijoje numatyti FAIR principų laikymosi prievolę, duomenų, surinktų ir (ar) apdorotų piliečių mokslo projektuose / veiklose, atžvilgiu.
- Institucijos (VDU) piliečių mokslo strategijoje numatyti, kaip institucija prisidės prie geresnio duomenų sąveikumo ir daugkartinio naudojimo principų realizavimo, ypač globaliame kontekste (tai siejama taip pat su atitinkamais infrastruktūriniais sprendimais, ypač duomenų saugojimo infrastruktūra).

Duomenų privatumas / konfidencialumas ir saugumas

Kaip parodė šio projekto rėmuose atliktas kiekybinis tyrimas, į piliečių mokslą norintiems įsitraukti neprofesionaliems tyrėjams prioritetą yra būtent privatumo ir dalyvavimo savanoriškumo (sutikimo) užtikrinimas. Atitinkamai, yra itin svarbu, kad atlikus tyrimą būtų laikomasi informuoto sutikimo nuostatų. Kita vertus, piliečių mokslo kontekste šiuo aspektu esama savitos specifikos. Visų pirma, bendrai esama daugiau rizikų šioje srityje dėl šiuolaikinių technologijų galimybių, įskaitant tai, kad neretai piliečiams mokslininkams trūksta apdairumo, jie gali naudoti technologijas gana lengvabūdiškai. Pvz., teigiama, kad „tai, kaip lengvai gali būti nustatyta tyrimo dalyvio buvimo vieta dėl išmaniųjų įrenginių vietos nustatymo technologijų, kelia potencialias saugumo rizikas“¹³¹. Taip pat tam tikra kita prieinama informacija, pvz., politiškai jautrios tyrimo dalyvių nuostatos, ypač jeigu jie yra iš tam tikrų pažeidžiamų grupių (kaip migrantai, religinės mažumos), gali kelti savitas privatumo ir saugumo rizikas.¹³² Galiausiai, pastaruoju metu itin didelius nuogąstavimus kelia tai, kokią asmeninę informaciją (ypač tyrint omenyje jos panaudojimo galimybes, pvz., politiniuose

¹³⁰ Žr. išnašą 23: Brandi Leach, *et al.*, p. 24-25.

¹³¹ Žr. išnašą 23: Brandi Leach, *et al.*, p. 25.

¹³² Ten pat, p. 26.

procesuose) gali atskleisti prieinami ir apdorojami vadinamieji neuroduomenys (angl. *brain data*), kurie galėtų atsiskleisti piliečiams sutikus leisti rinkti tam tikrus, atrodytų, nesusijusius duomenis per išmaniąsias technologijas.¹³³ Tačiau pažymima, kad piliečiai mokslininkai, kurie laisvai sutinka dalyvauti tyrimuose, gali turėti mažesnius privatumo lūkesčius. Dar kita vertus, taip pat akcentuojama, kad tam tikrą specifinę informaciją visgi labiau norima apsaugoti ir neatskleisti (pvz., tą pačią buvimo vietą, informaciją apie vaikus ir pan.).¹³⁴

Bendrame tyrimų etikos ir profesionalumo / kokybės reguliavime numatyti įvairūs saugikliai kalbant apie duomenų privatumo / konfidencialumo ir saugumo užtikrinimą.¹³⁵ Pavyzdžiui, viena iš tokių priemonių yra vadinamieji identifikatoriai, kurie renkami, apdorojami ir saugomi pagal atskirus reikalavimus.¹³⁶ Tačiau yra minimos ir kitos, labiau technologinės priemonės šiame kontekste. Pavyzdžiui, „Blockchain“ technologija ypač atrodo esanti tokia, kuri siūlo perspektyvią platformą saugant dalyvio privatumą, bet kartu išlaikant atsekamą duomenų judėjimą ir didinant duomenų integralumą.¹³⁷ Kiti minimi skaitmeniniai sprendiniai yra šie: anonimizavimo ir pseudoanonimizavimo įrankiai, pėdsako naikintojai (angl. *track erasers*), šifravimo įrankiai (angl. *encryption tools*), tam tikri duomenų bazių administravimo įrankiai, ypač siejant su prieigos ribojimais, ir t. t.¹³⁸

Galimybės:

- Institucijos (VDU) piliečių mokslo strategijoje akcentuoti esamas priemones duomenų privatumui / konfidencialumui užtikrinti (ypač identifikatorių mechanizmą), taip pat numatyti atitinkamų papildomų technologinių priemonių naudojimo ir plėtojimo (tame tarpe į tai įsitraukiant institucijai) galimybes.

Duomenų nuosavybė ir kontrolė

Piliečių mokslo kontekste kyla nemažai problemų ir nuogastavimų dėl to, kaip nustatyti tyrimų metu surinktų ir (ar) apdorotų duomenų nuosavybės ir kontrolės (valdymo, naudojimo, sprendimo dėl to priėmimo) teises, kai prie šių procesų vienaip ar kitaip prisideda piliečiai

¹³³ Stephen Rainey, *Philosophical Perspectives on Brain Data* (Cham: Palgrave Macmillan, 2023), p. 111 *et seq.*

¹³⁴ Žr. išnašą 23: Brandi Leach, *et al.*, p. 26.

¹³⁵ Žr. išnašą 5: VDU nuostatai, 9 punktą ir jo papunkčiai.

¹³⁶ Žr. išnašą 5: VDU nuostatai, 9.4, 9.5, 9.9, 9.11, 9.12 punktai; išnašą 6: LR AEPKT gairės, 50.3, 50.4, 50.16, 50.17 punktai.

¹³⁷ Žr. išnašą 23: Brandi Leach, *et al.*, p. 26.

¹³⁸ Ten pat.

mokslininkai. Piliečių moksle paprastai naudojami tam tikri nusistovėję licencijavimo sprendimai (pvz., naudojant *Creative Commons* tipo licencijas)¹³⁹, tačiau atskirais atvejais jie gali būti netinkami ar sunkiai pritaikomi, ypač kai tam tikrų tyrimų rezultatai turi aiškia komercinę vertę / yra potencialiai pelningi (pavyzdžiui, taip neretai atsitinka medicinos srityje, kai piliečiai teikia tam tikrus duomenis apie save). Tai yra problemiška kontekste ir to, kad, pagal Europos piliečių mokslo asociacijos apibrėžtas piliečių mokslo charakteristikas, „jeigu komercinė nauda yra pagrindinis veiklos tikslas (tai siejant ir su jos rezultatais), bendrai tai nelaikoma piliečių mokslu“¹⁴⁰. Vienas iš siūlymų tokiais atvejais yra organizacijoms (įskaitant mokslo institucijas), kurios vykdo / inicijuoja atitinkamus piliečių mokslo projektus, steigti nepelno suborganizacijas, kurioms būtų patikėta spręsti tokių tyrimų rezultatų likimą siejant tai labiau su viešuoju interesu.¹⁴¹

Taip pat piliečių mokslas yra neretai siejamas su didžiųjų duomenų (angl. *big data*) reiškiniu, kas turi savo specifikos šio mokslo kontekste, tai siejant su įvairiais galimais duomenų nuosavybės ir kontrolės sprendiniais. Pvz., su medicinos mokslais siejamo piliečių mokslo kontekste minimi duomenų kooperatyvai (angl. *data cooperatives*) ar duomenų „trastai“ (angl. *data trusts*), kuriuose kaupiami tam tikri pacientų / piliečių renkami / teikiami duomenys.¹⁴² Duomenų kooperatyvų atveju pacientai / piliečiai vienaip ar kitaip dalyvauja jų valdyme ir sprendimų priėmime dėl to (kitaip nei kontrolėje), kaip ir kur juose sukaupti duomenys gali būti naudojami. Tuo tarpu „trastų“ atveju tokios galios deleguojamos atskiram jo valdymo organui, kuris gali būti vienaip ar kitaip susijęs su tam tikra mokslo institucija.

