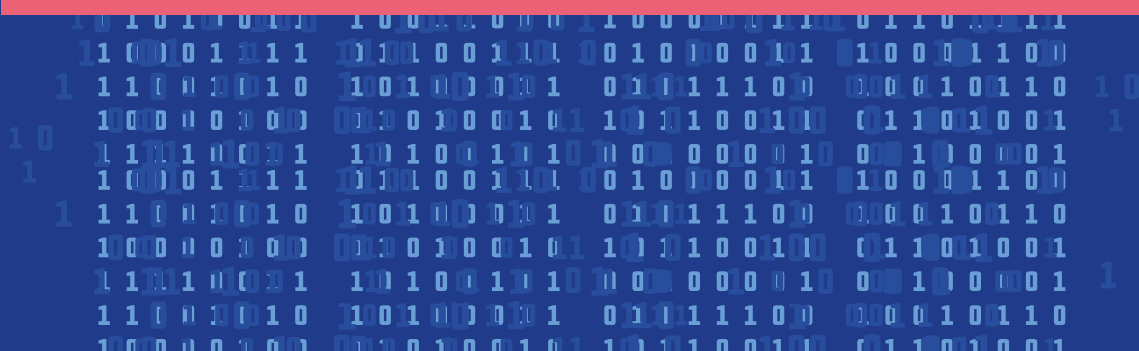


# ALMA MATER DIGITAL

Jak wyzwolić cyfrowy gen nauki w Polsce



RAPORT:

**300RESEARCH**

PARTNERZY RAPORTU:

**impact**



Kraków, czerwiec 2020 r.

Autor: Joanna Mazur

Projekt graficzny: Adrian Cibicki

Skład i łamanie: Adrian Cibicki

Redakcja: 300RESEARCH

ul. Bagatela 15/73

00-585 Warszawa

Copyright by 300GOSPODARKA SP. Z O.O.

ISBN 978-83-954071-9-2



# Piotr Dardziński

prezes Sieci Badawczej Łukasiewicz

## Nauka musi asymptotycznie zbiegać się z koncepcją Przemysłu 4.0

Walka z koronawirusem dobitnie pokazuje, jak wielkie znaczenie mają technologie w życiu człowieka i jak ważna jest rola naukowców, którzy je tworzą. Są to, z jednej strony, biolodzy, wirusolodzy, ludzie, którzy pracują nad lekami i szczepionkami, a z drugiej inżynierowie, elektrycy, fizycy, i chemicy oraz specjaliści, którzy opracowują technologie szybkiej produkcji środków ochrony, albo pomagają polskim przedsiębiorstwom wychodzić z zamrożonej gospodarki.

Dziś potencjał, który drzemie w polskiej nauce ma szansę rozwinąć się ze zdwojoną mocą. Nie tylko dlatego, że rosną oczekiwania społeczeństwa, co do zaangażowania się nauki w wychodzenie z kryzysu i zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego, ale również z uwagi na tempo zmian wywołanych przez pandemię, których motorem napędowym jest digitalizacja. Dobrze sobie radzimy w takich dziedzinach, jak elektroniczny obieg dokumentów, e-learning, interaktywny system egzaminowania online czy elektroniczna rekrutacja, ale są też obszary, w których mamy wiele do nadrobienia. Potrzebna jest bowiem dalsza informatyzacja narzędzi praktycznego zastosowania wiedzy i nabywania nowych umiejętności, kluczowych dla sprostania wymogom nowoczesnej gospodarki.

W Łukasiewiczu transformacja cyfrowa to jeden z czterech głównych kierunków, w który chcemy inwestować w najbliższych latach. Duży nacisk kładziemy na prace badawcze, mające na celu m.in. zintegrowanie automatyzacji procesów produkcyjnych z systemami i sieciami. Wykorzystujemy w tym celu zbiór technik cyfrowych, m.in. Internet Rzeczy, Big Data, sztuczną inteligencję, rozszerzoną rzeczywistość oraz druk 3D.

Cyfryzacja nauki, to temat szczególnie nam bliski, bo jako naukowcy, pracujący na co dzień dla biznesu zauważamy, że jest wiele obszarów, jak Virtual Reality i Augmented Reality, które można lepiej wykorzystać w służbie nauki. Przykładem mogą być wirtualne modele anatomiczne dla chirurgii, modelowanie zjawisk fizycznych w projektowaniu lub zajęcia prowadzone w wirtualnych obiektach przemysłowych lub interdyscyplinarnym laboratorium. Aby mogły one przynieść oczekiwane skutki, powinny być rozszerzone o specjalne, praktyczne kursy dla studentów, na przykład w instytutach Łukasiewicza. Brak tego ogniwa w edukacji może spowodować, że nie wykształcą się u studentów tzw. „inżynierska intuicja”.

