

CZAS GLOBALNEJ TRANSFORMACJI CYFROWEJ

Perspektywy rozwoju polskich instytutów badawczych w modelach Otwartej Nauki

Dla polskich instytucji nauki, wśród nich dla instytutów badawczych, dzisiejsza konfrontacja z sytuacją ogólnego kryzysu ekonomicznego, ale też społecznego, prowadzi do stawiania pytań o ich obecne miejsce i kształt w przyszłości.

Prof. dr hab. inż. Marek Niezgódka

Politechnika Śląska



Fot. Maciej Chojnowski

W okresie globalnej transformacji cyfrowej ogólna kondycja całego sektora nauki jest często odległa od stanu gwarantującego trwałość, a zaburzenia wynikające z ogólnego kryzysu mogą łatwo wywoływać sytuacje pod wieloma względami niestabilne. Atmosfera społeczna wobec nauki jest dziś nierzadko nacechowana nieufnością, co niekiedy ma poważne podstawy, a to powoduje, że kwestionowane bywa tworzenie odważnych długookresowych programów rozwojowych, wymagających znacznych nakładów o odległej perspektywie ewentualnego zwrotu. Bez takich programów trudno oczekiwać szerszego osiągnięcia przez polskie instytucje nauki trwałych efektów o wysokiej randze międzynarodowej. Scenariuszem komplementarnym jest aktywny udział w realizacji projektów w układach międzynarodowych, w szczególności w ramach programów Unii Europejskiej, oznacza to jednak konieczność zmierzenia się z kryteriami, które mogą wymagać czasem nawet głębokich zmian modelu funkcjonowania instytucji.

Obecny czas eksplozywnego rozwoju i wzrostu powszechnej roli technologii cyfrowych zmienił już tak zasadniczo wszystkie dziedziny życia indywidualnego i zbiorowego, że nabrało to charakteru cywilizacyjnej rewolucji, i to o globalnej skali bezprecedensowej w całej historii. Te zmiany wywarły w szczególności często jeszcze nie w pełni uświadomiony przełomowy wpływ na cały system nauki i edukacji, zarówno w wymiarze technicznym, jak i społecznym. Ramy rozwoju zawiera opublikowana w grudniu 2022 r. „Europejska deklaracja praw i zasad cyfrowych w cyfrowej dekadzie” ref. [1], przyjęta przez Parlament Europejski.

Otwarta Nauka: kierunek nadchodzących przemian systemu nauki

Kategorią uwspólniającą założenia programów transformacyjnych Unii Europejskiej jest otwartość, o szerokim zakresie odniesień, od nauki przez gospodarkę do wymiaru społecznego, przyjęta jako jeden z nadrzędnych priorytetów strategicznych, ref. [2].

Debata dotycząca potrzeby głębokich reform całego systemu nauki została podjęta również na forum globalnym. W 2019 r., podczas Ogólnej Konferencji UNESCO, 193 kraje

członkowskie zobowiązały tę organizację do wprowadzenia instrumentów Otwartej Nauki jako standardu międzynarodowego, ref. [3].

Nie jest celem przedstawianego tutaj opracowania dyskusja pojęć i zakresu samej Otwartej Nauki, co stanowi temat niezliczonej ilości publikacji. Co w zamian? Zostanie podjęta próba pokazania, jak w świecie czasu cyfrowego, w którym Otwarta Nauka i jej pochodne zaczynają wyznaczać podstawowe standardy, mogą się znaleźć i skutecznie w nim funkcjonować istniejące instytuty i ośrodki badawcze, szczególnie te o profilu aplikacyjnym, których kształt określają ustawowe ramy formalne oraz ich strukturalne umiejscowienie w naszym systemie krajowym.

Referencyjnym odniesieniem dla obecnej publikacji jest bogato udokumentowane ilościowo opracowanie Instytutu Problemów Współczesnej Cywilizacji, ref. [4], wyraziście obrazujące dzisiejszy stan nauki w Polsce. Należy w tym miejscu podkreślić jeszcze, że wszelkie uogólnienia, które miałyby odnosić się do całej zbiorowości instytutów badawczych, są o tyle problematyczne, że jest to grupa głęboko zróżnicowana, o skrajnie różnych założeniach konstytutywnych co do ich misji. Możliwe jest jedynie wskazanie najbardziej podstawowych, generycznych kierunków umożliwiających wpisanie się instytutów badawczych w procesy transformacyjne związane z wprowadzaniem zasad Otwartej Nauki.