Šiame kontekste dar yra galimas skyrimas tarp vadinamojo labiau oportunistinio ir labiau sisteminio duomenų rinkimo, tuo pačiu teigiant, kad čia ne visada lengva atskirti tai, kas jau laikytina tikru piliečių mokslu, o kas ne.¹⁴³ Visgi tiesiog duomenų kaupimu užsiimantys dariniai / praktikos, kurie su duomenimis neatlieka jokių sisteminių tyrimų, o tiesiog kaupia įvairiausių duomenis, veikia nepriskirtini piliečių mokslui (kaip tyrimo procesui). Visgi, jeigu moksliniai tyrimai naudoja duomenis iš taip surinktų duomenų masių / bazių pradami, net nepriklausomai nuo to, ar tai daro tik profesionalūs mokslininkai ar ir piliečiai

¹³⁹ Žr. išnašą 23: Brandi Leach, *et al.*, p. 27.

¹⁴⁰ ECSA's Characteristics of Citizen Science: Explanation Notes [2020], p. 12 // https://zenodo.org/records/3758555/files/ecsa_characteristics_of_citizen_science_explanation_notes_-_v1_final.pdf?download=1.

¹⁴¹ Žr. išnašą 23: Brandi Leach, *et al.*, p. 27.

¹⁴² Ten pat, p. 7.

¹⁴³ Pvz., Citizen science and citizen engagement, Achievements in Horizon 2020 and recommendations on the way forward [2020], p. 27 // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c30ddc24-cbc6-11ea-adf7-01aa75ed71a1/language-en>.

mokslininkai, jie *ipso facto* gali būti laikomi piliečių mokslo tyrimais, nes piliečiai mokslininkai jame dalyvauja mažų mažiausiai vadinamuoju įprastu (angl. *mainstream*) formatu. Taip pat minėtina, kad didieji duomenys kelia savų rizikų piliečių mokslų projektuose / veiklose, siejamų su privatumo ir saugumo apsauga.¹⁴⁴

Galimybės:

- Įvertinti poreikį institucijai (VDU) steigti nepelno organizaciją (-as) siekiant dalyvauti sprendimų priėmimo dėl potencialiai komercializuojamų piliečių mokslo kontekste vykdomų tyrimų rezultatų.
- Įvertinti poreikį institucijai (VDU) dalyvauti su didžiaisiais duomenimis susijusiose procesuose, pvz., duomenų kooperatyvų ar duomenų „trastų“ veikloje (pradedant nuo galimo jų steigimo), tokiu būdu sudarant palankesnes sąlygas piliečių mokslo plėtrai institucijoje.

Duomenų saugojimas ir sunaikinimas

Kalbant apie duomenų saugojimą, yra ypač svarbu suvienodinti to praktikas. Pavyzdžiui, 2016 metų duomenimis, piliečių moksle tokios praktikos buvo labai nevienodos, duomenys buvo saugomi tiek instituciniuose (pvz., projektų institucinių dalyvių) nuotoliniuose serveriuose, tiek viešose saugyklose ar net vietiniuose ar asmeniniuose kompiuteriuose.¹⁴⁵ Šiuolaikinėje konjunktūroje institucijos privalo turėti savo vieningus ir kokybiškus duomenų saugojimo sprendimus, nustatyti tyrėjams pareigas jais naudotis.

Kalbant apie duomenų sunaikinimą, yra svarbi duomenų saugojimo termino, po kurio duomenys turi / gali būti sunaikinami, kategorija. Vadovaudamiesi atvirojo mokslo koncepcija ir iš FAIR principų kylančiomis rekomendacijomis, tiek VDU nuostatai, tiek LR AEPKT gairės nustato bendrą minimalų 10 metų duomenų (nuo jų paskelbimo momento) saugojimo terminą su tam tikromis išimtimis.¹⁴⁶ Visgi svarstyti, ar šiuolaikinių technologijų galimybės neleidžia duomenis saugoti gerokai ilgiau (ar net faktiškai neribotą laiką). Bet kuriuo atveju, tai, kad nustatomas minimalus terminas, reiškia, kad institucijos gali priimti sprendimus dėl ilgesnių duomenų saugojimo terminų, ypač kiek tai susiję su jų valdoma atitinkama infrastruktūra.

¹⁴⁴ Žr. išnašą 23: Brandi Leach, *et al.*, p. 25.

¹⁴⁵ Žr. išnašą 24: Survey report, p. 22-23.

¹⁴⁶ Žr. išnašą 5: VDU nuostatai, 9.8 punktas; išnašą 6: LR AEPKT gairės, 50.10 punktas.

Galimybės:

- Suvienodinti duomenų saugojimo praktikas institucijoje (VDU), *inter alia*, piliečių mokslo projektuose, kuriose dalyvauja institucijos tyrėjai.
- Įvertinus institucijos (VDU) infrastruktūros galimybes, svarstyti galimybes duomenis saugoti ilgiau nei pagal dabartinį reguliavimą nustatyta minimali riba (t. y. daugiau nei 10 metų).