Nauka musi również asymptotycznie zbiegać się z trendami i obowiązującą koncepcją Przemysłu 4.0. Warto pamiętać, że przekazywana dzisiaj wiedza technologiczna ulega szybkiej dezaktualizacji, dlatego też umiejętne wykorzystanie dostępu do cyfrowych zasobów może być skutecznym antidotum. Cyfrowe źródła danych ułatwiają poszerzenie wiedzy, często w wąskich obszarach i umożliwiają przyspieszenie prac nad takimi zagadnieniami.

Cyfryzacja nauki to nie trend, to konieczność, jeśli chcemy dogonić liderów rewolucji naukowej i wykorzystać w pełni szanse rozwojowe, jakie dają nowe technologie. W Łukasiewiczu doskonale to rozumiemy, dlatego blisko współpracujemy ze środowiskiem akademickim w kierunku rozwoju konkurencyjności polskich uczelni, na czym skorzysta również biznes. Cieszę się, że realizowane wspólnie projekty odpowiadają na realne potrzeby polskich przedsiębiorców, bo to właśnie od szybkości naszej reakcji i otwartości na zmiany otoczenia społeczno-gospodarczego zależy tempo rozwoju polskiej gospodarki.

# Spis treści

Wstęp	5
1. Wpływ transformacji cyfrowej na oczekiwania wobec nauki i szkolnictwa wyższego	7
Transformacja cyfrowa a nauka i szkolnictwo wyższe	7
Technologiczne i organizacyjne zmiany rynku pracy	8
Kompetencje przyszłości: teoria vs praktyka	10
Cyfrowy uniwersytet: odpowiedź na wyzwania współczesnego świata	12
2. Studia 2.0	13
Od digitalizacji materiałów do zmiany paradygmatu nauczania	13
Cyfrowa transformacja form nauczania	16
W gąszczu zdigitalizowanej wiedzy	18
3. Strategia cyfrowej transformacji uczelni	20
Rola danych w planowaniu i zarządzaniu organizacją	21
Dydaktyka i jakość kształcenia	23
Otwarte źródła zamiast wiedzy za opłatą	23
Poziom kompetencji cyfrowych i kultury cyfrowej	25
Planowanie podłączonej przestrzeni	25
4. Cyfryzacja nauki a współpraca z sektorem prywatnym	27
Usługi i narzędzia cyfrowe dla uczelni	27
Big data w nauce	29
Badacze i biznes: wspólne projekty	30
5. Akademia w cyfrowym państwie	33
Wykluczenie cyfrowe	33
Poziom kompetencji cyfrowych	34
Cyfrowe usługi publiczne dla sektora nauki	35
Wsparcie państwa dla cyfryzacji sektora nauki	36

# Wstęp

W związku z doświadczeniami ostatnich miesięcy trudno o bardziej adekwatny moment na dyskusję nad znaczeniem transformacji cyfrowej dla życia gospodarczego i społecznego. Szkolnictwo wyższe jest jednym z obszarów, w których zaobserwować można nagłą intensyfikację procesów wykorzystywania narzędzi cyfrowych. Konieczność przejścia na zdalny tryb pracy uwidoczniła zarówno braki w dotychczasowej cyfryzacji uczelni, jak i możliwości w zakresie dostosowywania się do diametralnie odmiennych warunków funkcjonowania.

Warto przypomnieć, że uczelnie aktywnie kształtowały środowisko cyfrowe w początkowej fazie jego rozwoju. Sieć ARPANET – przodek dzisiejszego internetu – powstała na Uniwersytecie Kalifornijskim. Pierwszy e-mail odebrany w Polsce trafił do Centrum Informatycznego Uniwersytetu Warszawskiego. W kolejnych dekadach rola odgrywana przez uczelnie w transformacji cyfrowej zmniejszała się. Dlatego też warto przyjrzeć się rozwiązaniom, które wzmocnią pozycję nauki i szkolnictwa wyższego w cyfrowym świecie. W dobie fake news i infodemii szkolnictwo wyższe i nauka mają wiele do zaoferowania społeczeństwu, a narzędzia cyfrowe mogą stanowić cenną pomoc w realizacji tego potencjału.