Na początek odrobina historii. Dzisiejsza struktura i miejsce instytutów badawczych w systemie nauki wiążą się z uwarunkowaniami mającymi długą historię. Często nie jest uświadomione pierwotne źródło wielu regulacji określających wciąż obowiązujące zasady funkcjonowania tych instytutów. Niezależnie od wprowadzanych z czasem modyfikacji przynajmniej część zasadniczych formuł prawnych w tym zakresie można odnieść do zaszczości sięgających II wojny światowej i powojennego okresu konkurencji zimnowojennej. Rozwiązania wprowadzone na początku lat 40. XX w. przez amerykański Narodowy Komitet Badań Naukowych (National Defense Research Committee) i jego przewodniczącego Vannevara Busha, później wielokrotnie modyfikowane, również jako podstawa utworzenia NSF (National Science Foundation), ref. [5], stały się wzorcem konstrukcji krajowych (również międzynarodowych)

systemów organizacji i finansowania badań, nie tylko o znaczeniu militarnym. Konkurencyjność w ubieganiu się o środki materialne na realizację badań, formy konkursowe, w naturalny sposób narzuciły formułę wyścigu o pierwszeństwo, w ślad za czym rozwinęły się konstrukcje ochrony prawnej i patentowania, łącznie przyczyniając się do rozwoju modelu „zamkniętego” systemu nauki. Często procesy konkurencyjności zaczęły wymykać się autorom pierwotnych rozwiązań, jak chociażby stało się z narzędziami autorstwa Eugene’a Garfielda, założyciela Institute for Scientific Information, które stanowią podstawę wszechobecnego systemu indeksów i miar bibliometrycznych, używanych w procesach ocen naukowych od poziomu indywidualnego aż do instytucjonalnych ewaluacji w sposób radykalnie odbiegający od ich oryginalnych funkcji, ref. [6]. Również patentowanie, mające chronić pierwszeństwo autorów rozwiązań innowacyjnych, w następstwie aktu Bayh-Dole z 1980 r., ref. [7], zaczęło być używane na szeroką skalę jako kryterium praktycznej użyteczności badań. Wyniki badań naukowych stały się przedmiotem gry o charakterze rynkowym i można jedynie postawić skrajne pytanie o to, dlaczego nie zacząć stosować do nauki reguł obowiązujących w gospodarce. Rozwiązania systemowe wprowadzone w niektórych, często znaczących, krajach są już bliskie takiemu podejściu: zarządzanie dużym zakresem nauki, wykraczającym poza dziedziny jednoznacznie użytkowe, jest realizowane przez resorty gospodarcze rządów (jest tak m.in. w Wielkiej Brytanii).

Narzuca się pytanie, czy takie sytuacje są jeszcze do pogodzenia z podstawowym celem nauki – dążeniem do poznania i dzieleniem się uzyskaną wiedzą jako dobrem wspólnym. Czy miary użyteczności gospodarczej i efektów komercyjnych dają się pogodzić z istotą działania naukowego, i to zarówno badawczego, jak edukacyjnego, czy raczej powodują powstawanie sytuacji trudnych do pogodzenia z tą istotą. Idąc krok dalej, co jest granicą, za którą zostaje naruszony kanon wartości podstawowych nauki. Są to problemy szczególnie nabrzmiałe w przypadku instytucji o dominującym profilu aplikacyjno-wdrożeniowym.

Kierunkiem zmian w całym systemie nauki, który zainicjował powrót do jej podstawowych wartości i zaczął przywracać podmiotowość samym ludzi nauki oraz instytucji naukowych, przez kilka dekad coraz bardziej podporządkowywanych prawom biurokracji i komercji, stał się ruch propagujący i wprowadzający modele Otwartej Nauki. Ich istotę wyraża zasada mówiąca, że wyniki naukowe powinny być udostępniane jak najszerzej, bez barier protekcyjnych (regulacyjnych i materialnych), i możliwie najwcześniej, tak aby przyczynić się do swobodnego upowszechniania wiedzy.