Literatūra

1. Citizen science and citizen engagement, Achievements in Horizon 2020 and recommendations on the way forward [2020] // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c30ddc24-cbc6-11ea-adf7-01aa75ed71a1/language-en>.
2. CORDIS results pack on ethics and integrity in research [2024] // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e3b4050a-1bde-11ef-a251-01aa75ed71a1/language-en>.
3. Data-validation solutions for citizen science data on invasive alien species [2021] // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7c793276-2fbb-11ec-bd8e-01aa75ed71a1/language-en>.
4. ECSA Characteristics of Citizen Science: Explanation Notes [2020] // https://zenodo.org/records/3758555/files/ecsa_characteristics_of_citizen_science_explanation_notes_-_v1_final.pdf?download=1.
5. ESCA 10 piliečių mokslo principų [2015] // https://zenodo.org/record/5127534/files/ECSA_Ten_principles_of_CS_Lithuanian.pdf?download=1.
6. Ethics and integrity in research, Building a culture of trust and excellence [2024] // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8a4e03c7-279a-11ef-a195-01aa75ed71a1/language-en>.
7. Europos Komisijos rekomendacija dėl Europos mokslininkų chartijos ir dėl Mokslininkų priėmimo į darbą elgesio kodekso [2005] // <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005H0251&qid=1399637238252&from=LT>.
8. Exploration of citizen engagement methodologies in European R&I projects 3.0 [2023] // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2222ec21-6ef9-11ee-9220-01aa75ed71a1/language-en>.
9. Ficorilli, Antonella, *et al.* Investigating the process of ethical approval in citizen science research: the case of Public Health, *JCOM Journal of Science Communication* [2021] // https://jcom.sissa.it/article/pubid/JCOM_2006_2021_A04/.
10. Leach, Brandi, *et al.* Emerging developments in citizen science, Reflecting on areas of innovation, *RAND Europe* [2020] // https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR4401.html.
11. LR akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybos patvirtintos Atitikties mokslinių tyrimų etikai vertinimo gairės [2020] // <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/2c05c6603d4011ec992fe4cdfceb5666/asr>.

12. Mutual learning exercise, Citizen science initiatives: policy and practice: final report [2023] // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/63baa6bb-d359-11ed-a05c-01aa75ed71a1/language-en>.
13. Rainey, Stephen. *Philosophical Perspectives on Brain Data* (Cham: Palgrave Macmillan, 2023).
14. Ridley, Julie, *et al.* Methodological Framework for Data Collection and Analysis, *YouCount* [2022] // https://www.youcountproject.eu/resources/project-reports/graffiti-tag-culture/download/15_d7c3c3b5730cff1a759d67a101bb4c78.
15. Survey report, Data management in Citizen Science projects [2016] // <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b6799013-1d83-11e6-ba9a-01aa75ed71a1/language-en>.
16. VDU Etikos kodeksas [2024] // https://www.vdu.lt/wp-content/uploads/2024/03/Etikos-kodeksas_2024-1.pdf.
17. VDU Mokslinių tyrimų atitikties pagrindiniams tyrimų profesionalumo ir etikos principams vertinimo nuostatai [2021] // <https://www.vdu.lt/wp-content/uploads/2021/04/Moksliniu-tyrimu-atitikties-pagrindiniams-tyrimu-profesionalumo-ir-etikos-principams-vertinimo-nuostatos.pdf>.

1 PRIEDAS

SSGG (SWOT) analizė, vertinant mokslinių tyrimų duomenų teisinio reguliavimo įtaką piliečių mokslui

	<p>STIPRYBĖS</p> <ol style="list-style-type: none"> ES politika skatina atvirą prieigą prie mokslinių tyrimų duomenų. Piliečiai mokslininkai gali laisvai naudotis mokslinių tyrimų duomenimis, taip pat rinkti duomenis, reikalingus moksliniams tyrimams, ir jais dalintis. Duomenų valdymo aktas reglamentuoja duomenų altruizimą, skatinant savanorišką duomenų dalijimąsi mokslinių tyrimų tikslais. Tai sudaro galimybes piliečiams dalytis savo duomenimis bendrojo intereso tikslais. Piliečių mokslas remiasi FAIR (angl. <i>findable, accessible, interoperable, reusable</i>) principais, kurie užtikrina, kad mokslinių tyrimų duomenys būtų lengvai surandami ir prieinami. 	<p>SILPNYBĖS</p> <ol style="list-style-type: none"> Piliečių mokslas dažnai apima asmens duomenų rinkimą, todėl kyla rizika dėl Bendrojo duomenų apsaugos reglamento reikalavimų. Sudėtingi reikalavimai dėl sutikimo, anonimizavimo ir duomenų saugumo gali riboti piliečių mokslo iniciatyvas. Nors ES nustato bendras duomenų valdymo gaires, valstybės narės gali interpretuoti ir taikyti šiuos principus skirtingai, kas sukuria teisinį neapibrėžtumą ir gali apsunkinti piliečių mokslo projektus. Piliečių mokslininkų surinkti duomenys dažnai nėra aiškiai apibrėžti, t. y. kam jie priklauso – institucijoms, kurios organizuoja tyrimus, ar piliečiams. Tai gali sukelti nesutarimų dėl duomenų nuosavybės ir naudojimo.
<p>GALIMYBĖS</p> <ol style="list-style-type: none"> Skaitmenizacijos pažanga ir ES pastangos kurti skaitmenines infrastruktūras, tokias kaip Europos atvirojo mokslo debesija (EOSC), suteikia piliečių mokslui daugiau galimybių naudotis pažangiomis duomenų valdymo sistemomis ir duomenų apdorojimo technologijomis). ES politika skatina piliečių dalyvavimą moksliniuose tyrimuose, užtikrindama skaidrią ir įtraukiančią duomenų prieigą. 	<p>GALIMYBIŲ-STIPRYBIŲ strategija / analizė</p> <ol style="list-style-type: none"> Pasinaudoti ES finansavimo galimybėmis. Partnerystės su kitomis ES mokslinių tyrimų organizacijomis kūrimas, siekiant efektyviau naudotis atviros prieigos ir skaitmeninėmis infrastruktūromis. Duomenis talpinti ES siūlomose talpyklose, taip užtikrinat jų didesnį prieinamumą ir pakartotinį naudojimą. Užtikrinti duomenų atitikimą FAIR principams. Tai užtikrina, kad mokslinių tyrimų duomenys būtų lengvai surandami ir prieinami. 	<p>GALIMYBIŲ-SILPNYBIŲ strategija / analizė</p> <ol style="list-style-type: none"> Rengiant projektų paraišką numatyti išlaidas duomenų valdymui. Aiškiai apibrėžti projekte renkamiems ar naudojamiems duomenims taikomus teisinius reikalavimus. Jei renkami asmens duomenys, pasirengti asmens duomenų projekte tvarkymo taisyklės Integruoti duomenų saugumo priemones į piliečių mokslo platformas, stiprinti esamus duomenų saugumo mechanizmus, mažinant duomenų nutekėjimo riziką ir atitinkant Bendrojo asmens duomenų apsaugos reglamento reikalavimus. Rinkti kuo mažiau asmens duomenų.