Bez odniesień historycznych, które mogłyby sięgnąć roku 1600, przyjmowanego jako początek wydawnictw naukowych, ograniczymy się tutaj do przywołania pierwszych publikacji Paula A. Davida (zm. 25 stycznia 2023 r.), powstałych na początku lat 90., w tym artykułu z „Dasgupta Partha” pod znamienym tytułem „Towards a new economics of science”, ref. [8], podsumowanych w jego monograficznym opracowaniu z 2008 r., „The Historical Origins of ‘Open Science’: An Essay on Patronage, Reputation and Common Agency Contracting in

the Scientific Revolution”, ref. [9]. Równolegle coraz bardziej rozpowszechniona i znacząca stała się, przynajmniej w jakimś stopniu towarzysząca transformacji cyfrowej, idea publicznego dobra wspólnego (public common good), m.in. będąca podstawą nagród Nobla z ekonomii Elinor Ostrom (2008) oraz Jeana Tirole’a (2014), a także szerokiej aktywności Josepha E. Stiglitz’a (Nobel z ekonomii, 2001). Związek tej idei z pryncypiami Otwartej Nauki wydaje się jednoznaczny.

Zdecydowany wzrost postaw popierających wprowadzanie modeli Otwartej Nauki nie tylko w środowiskach akademickich, ale również na poziomie czołowych instytucji finansujących naukę (zarówno publicznych, jak i prywatnych) od końca lat 90. został w znacznej mierze zintensyfikowany dramatycznym podnoszeniem cen przez główne światowe komercyjne grupy wydawnicze, co spowodowało pojawienie się kosztowych barier dostępności publikacji naukowych. Równocześnie rozwój technologii informatycznych i komunikacyjnych umożliwił na poziomie technicznym uniezależnienie się od form drukowanych na rzecz elektronicznych, co stało się powszechnie stosowaną praktyką. Publikowanie internetowe z zapewnionym otwartym dostępem (Open Access) zaczęło nabierać wymiaru konkurencyjnego wobec tradycyjnych wydawnictw komercyjnych. Obecnie istnieje wiele otwartych platform cyfrowych (udostępniających nie tylko publikacje, ale również dane naukowe i inne formy dokumentacji naukowej), funkcjonujących tak w formule repozytoryjnej (z ograniczoną gwarancją jakościową), jak w modelach zapewniających gwarancje jakości naukowej dzięki stosowanym formom opiniowania. W stosunkowo wczesnej fazie znajdują się kwestie wdrożenia sposobów finansowania takich systemów, mające przesunąć koszty do instytucji sponsorujących naukę; docelowo, zarówno autorzy, jak i odbiorcy wyników naukowych nie powinni na poziomie indywidualnym ponosić takich kosztów.

Rozpoczęty w 2012 r. ogłoszeniem przez Komisję Europejską dokumentu „Zalecenia w sprawie dostępu do informacji naukowej oraz jej ochrony”, ref. [10], znowelizowanego w 2018 r., ref. [11], konsekwentny program wprowadzania zasad Otwartej Nauki w chwili obecnej osiągnął punkt krytyczny. W Programie Ramowym „Horyzont Europa” na lata 2021–2027 został formalnie zadekretowany obowiązek zapewnienia Otwartego Dostępu do wszystkich publikowanych wyników projektów realizowanych z jego środków. Komisja Europejska uruchomiła własną platformę wydawniczą Open Research Europe, bezkosztową dla realizatorów finansowanych przez nią projektów, ref. [12].

Wprowadzanie modeli Otwartej Nauki byłoby jedynie fragmentarycznym działaniem, gdyby nie objęto całokształtu spraw ocen naukowych. Powstał szereg rozwiązań w zakresie otwartego recenzowania wyników naukowych (Open Peer Review), ref. [13], prowadzących do nowelizacji procesu przypisywania im oceny parametrycznej (w szczególności zrywających z tradycją jednorazowego, statycznego nadawania tej wartości oraz z jej zależnością od miejsca publikowania). Komisja Europejska, po akceptacji przez wszystkie kraje członkowskie, jesienią 2022 r. przyjęła dokument o tytule „Agreement on Reform of Research Assessment”, ref. [14], bę-

dący podstawą procesu prowadzącego do radykalnej reformy systemu ocen naukowych na wszystkich poziomach. Całość wprowadzanego systemu zakłada, że jako nadrzędna zasada obowiązuje funkcjonowanie nauki w modelu otwartym. Realizacja procesów uszczegółowienia i wdrożenia nowych zasad oceniania w nauce została powierzona Koalicji COARA (Coalition for Advancement of Research Assessment).

Otwarta Nauka: odniesienia społeczne i gospodarcze

To, że nauka jest otwarta, nie ogranicza się do jej wewnętrznego ustroju. Zasadnicze znaczenie ma kształtowanie modelu szerokiego zaangażowania społecznego i aktywnej dwukierunkowej interakcji instytucji nauki i indywidualnych jej przedstawicieli z jak najszerszymi kręgami społeczeństwa. Bez wytworzenia w społeczeństwie obywatelskim świadomości krytycznego znaczenia nauki dla trwającej transformacji cyfrowej, a także poparcia dla rozwoju badań naukowych i realizowanych przez instytucje akademickie działań edukacyjnych, trudno zapewnić ich odpowiednio wysokie miejsce w hierarchii celów administracyjnych i politycznych. Koniecznie należy w tym miejscu podkreślić powiązanie celów transformacji cyfrowej i rozwoju Otwartej Nauki z ogłoszoną przez ONZ w 2015 r. „Agendą 2030 na rzecz Zrównoważonego Rozwoju”, której cele obejmują praktycznie wszystkie główne globalne wyzwania społeczne, gospodarcze i polityczne, ref. [15].

W tle Agendy 2030, obok bezpośrednich zadań samej nauki, pojawiają się trzy wielkie obszary jej zaangażowania na rzecz całego społeczeństwa, związane z propagowaniem idei Otwartej Nauki:

- Otwarta Edukacja (Open Education),
- Otwarta Innowacyjność (Open Innovation),
- Nauka Obywatelska (Citizen Science).

Każdy z tych obszarów wiąże się z ogromną skalą wyzwań i oznacza konieczność realizacji programów o wymiarze strategicznym.

OTWARTA EDUKACJA, ref. [16], oznacza głęboką transformację systemową w zakresie treści, formy i instytucji. Pandemia COVID-19 w sposób drastyczny wymusiła wprowadzenie, w dominującej części improwizowane, powszechnego trybu zdalnego nauczania. Nastąpiło to bez uprzedniego przygotowania referencyjnych treści edukacyjnych w formie umożliwiających ich udostępnienie w skali krajowej (bez wykluczenia cyfrowego w różnych formach). Wyróżnikiem tego modelu będzie zapewnienie bezkosztowego dostępu do treści edukacyjnych w formach cyfrowych. Należy wyraźnie zasygnalizować, że jest to dziedzina w chwili obecnej na znacznie mniej zaawansowanym poziomie rozwoju od innych obszarów związanych z Otwartą Nauką, jednak ze względu na jej wyjątkowe znaczenie społeczne (świadomość zagrożenia w przyszłości innymi sytuacjami kryzysowymi o niemożliwej do przewidzenia skali) uzasadniająca zdecydowane zwiększenie intensywności działań w tym zakresie. Syntezę wizji procesów transformacji na poziomie szkolnictwa wyższego w tym zakresie proponuje raport EUA (European Uni-

versity Association), *Universities without walls: A vision for 2030*, ref. [17].

OTWARTA INNOWACYJNOŚĆ, ref. [18,19], która stała się jednym z głównych priorytetów obecnego programu ramowego UE, wiąże się z rozszerzeniem modeli Otwartej Nauki na obszar współdziałania z przemysłem i, szerzej, z gospodarką. Również w tym przypadku są to modele działania zrywające z tradycyjnym, bazującym na stosowaniu mechanizmów ochronnych (w tym patentów), podejściem do tworzenia nowych rozwiązań.

Cel takiego działania podmiotu gospodarczego może oczywiście być altruistyczny, jednak nie można pominąć także możliwości dążenia do uzyskania przewagi konkurencyjnej poprzez praktycznie bezkosztowe powiększenie jego własnego potencjału rozwojowego.