	5. Ieškoti jau panašių duomenų rinkinių, siekiant juos papildyti ar panaudoti vykdomuose tyrimuose.	6. Prieš pradėdant rinkti duomenis parengti susitarimus dėl teisių į surinktus duomenis ir jų rinkinius.
<p>GRĖSMĖS</p> <p>1. Nors piliečių mokslas remiasi atviros prieigos principais, kai kurie surinkti duomenys gali turėti komercinę vertę. Tai gali sukelti nesutarimų dėl duomenų naudojimo ir prieigos, ypač kai kalbama apie patentavimą ar komercinius tyrimus.</p> <p>2. Bendrasis asmens duomenų reglamentas ir kiti ES aktai gali būti sudėtingi taikyti piliečių mokslo kontekste, ypač kai reikia tvarkyti jautrius asmens duomenis arba laikytis tarptautinio duomenų perdavimo taisyklių.</p> <p>3. Piliečių mokslo grupės dažnai turi mažesnius išteklius ir mažesnę derybinę galią, palyginti su didesnėmis mokslinių tyrimų institucijomis ar privačiomis įmonėmis. Tai gali apsunkinti prieigą prie vertingų duomenų, ypač jei jie turi komercinę vertę.</p>	<p>GRĖSMIŲ-STIPRYBIŲ strategija / analizė</p> <p>1. Naudotis ES atviros prieigos principais, siekiant mažinti komercinių interesų įtaką duomenų prieigai ir pasinaudoti ES skaitmeninėmis platformomis duomenų apsaugos tikslais.</p> <p>2. Plėtoti bendradarbiavimą su viešojo sektoriaus institucijomis, kad būtų užtikrintas teisės aktų laikymasis, ypač kai susiduriama su jautriais asmens duomenimis.</p>	<p>GRĖSMIŲ-SILPNYBIŲ strategija / analizė</p> <p>3. Įtraukti teisininkus į projektų komandą, kad būtų tinkamai sprendžiamos teisinės problemos, susijusios su asmens duomenų tvarkymu.</p> <p>4. Iš anksto įvertinti finansinius ir organizacinius poreikius, siekiant sumažinti finansinę naštą.</p> <p>5. Planuoti ilgalaikes strategijas, leidžiančias užtikrinti duomenų naudojimo nepriklausomybę nuo komercinių interesų.</p>

2 PRIEDAS

SSGG (SWOT) analizė, vertinant etikos standartų įtaką piliečių mokslui

	<p>STIPRYBĖS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. VDU Mokslinių tyrimų atitikties pagrindiniams tyrimų profesionalumo ir etikos principams vertinimo nuostatose pakankamai išsamiai reguliuojama tai, kokie yra mokslinių tyrimų atitikties etikai (šiuo kontekste vartojama ir „profesionalumo“ kategorija) principai, jų turinys bei atitinkamos užtikrinimo ir vertinimo procedūros. Tai yra gera platforma šį bendrą reguliavimą tobulinti, laikantis tyrimų ekosistemos prieigos (t. y. reflektuojant ir piliečių mokslo specifiką). 2. VDU išsiskiria tuo, kad Universitete nėra vieno centrinio mokslinių tyrimų atitikties etikai vertinimo komiteto, o veikia mažesni komitetai akademinuose padaliniuose. Tai tiek priartina šiuos komitetus prie atitinkamų mokslininkų bendruomenių ir tyrimų ekosistemų, tiek sprendžia vertinimo specifikos ir profesionalumo problemą. 3. VDU Mokslinių tyrimų atitikties pagrindiniams tyrimų profesionalumo ir etikos principams vertinimo nuostatai yra griežti duomenų falsifikavimo ir fabrikavimo klausimu, nes juose teigiama: „skelbdami mokslinių tyrimų rezultatus tyrėjai negali falsifikuoti ar fabrikuoti mokslinio tyrimo duomenų, taip pat praleisti ir (ar) nutylėti svarbių duomenų (pastarieji savaime yra duomenų falsifikavimo atvejai)“. VDU Etikos kodeksas pateikia detalesnės apibrėžtis: duomenų atžvilgiu fabrikavimas yra „duomenų ... išgalvojimas moksliniuose tyrimuose ar su jais susijusiuose procesuose“. 	<p>SILPNYBĖS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. VDU neturi savo atskiros piliečių mokslo strategijos / vizijos, taip pat jokio atskiro ir detalesnio reguliavimo šiai sričiai, kuris taip pat turi būti suderintas su visu moksliniu tyrimų (įskaitant etikos) reguliavimu Universitete (ekosistemos prieiga). 2. Mokslinių tyrimų atitikties etikai vertinimo komitetų veikla VDU iš esmės orientuota į profesionalių mokslininkų planuojamus tyrimus, o ne į piliečių mokslo kontekste vykdomus tyrimus. Komitetų veikloje dalyvaujantiems tyrimų etikos vertintojams trūksta atitinkamos kompetencijos. 3. VDU trūksta duomenų tvarkytojų (angl. <i>data stewards</i>). 4. VDU mokslininkų bendruomenėje nėra įsisąmonintas piliečių mokslo potencialas tobulinant mokslinius tyrimus bei užtikrinant jų kokybę. Tam būtinos atitinkamos švietimo / kvalifikacijos kėlimo priemonės.
--	--	---

	<p>bei dokumentuose“, falsifikavimas yra „duomenų ... nutylėjimas (pvz., sumažinant duomenų kiekį, praleidžiant duomenis, neatitinkančius pageidaujamo tyrimo išvadų, ... ir kt.) arba manipuliavimas jais ... siekiant sudaryti klaidinantį įspūdį“.</p> <p>4. VDU bendruomenės narių kompetencijų kėlimo (atitinkamo švietimo) potencialas yra pakankamai didelis ir išplėtotas.</p> <p>5. VDU turi pakankamai gerą infrastruktūrą ir jos vystymo galimybes / potencialą.</p>	
<p>GALIMYBĖS</p> <p>1. Reguliavimo prasme mokslinių tyrimų etika išlieka labiausiai pačių universitetų bei, iš dalies, nacionalinėje kompetencijoje, kas buvo nustatyta dar Europos mokslininkų chartijoje. Dėl didelės piliečių mokslo praktikų įvairovės ir jų kultūrinio išsiskirtumo konkrečiame tyrimų ir inovacijų kontekste kiekviena šalis turėtų kurti savo nacionalinę piliečių mokslo viziją / strategiją (pavyzdžiu gali būti Vokietijos piliečių mokslo strategija 2030) tame reikšmingai veikiant ir šalies mokslo institucijoms.</p> <p>2. Piliečių mokslo kontekste išsakoma nuomonė, kad tyrimų etikos procedūros / reguliavimas bei atitinkami infrastruktūriniai sprendimai turėtų būti labiau adaptuoti šio mokslo specifikai, ypač turint omenyje, kad būtina motyvuoti piliečius labiau įsitraukti į tyrimus nuo pat pradinių jų etapų (vadinamasis angl. <i>extreme citizen science</i>) bei išlaikyti jų aktyvumą vėlesniuose etapuose.</p> <p>3. Piliečių mokslo kontekste išsakoma nuomonė, kad piliečių mokslas, įskaitant sutelktinį informacijos rinkimą / teikimą (angl. <i>crowdsourcing</i>), gali būti priemone manipuliavimo tyrimo metodologija ir šališkumo rizikoms minimizuoti.</p>	<p>GALIMYBIŲ-STIPRYBIŲ strategija / analizė</p> <p>1. Tobulinant VDU mokslinių tyrimų etikos procedūras / reguliavimą, sukurti individualizuotą institucinę (VDU) pavyzdinę duomenų valdymo plano formą (<i>inter alia</i>, taikytiną ir piliečių mokslo tyrimams / projektams).</p> <p>2. Tobulinant VDU mokslinių tyrimų etikos procedūras / reguliavimą, suderinti duomenų valdymo plano formą su esama duomenų tvarkymo ir saugojimo infrastruktūra (jos galimybėmis) bei atitinkamos paramos / pagalbos tyrėjams galimybėmis VDU.</p> <p>3. Tobulinant VDU infrastruktūrą, įsteigti atskirą piliečių mokslui ir jo vertinimui konsultacinį / informacinį centrą / pareigūną, kurie galėtų padėti atitinkamose situacijose padalinių mokslinių tyrimų etikos vertinimo komitetams.</p> <p>4. Tobulinant VDU infrastruktūrą, įvertinti poreikį steigti nepelno organizaciją (-as) siekiant dalyvauti sprendimų priėmimo dėl potencialiai komercializuojamų piliečių mokslo kontekste vykdomų tyrimų rezultatų / surinktų duomenų.</p> <p>5. Tobulinant VDU infrastruktūrą, įvertinti poreikį dalyvauti su didžiais duomenimis susijusiuose procesuose, pvz., duomenų</p>	<p>GALIMYBIŲ-SILPNYBIŲ strategija / analizė</p> <p>1. Sukurti VDU piliečių mokslo strategiją ar viziją, adaptuotą VDU mokslinių tyrimų etikos reguliavimui ir atitinkamiems infrastruktūriniais sprendimams, taip pat sukurti piliečių mokslo veiklos / projektų Universitete gaires, kuriuose būtų detalizuojama piliečių mokslo tyrimų Universitete specifika (gairių kontekste galimi tokie detalesni sprendimai: pasirengti institucinę pavyzdinę mokslinio tyrimo plano (angl. <i>study/research protocol</i>) piliečių mokslo tyrimams formą, dėl jo turinio taip pat žr. siūlymus žemiau). Dėl skirtingų dalyvaujančių tyrėjų profilių piliečių mokslo projektuose kartu su informuotu sutikimu rekomenduoti pasirašyti bendradarbiavimo / bendros mokslinės veiklos susitarimą (arba, apskritai, informuotą sutikimą pakeisti tokiu susitarimu, kurio integrali dalis būtų tiek toks sutikimas, tiek informacinis lapas); informacijos apie tyrimą lapą piliečių mokslo projektuose papildyti informacija apie piliečių, kaip labiau pasyvių tyrimo objektų / subjektų (duomenų teikėjų), ir piliečių, kaip aktyvių tyrimo dalyvių (įskaitant duomenų rinkėjų), dalyvavimo specifikas; informuotame sutikime ir informaciniame lape, kurie siejami</p>

<p>4. Duomenų likimas baigus tyrimą ypač svarbus atvirojo mokslo politikos kontekste. Bendrai turi būti laikomasi FAIR principų – duomenys turi būti surandami, prieinami, sąveikūs ir daugkartinio naudojimo. Visam tam tiek mokslo politikoje, tiek atitinkamuose tyrimuose dabar skiriama pakankamai daug dėmesio.</p> <p>5. Piliečių mokslo kontekste intensyviai dirbama siekiant užtikrinti tyrimų metu surinktų duomenų sąveikumą (angl. <i>interoperability</i>) ir daugkartinį naudojimą (angl. <i>reuse</i>) per daugybės piliečių mokslo iniciatyvų ir resursų integraciją, atitinkamai, įgalinant informacijos judėjimą tarp masės duomenų bazių.</p> <p>6. Kadangi pagal Europos piliečių mokslo asociacijos apibrėžtas piliečių mokslo charakteristikas, „jeigu komercinė nauda yra pagrindinis veiklos tikslas (tai siejant ir su jos rezultatais), bendrai tai nelaikoma piliečių mokslu“, vienas iš siūlymų tokiais atvejais yra organizacijoms (įskaitant mokslo institucijas), kurios vykdo / inicijuoja atitinkamus piliečių mokslo projektus, steigti nepelno suborganizacijas, kurioms būtų patikėta spręsti tokių tyrimų rezultatų likimą siejant tai labiau su viešuoju interesu.</p> <p>7. Piliečių mokslas yra neretai siejamas su didžiųjų duomenų (angl. <i>big data</i>) reiškiniu, kas turi savo specifikos šio mokslo kontekste tai siejant su įvairiais galimais duomenų nuosavybės ir kontrolės sprendimais. Pvz., su medicinos mokslais siejami piliečių mokslo kontekste minimi duomenų kooperatyvai (angl. <i>data cooperatives</i>) ar duomenų „trastai“ (angl. <i>data trusts</i>), kuriuose kaupiami tam tikri pacientų / piliečių renkami / teikiami duomenys.</p>	<p>kooperatyvų ar duomenų „trastų“ veikloje (pradedant nuo galimo jų steigimo), tokiu būdu sudarant palankesnes sąlygas piliečių mokslo plėtrai institucijoje.</p> <p>6. Tobulinant VDU infrastruktūrą, svarstyti galimybes duomenis saugoti ilgiau nei pagal dabartinį reguliavimą nustatyta minimali riba (t. y. 10 metų).</p>	<p>su piliečių mokslo projektais, išskirti svarbiausią informaciją, ties aktualiausiomis vietomis reikalauti dėti atskirus parašus, kartu su informuotu sutikimu reikalauti pasirašyti ir informacijos lapą.</p> <p>2. Tyrimų etikos vertinimo procedūrą mokslinių tyrimų atitikties etikai vertinimo komitetuose piliečių mokslo projektams skelti į du etapus, kai pirmame etape atliekamas išankstinis tyrimo vertinimas komitete, komitetui labiau bendradarbiaujant su mokslininkais (profesionaliais ir piliečiais mokslininkais), piliečius labiau įtraukiant į bendrakūros procesus (angl. <i>co-creation, co-design</i>) (pvz., tyrimo idėjos / hipotezės, metodologijos, mokslinio tyrimo plano (angl. <i>study protocol</i>) bendrakūrą). Šiam etapui taip pat gali būti parengiami ir naudojami atskiri, tam adaptuoti, informuotas sutikimas ir informacijos apie tyrimą lapas. Antrame etape būtų atliekamas tradiciniu tapęs tyrimo vertinimas.</p> <p>3. Imtis šviečiamojo pobūdžio priemonių supažindinti VDU mokslininkus su piliečių mokslo atveriamomis galimybėmis (tokiomis, kaip platesnis tyrėjų įtraukimas, recenzavimo galimybių atvėrimas, duomenų arealo išplėtimas), tobulinti mokslinius tyrimus, kelti jų kokybę, <i>inter alia</i>, mažinti manipuliavimo tyrimo metodologija ir šališkumo (įskaitant nesąmoningo) rizikas.</p> <p>4. VDU piliečių mokslo strategijoje numatyti FAIR principų laikymosi prievolę, duomenų, surinktų ir (ar) apdorotų piliečių mokslo projektuose / veiklose, atžvilgiu.</p> <p>5. VDU piliečių mokslo strategijoje numatyti, kaip institucija prisidės prie geresnio duomenų sąveikumo ir daugkartinio naudojimo principų realizavimo, ypač globaliame kontekste (tai siejama taip pat su atitinkamais</p>
--	--	--