NAUKA OBYWATELSKA to szerokie spektrum działań społecznych o zakresie wzbogacającym poznanie i wiedzę (w wymiarze naukowym), realizowanych w układzie instytucje/ ludzie nauki – partnerzy społeczni. Kluczowe dla obecnego czasu procesów transformacji cyfrowej jest zrozumienie zmian w stosunku do sytuacji z niedawnej przeszłości: nie wystarczy już jednostronne prezentowanie nauki ludziom niezwiązanym z nią instytucjonalnie (np. w formule Festiwalu Nauki), istotą obecnych działań jest aktywne włączanie możliwie szerokich grup społeczeństwa do rzeczywistych procesów poznawczych. W powiązaniu z postęпами globalnej transformacji cyfrowej, rola Nauki Obywatelskiej staje się coraz szerzej artykułowana, ref. [20], czego przejawem jest w szczególności zakres programów podejmowanych przez ECSA (European Coalition for Citizen Science), ref. [21]. Tymczasem przynajmniej w Polsce jest to dziedzina wciąż niezbyt upowszechniona, co wobec ogólnej kondycji nauki paradoksalnie otwiera wielkie szanse dla wprowadzania niekonwencjonalnych inicjatyw wzbogacających tradycyjne formy realizacji przedsięwzięć naukowych. Obszerny zbiór rekomendacji w tym zakresie zawiera raport OECD, ref. [22].

Kilka uwag końcowych

- Nieuniknione jest przyjęcie zasad Otwartej Nauki jako modelu bazowego, redefiniującego sposoby publikowania wyników naukowych, danych badawczych i innych form dokumentacji naukowej. Efektem pochodnym stanie się nowa struktura funkcjonalna instytucji naukowych: komunikacja naukowa stanie się etapem procesu badawczego. Rozszerzenie formuły udostępniania wyników w ramach modeli Otwartej Innowacyjności będzie sposobem na zwiększenie oddziaływania gospodarczego.
- Polski system akademicki wymaga podjęcia działań dostosowawczych do reguł wprowadzanych na poziomie Unii Europejskiej, bez czego krajowym instytucjom nauki byłoby trudno uczestniczyć na równoprawnych warunkach w europejskich programach badań i rozwoju. Zasady unijne są już obecnie w znacznej części znane, wobec czego polskie instytucje nauki mogą bez czekania na krajowe zmiany regulacji wprowadzać różne działania adaptacyjne.
- Wobec narastającej skali złożoności problemów genero-

wanych przez gospodarkę i życie społeczne, efektywność działań badawczych wymaga często tworzenia wieloinstytucjonalnych koalicji programowych, z czym wiąże się konieczność szerokiej wymiany danych. Generuje to potrzebę przyjęcia jednolitego kodeksu zasad i standardów dotyczących procesów związanych z danymi naukowymi; takim działaniem, na poziomie Unii Europejskiej, jest utworzenie struktur EOSC (European Open Science Cloud), ustanawiających FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) jako referencyjny zbiór charakterystyk danych, które z zasady powinny być dostępne w trybie otwartym, o ile nie udokumentowano konieczności wprowadzenia specyficznych wykluczeń, ref. [23].

- Wysokie nakłady i koszty operacyjne zaawansowanej infrastruktury badawczej (m.in. eksperymentalno-pomiarowej, komputerowej) uzasadniają rozwój modelu Otwartych Infrastruktur Naukowych. Może to następować poprzez tworzenie odpowiednich koalicji programowych, bez konieczności działań federacyjnych.
- Coraz wyższy poziom złożoności wielu problemów o fundamentalnym znaczeniu zarówno poznawczym, gospodarczym, jak i społecznym narzuca konieczność usuwania przeszkód współdziałania, w tym silosowości, barier dziedzinowych oraz różnych form protekcjonizmu, i tworzenie

różnego rodzaju powiązań, międzyinstytucjonalnych, jak również pozainstytucjonalnych, w szczególności inicjatyw obywatelskich.

- Rozwój form współdziałania w modelach Nauki Obywatelskiej będzie prowadzić do bardziej skutecznych sposobów kształtowania świadomości społecznej i pozytywnej atmosfery wokół nauki.
- Zaangażowanie instytucji naukowych w kształtowanie nowych form edukacyjnych, w tym szczególnie w rozwój potencjału Otwartej Edukacji, jest dalekosiężną inwestycją o szczególnym znaczeniu ogólnym.