<p>8. Svarstyta, ar šiuolaikinių technologijų galimybės neleidžia duomenis saugoti gerokai ilgiau negu VDU ir išoriniame (Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybos) reguliavime nustatytas minimalus terminas, t. y. 10 metų. Bet kuriuo atveju, tai, kad nustatomas minimalus terminas, reiškia, kad institucijos gali priimti sprendimus dėl ilgesnių duomenų saugojimo terminų, ypač kiek tai susiję su jų atitinkama turima infrastruktūra.</p>		<p>infrastruktūriniais sprendimais, ypač duomenų saugojimo infrastruktūra).</p>
<p>GRĖSMĖS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Į tyrimus traukiami piliečiai dažniausiai apskritai nežino mokslinių tyrimų etikos principų ir visos su jais siejamos reguliavimo ir infrastruktūrinių sprendimų bei atitinkamų reikalavimų konjunkcijos, įskaitant su duomenimis susijusį reguliavimą ir teises (pvz., siejant su duomenų panaudojimu, saugojimu ir (ar) dalinimusi), todėl reikia ieškoti būdų, kaip jie su tuo būtų supažindinami prieš pradėdant tyrimą, atitinkamai jam parengiami ir nuolat teikiama pagalba piliečiams mokslininkams atitinkamais klausimais. 2. Tyrimai su nepilnamečiais, pažeidžiamomis grupėmis (įprastai <i>ipso facto</i> gali būti laikomi piliečių mokslo tyrimais), gyvūnais ir biomedicinos tyrimai kelia papildomas rizikas. 3. Piliečių mokslas turi savų rizikų, siejamų su galimu tyrimų manipuliatyvumu ir šališkumu. Labiausiai yra akcentuojama vadinamoji grupės-mąstymo (ngl. <i>groupthink</i>) rizika, kuri siejama su profesionalių mokslininkų mažiau kontroliuojamais piliečių mokslo tyrimais / projektais. Ypač tokiais atvejais neretai susidaro tokia tyrimo konjunkcija, kai tyrimų grupės atstovai linksta į tam tikrą konformizmą ir harmoniją, kas lemia tyrimo proceso disfunkciją. 	<p>GRĖSMIŲ-STIPRYBIŲ strategija / analizė</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. VDU reguliariai planuoti ir vesti šviečiamojo pobūdžio priemonės (mokymus, seminarus, diskusijas ir pan.), į kurias kviešti potencialius piliečius mokslininkus ir supažindinti juos tiek su piliečių mokslo potencialu, tiek su atitinkamais mokslinių tyrimų standartais ir principais, taip iš anksto juos parengiant tyrimams. 2. Piliečių mokslininkų supažindinimo su mokslinių tyrimų etika vaidmenis (tai detalizuojant) numatyti mokslinių tyrimų etikos vertinimo komitetams. 3. Pagal galimybes, tobulinant VDU infrastruktūrą, dalyvauti kuriant ir tyrėjų bendruomenei pasiūlant tam tikrus duomenų kokybės (jų galimo fabrikavimo ir falsifikavimo kontekste) užtikrinimo sprendimus (tokius kaip automatinės patikros sistemos, pokalbių robotai ir pan.). 4. Imtis šviečiamojo pobūdžio priemonių supažindinti VDU mokslininkus su priemonėmis, kaip piliečius mokslininkus įtraukti ir angažuoti juos pasilikti tam tikrame piliečių mokslo projekte / tyrime. 5. Imtis šviečiamojo pobūdžio priemonių supažindinti VDU mokslininkus su priemonėmis, kaip suvaldyti / subalansuoti 	<p>GRĖSMIŲ-SILPNYBIŲ strategija / analizė</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rengti mokslinių tyrimų etikos ekspertus (mokslinių tyrimų etikos vertinimo komitetų narius), kurie taip pat išmanytų piliečių mokslo specifiką bendroje mokslinių tyrimų etikos ekosistemoje. 2. Rengti duomenų tvarkytojus (angl. <i>data stewards</i>). 3. VDU piliečių mokslo strategijoje numatyti priemonės (pvz., <i>peer learning</i>), kaip institucija ir jos mokslininkai prisidės neutralizuojant galimas manipuliacijas ir šališkumus piliečių mokslo tyrimuose. 4. Kaip kiekvieno piliečių mokslo tyrimo / projekto plano (jo formos) būtiną dedamąją numatyti privalomą suplanavimą ir paskesnę įgyvendinimą išankstinių profesionalių tyrėjų ir piliečių mokslininkų, kurie ketina dalyvauti tyrime, susitikimų, kurių pagrindinis tikslas būtų aptarti mokslinių tyrimų standartus ir principus. 5. Jeigu į planuojamą mokslinį tyrimą, kuriame numatytas nepilnamečių ar asmenų, priklausančių pažeidžiamoms grupėms, dalyvavimas, ketinama <i>aktyviau</i> įtraukti piliečius mokslininkus, piliečių mokslo tyrimo / projekto plane (jo formoje) numatyti, kaip tokie piliečiai mokslininkai bus supažindinami

<p>4. Kadangi piliečių mokslo projektai / tyrimai yra itin susiję su duomenimis ir įvairiais su jais siejamais procesais (rinkimas, teikimas, apdorojimas, analizė ir t. t.), taip pat turint omenyje tai, kad juose į tyrimus traukiami ne tyrėjų profesionalų bendruomenės priklausantys bei dažnai su atitinkama tyrimų konjunkture gerai nesusipažinę asmenys, duomenų fabrikavimo ir falsifikavimo rizikos tokiuose tyrimuose yra padidėjusios.</p> <p>5. Dažna piliečių mokslo problema susijusi su poreikiu piliečius įtraukti ir angažuoti juos pasilikti tam tikram moksliniam tyrimui, kas atsiliepiama tyrimo ir jame renkamų duomenų kokybei.</p> <p>6. Atskiruose piliečių mokslo tyrimuose gali reikėti suvaldyti / subalansuoti atskirų tyrėjų įsitraukimo lygmenis, kadangi to nepadarymas gali paveikti tyrimo (įskaitant duomenų rinkimą, apdorojimą ir t. t.) kokybę. Kalbant konkrečiau, atskiruose tyrimuose kyla rizika rasti disbalansui tarp tyrėjų, kurie įsitraukia į tyrimą menkai / per mažai, ir vadinamų „superdalyvių“, kurie įsitraukia itin aktyviai ir gali lemti tyrimo rezultatų / duomenų šališkumą.</p> <p>7. Atskiruose tyrimuose gali reikėti užtikrinti deramą tyrėjų reprezentatyvumą (angl. <i>representativeness</i>), ypač siekiant užtikrinti tyrimo (įskaitant duomenų rinkimą, apdorojimą ir t. t.) kokybę ar net validumą. Su tyrėjų reprezentatyvumo aspektu itin susijęs vadinamasis bendrasis tyrėjų diversifikacijos ir įtraukties aspektas, kuriam šiuo metu skiriama itin daug dėmesio. Teigiama, kad tai vis dar yra svarbus piliečių mokslo projektų / tyrimų iššūkis, juose vis dar esama lyčių disbalanso, didesnio jaunesnių, labiau išsimokslinusių ar geriau ekonomiškai</p>	<p>atskirų piliečių mokslininkų įsitraukimo lygmenis į piliečių mokslo projektus / tyrimus.</p> <p>6. Tobulinant VDU infrastruktūrą, suvienodinti duomenų saugojimo praktikas VDU, <i>inter alia</i>, piliečių mokslo projektuose, kuriose dalyvauja institucijos tyrėjai.</p>	<p>su tokių tyrimų specifika ir jiems (įskaitant duomenų rinkimą) keliamais reikalavimais.</p> <p>6. Piliečių mokslo tyrimo / projekto plane (jo formoje) numatyti, kaip į biomedicinos tyrimus ir tyrimus su gyvūnais (jeigu tokie numatomi vykdyti) traukiami piliečiai mokslininkai bus supažindinami su tokiems tyrimams (įskaitant juose vykdomą duomenų rinkimą) keliamais reikalavimais.</p> <p>7. Piliečių mokslo tyrimo / projekto plane (jo formoje) numatyti, kad jeigu į tyrimą vienaip ar kitaip įtraukiami nepilnamečiai ar pažeidžiamų grupių asmenys, kaip informuoto sutikimo gavime ir supažindinime su informaciniame lape esančia informacija dalyvaujantys asmenys (pvz., tėvai, globėjai, tretieji asmenys) bus supažindinami su numatomu tyrimu (jiems žinotiniais jo elementais, įskaitant duomenų rinkimą) ir užtikrinamas atitinkamų veiksmų realumas.</p> <p>8. VDU piliečių mokslo strategijoje numatyti reikalavimus ir priemones, kaip užtikrinti tyrėjų reprezentatyvumą ir įtrauktį piliečių mokslo projektuose / tyrimuose. Tai turėtų būti realizuojama laikantis reguliavimo ekosistemos prieigos, t. y. nuostatas strategijoje susiejant su kitais vidiniais sureguliuojamais (pvz., lyčių lygybės planu, negalios politika ir pan.).</p> <p>9. VDU piliečių mokslo strategijoje numatyti DI naudojimo piliečių moksle saugiklius siekiant mokslo / tyrimų kokybės.</p> <p>10. VDU piliečių mokslo strategijoje akcentuoti esamas priemones duomenų privatumui / konfidencialumui užtikrinti (ypač identifikatorių mechanizmą), taip pat numatyti atitinkamų papildomų technologinių priemonių naudojimo ir plėtojimo (tame tarpe į tai įsitraukiant institucijai) galimybes (tokias</p>
--	--	--

<p>aprūpintų žmonių išitraukimo, kas neretai siejama su vadinamąją skaitmenine atskirtimi (angl. <i>digital divide</i>), nes piliečių mokslo projektai dažnai vykdomi plačiai naudojant šiuolaikines skaitmenines technologijas.</p> <p>8. Kadangi dirbtinis intelektas (DI) yra tiek sudėtinga, tiek besivystanti technologija, dar ne visada duodanti moksliskai validžius / tikslūs rezultatus, keltini klausimai, kiek piliečiai mokslininkai gali būti prileidžiami prie jos kūrimo, vystymo ar net naudojimo moksliniuose tyrimuose bei kokiomis priemonėmis piliečių moksle galima suvaldyti atitinkamas DI naudojimo rizikas ir, atitinkamai, užtikrinti tyrimų kokybę.</p> <p>9. Duomenų privatumo ir saugumo srityje, piliečių mokslo kontekste esama savitos specifikos / rizikų, pvz.: dėl to, kad neretai piliečiams mokslininkams trūksta apdairumo naudojant šiuolaikines technologijas, jie tai gali daryti gana lengvabūdiškai; rizikos, siejamos su pažeidžiamomis grupėmis siejama informacija / duomenimis; rizikos renkant vadinamuosius smegenų duomenis (angl. <i>brain data</i>); poreikis subalansuoti galimus mažesnius privatumo lūkesčius su, kita vertus, didesniais privatumo lūkesčiais atskirose srityse.</p> <p>10. Piliečių moksle duomenų saugojimo praktikos vis dar yra gana nevienodos, duomenys saugomi tiek instituciniuose (pvz., projektų institucinių dalyvių) nuotoliniuose serveriuose, tiek viešose saugyklose ar net vietiniuose ar asmeniniuose kompiuteriuose.</p>		<p>kaip <i>block-chain</i> technologija, anonimizavimo ir pseudoanonimizavimo įrankiai, pėdsako naikintojai (angl. <i>track erasers</i>), šifravimo įrankiai (angl. <i>encryption tools</i>), tam tikri duomenų bazių administravimo įrankiai, ypač siejant su prieigos ribojimais).</p>
---	--	--

3 PRIEDAS

SSGG (SWOT) analizė, vertinant dirbtinio intelekto sprendimus, tinkamas infrastruktūras ir atsižvelgiant į besiformuojančią algoritminę visuomenę bei piliečių moksle vykstančias transformacijas