Powyższe uwagi zawierają jedynie przykładowe rekomendacje, przy czym w żadnym razie nie jest to zbiór kompletny. Instytuty badawcze czeka nieuchronna konfrontacja z głębokimi zmianami systemów decyzyjnych oraz konieczność nawiązania rzeczywistej dwukierunkowej interakcji z otoczeniem społecznym i gospodarczym. Warto szczególnie podkreślić, że powszechność obowiązywania zasad Otwartej Nauki stanie się czynnikiem eliminującym niepożądane zjawiska w systemie nauki, w efekcie podnoszącym zaufanie społeczne do instytucji nauki, a przez to przyczyniającym się do przeciwdziałania zjawiskom kryzysowym w samej nauce, dzisiaj stanowiącym problem o szerokim zasięgu.

BIBLIOGRAFIA:

1. European Commission (dalej: EC), Shaping Europe's digital future: Digital Rights and Principles, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en>, December 2022
2. Open innovation, open science, open to the world: a vision for Europe, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3213b335-1cbc-11e6-ba9a-01aa75ed71a1>, EC, Directorate General for Research and Innovation, Brussels, 2016; 2. Rozszerzona wersja, 2018: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/15e2ff8d-c525-11e8-9424-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-search>
3. UNESCO Recommendation on Open Science, <https://en.unesco.org/science-sustainable-future/open-science/recommendation>, November 2021
4. Działalność naukowa – niedoceniony czynnik rozwoju cywilizacyjnego Polski, Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji 2022
5. G. Pascal Zachary, Endless Frontier: Vannevar Bush, Engineer of the American Century, The Free Press New York 1997
6. <https://clarivate.com/webofsciencgroup/essays/in-memoriam-dr-eugene-garfield/>
7. Bayh-Dole Act, <https://www.govinfo.gov/content/pkg/USCODE-2011-title35/html/USCODE-2011-title35-partII-chap18.htm>, 1980
8. D Gupta Partha, Paul A. David, Towards a new economic of science, Research Policy, vol. 23, issue 5, 1994
9. Paul A. David, The Historical Origins of 'Open Science': An Essay on Patronage, Reputation and Common Agency Contracting in the Scientific Revolution, Capitalism and Society, Vol. 3, Issue 2, 2008
10. Zalecenie Komisji Europejskiej 2012/417 z 17 lipca 2012 r. w sprawie dostępu do informacji naukowej oraz jej ochrony (2012/417/UE), <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:194:0039:0043:PL:PDF>
11. Zalecenie Komisji Europejskiej 2018/790 z 25 kwietnia 2018 r. w sprawie dostępu do informacji naukowej oraz jej ochrony, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0790&from=EN>
12. EC: Open Research Europe, <https://open-research-europe.ec.europa.eu/>
13. Open Peer Review, <https://www.fosteropenscience.eu/learning/open-peer-review/#/id/5a17e150c2af651d1e3b1bce>
14. EC: The Agreement on Reforming Research Assessment, https://coara.eu/app/uploads/2022/09/2022_07_19_rra_agreement_final.pdf
15. UN: 2030 Agenda for Sustainable Development, <https://sdgs.un.org/2030agenda>
16. EU Science Hub: What is Open Education, https://joint-research-centre.ec.europa.eu/what-open-education_en
17. European University Association, Universities without walls: A vision for 2030, Brussels 2022
18. H.W. Chesbrough, Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Harvard Business School Press, Boston 2003
19. EC: Open Innovation resources, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/past-research-and-innovation-policy-goals/open-innovation-resources_en
20. EC: Platform for sharing citizen science projects, resources, tools, training and much more, <https://eu-citizen.science/>
21. European Citizen Science Association, <https://www.ecsa.ngo/>
22. OECD Guidelines for Citizen Participation Processes, <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/f765caf6-en.pdf?expires=1675088809&id=id&accname=guest&checksum=31192ED838138241471DAE6C1BD19A90>, September 2022
23. EC: European Open Science Cloud, <https://eosc-portal.eu>

Niniejszy tekst stanowi punkt wyjścia do dyskusji przewidzianej podczas Kongresu „Nauka dla Społeczeństwa”, 3–5 czerwca, Politechnika Warszawska