	<p>STIPRYBĖS</p> <p>Gausi DI tyrimų patirtis. Universitetas turi stiprią dirbtinio intelekto tyrėjų komandą, todėl yra puikiai pasiruošęs pritaikyti DI technologijas piliečių mokslo projektuose, siekiant optimizuoti duomenų analizę, rezultatų prognozavimą ir automatizuotą duomenų apdorojimą. Tai gali padėti sumažinti rankinio darbo kiekį ir pagerinti mokslinių duomenų kokybę.</p> <p>Patirtis atvirosios mokslo ir atvirų duomenų valdyme. Universitetas jau turi patirties tvarkant atvirosius duomenis ir laikantis teisinio reguliavimo, kas yra labai svarbu įgyvendinant piliečių mokslo projektus. Tai padės užtikrinti duomenų saugumą, etikos standartus ir teisinių reikalavimų laikymąsi.</p> <p>Sėkmingi mokslinių projektų įgyvendinimai. Stipri projektų valdymo patirtis gali užtikrinti, kad piliečių mokslas būtų struktūrizuotas, o dalyviai būtų tinkamai koordinuojami. Tai sustiprina universiteto galimybes efektyviai vykdyti piliečių mokslo iniciatyvas.</p>	<p>SILPNYBĖS</p> <p>Infrastruktūros trūkumas. Universitetas neturi techninės infrastruktūros, reikalingos pažangesniems piliečių mokslo projektams, pavyzdžiui, didelės apimties duomenų apdorojimo platformų, kurias galėtų naudoti ir tyrėjai, ir visuomenės nariai. Tai gali riboti piliečių mokslo projektų mastą ir efektyvumą.</p> <p>Ribota patirtis piliečių mokslo srityje. Kadangi universitetas mažai dirbo su piliečių mokslu, gali prireikti papildomų mokymų ir investicijų, kad akademinis personalas susipažintų su piliečių įtraukimo ir bendradarbiavimo metodais. Tai gali pradžioje apsunkinti projekto įgyvendinimą ir sumažinti proceso efektyvumą.</p> <p>Žmogiškųjų išteklių trūkumas. Efektyviai įgyvendinant piliečių mokslą, reikalinga stipri organizacinė komanda, kuri galėtų koordinuoti dalyvius, apdoroti duomenis ir užtikrinti projekto kokybę. Kadangi universitetas neturi tokios patirties, gali būti sudėtinga rasti tinkamus specialistus ir vadovus.</p>
<p>GALIMYBĖS</p> <p>Inovacijų skatinimas pasitelkiant DI. Integruodamas DI sprendimus į piliečių mokslą, universitetas gali atrasti naujų duomenų analizės būdų, kurie paspartintų ir pagerintų tyrimus. Tai padėtų pritraukti finansavimą ir talentus į pažangius projektus, stiprinant universiteto įvaizdį ir konkurencinį pranašumą.</p> <p>Galimybė stiprinti ryšius su visuomene. Piliečių mokslo projektai suteikia universitetui progą glaudžiau bendradarbiauti su bendruomene, skatinti visuomenės mokslinį raštingumą ir didinti visuomenės pasitikėjimą</p>	<p>GALIMYBIŲ-STIPRYBIŲ strategija / analizė</p> <p>DI ir atvirų duomenų ekspertizė. Turima stipri DI ir atvirų duomenų valdymo patirtis leidžia universitetui lengvai įgyvendinti technologinius sprendimus piliečių moksle, pritraukiant finansavimą ir kuriant ilgalaikius projektus.</p> <p>Bendruomenės įtraukimas į mokslą. Patirtis moksliniuose projektuose ir DI integracija gali skatinti visuomenės dalyvavimą, didinant projekto poveikį ir universitetą įtvirtinant kaip bendradarbiaujančią su visuomene lyderį.</p>	<p>GALIMYBIŲ-SILPNYBIŲ strategija / analizė</p> <p>Infrastruktūros plėtros ir finansavimo galimybės. Nepakankama infrastruktūra gali būti kompensuota investuojant į modernią techninę įrangą, naudojantis ES ir kitų fondų parama, kurią universitetas gali pritraukti vystydamas piliečių mokslo projektus.</p> <p>Trūkstumų įgūdžių stiprinimas. Nors patirties piliečių moksle stinga, universitetas gali mokyti personalą bendruomenės įtraukimo ir DI taikymo srityse, taip stiprindamas institucijos potencialą ir konkurencinį pranašumą.</p>

<p>mokslu. Universitetas galėtų tapti vietos bendruomenės centru, pritraukiančiu dalyvius į įvairias mokslines iniciatyvas.</p> <p>Naujos finansavimo galimybės. Daugelis Europos fondų teikia prioritetą piliečių mokslo projektams. Universitetas galėtų gauti papildomą finansavimą projektams, kuriuose dalyvauja visuomenė, taip užtikrindamas išteklius techninei ir organizacinei infrastruktūrai.</p> <p>Tvarios mokslinių tyrimų bazės kūrimas. Sukūrus techninę piliečių mokslo infrastruktūrą, universitetas galėtų vykdyti ilgalaikius projektus, kurie nagrinėtų įvairius visuomenės iššūkius, tokius kaip klimato kaita ir socialinės problemos. Ši galimybė leidžia universitetui tapti tvarios inovacijų platformos lyderiu.</p>		
<p>GRĖSMĖS</p> <p>Duomenų kokybės ir patikimumo rizika. Piliečių mokslas dažnai susiduria su duomenų kokybės klausimais, ypač kai dalyvauja neprofesionalūs tyrėjai. DI sprendimai gali padėti apdoroti duomenis, tačiau klaidingi ar šališki duomenys gali iškraipyti rezultatus ir sukelti mokslinių tyrimų patikimumo problemų.</p> <p>Didėjanti konkurencija dėl inovacijų autonomiškose bendruomenėse. Algoritminės visuomenės kontekste piliečiai su DI ir <i>low-code</i> sprendimais vis labiau geba savarankiškai vykdyti tyrimus ir kurti inovacijas. Tai kelia grėsmę universitetams, kurie nesivysto piliečių mokslo srityje, nes visuomenė gali tapti nepriklausoma nuo akademinio sektoriaus.</p> <p>Privatumo ir duomenų valdymo iššūkiai. Dalyvavimas piliečių mokslo projektuose kartu su DI sprendimais kelia privatumo ir etikos iššūkių. Didelių duomenų rinkinių valdymas, ypač susijęs su piliečių įsitraukimu, gali sukelti teisinių problemų, jei nebus laikomasi griežtų duomenų apsaugos reikalavimų.</p> <p>Institucinio palaikymo ir išteklių stoka. Jei universitetas neturi pakankamai išteklių ir administracinės paramos piliečių mokslo projektams, šios iniciatyvos gali būti</p>	<p>GRĖSMIŲ-STIPRYBIŲ strategija / analizė</p> <p>Patikimumo kontrolė naudojant DI. Nors DI gali padėti analizuoti duomenis, universitetui reikia strategijų, kad būtų išvengta duomenų kokybės problemų ir užtikrintas rezultatų patikimumas.</p> <p>Privatumo ir duomenų apsaugos reikalavimų laikymasis. Turėdamas patirties su atvirais duomenimis, universitetas gali stiprinti duomenų apsaugą piliečių mokslo projektuose, kad išvengtų reputacinės ir teisinės rizikos.</p>	<p>GRĖSMIŲ-SILPNYBIŲ strategija / analizė</p> <p>Sudėtinga infrastruktūros ir išteklių koordinacija. Infrastruktūros ir žmogiškųjų išteklių trūkumas gali riboti projektų mastą bei kokybę, todėl reikia prioritetizuoti šios srities plėtrą, kad būtų išvengta ilgalaikių grėsmių.</p> <p>Kokybės ir etikos užtikrinimo iššūkiai. Turint mažai patirties piliečių moksle ir ribotus resursus, kyla grėsmė tinkamai nevaldyti duomenų kokybės ir privatumo, todėl būtina stiprinti įgūdžius ir techninę infrastruktūrą.</p>

lėtai įgyvendinamos arba nepasiekti norimo poveikio. Tai gali lemti mažą projekto matomumą ir sumažinti visuomenės dalyvavimo lygį.		
---	--	--