**W Polsce** potencjał ten jest nie w pełni wykorzystywany. Z jednej strony zarówno naukowcy jak i uczelnie aktywnie tworzą projekty w zakresie rozwijania cyfrowych rozwiązań. Z drugiej strony dla sukcesu tych wysiłków potrzebna jest ich koordynacja i ciągłe, stabilne wsparcie finansowe i instytucjonalne. Sukces transformacji cyfrowej uczelni wyższych i nauki zależy m.in. od poziomu kompetencji cyfrowych wszystkich pracowników, ich wiedzy na temat potencjału cyfrowych rozwiązań czy istnienia jasnych zasad umożliwiających bezpieczne i efektywne korzystania z narzędzi cyfrowych. Czynniki te dotyczą nie tylko stosowanych rozwiązań technologicznych, ale również procesów i organizacji. Myślenie o transformacji cyfrowej jako procesie zmian w tych trzech wymiarach zaczyna być dostrzegalne i może przyczynić się do zwiększania poziomu wykorzystywania cyfrowego potencjału przez polską akademię.


Celem raportu jest scharakteryzowanie nowych wyzwań i możliwości tworzonych przez transformację cyfrową w zakresie edukacji wyższej, funkcjonowania uniwersytetów jako ośrodków badawczo-dydaktycznych i organizacji, a także nauki i współpracy między nauką i biznesem. Zaczynamy od zarysowania szerszego kontekstu relacji między transformacją cyfrową a nauką i szkolnictwem wyższym, pokazujemy zmiany zachodzące na rynku pracy i dotyczące rosnącej roli kompetencji cyfrowych, poznawczych i społecznych. Charakteryzujemy ekosystem cyfrowej nauki, opisujemy, jak transformacja cyfrowa zmienia proces studiowania i zmienia uczelnię jako instytucję – zarówno w relacjach wewnętrznych, jak i międzyuczelnianych oraz z zewnętrznymi aktorami z sektora prywatnego i publicznego. Publikację zamyka zestawienie rekomendacji odnoszących się do poszczególnych obszarów cyfrowej transformacji nauki i szkolnictwa wyższego.

Dostępne dane dotyczące poziomu cyfryzacji polskiego szkolnictwa wyższego mają charakter fragmentaryczny. Raport w dużej mierze przedstawia przykłady konkretnych badań, doświadczeń poszczególnych instytucji i narzędzi lub procesów w nich wdrażanych. Zagadnienie bez wątpienia nabiera większej wagi w związku z przyspieszonymi procesami przechodzenia na zdalny tryb pracy wywołanymi pandemią. Pozostaje mieć nadzieję, że zebrane w tym wyjątkowym czasie doświadczenia poddane zostaną kompleksowej analizie i stanowiąc będą punkt wyjścia do dalszych działań związanych z transformacją cyfrową uczelni i nauki.

## ■ Cyfryzacja bez oceny

Transformacja cyfrowa uczelni niemal nie pojawia się jako czynnik uwzględniany w rankingach uczelni na świecie. Ale są wyjątki:

 [Ranking U-Multirank](#) - wśród danych zbieranych o uczelniach uwzględnia liczbę programów studiów online oferowanych przez daną instytucję.

 [Ranking Web of Universities](#) - ocenia uczelnie na podstawie ich obecności w sieci, np. próby wyliczenia poziomu dostępności wyników prowadzonych badań, widoczności mierzonej liczbą witryn zewnętrznych odsyłających do strony internetowej uczelni czy liczby cytowań badaczy danej uczelni wśród naukowców najczęściej cytowanych według Google Scholar.

Miary stosowane w obu wypadkach są bardzo niedoskonałe, niezależnie od tego czy za ich cel przyjmujemy zbadanie jakości kształcenia przez daną uczelnię, czy poziomu jej cyfryzacji. Próbką bardziej kompleksowego zmierzenia poziomu cyfryzacji nauki jest International Survey of Scientific Authors. Opublikowana przez Michaelę Bello i Fernando Galindo-Ruedę w 2020 roku analiza wyników ankiety przeprowadzonej wśród naukowców ujmuje następujące obszary transformacji cyfrowej nauki:

- typy metod badawczych stosowane przez autorów publikacji naukowych;
- wytwarzanie danych i kodu oraz związane z nimi praktyki w zakresie dzielenia się danymi i dbania o ich jakość;
- używanie narzędzi cyfrowych;
- obecność online naukowców i komunikacja dotycząca ich pracy naukowej;
- dynamika cyfryzacji w nauce.

Wyniki oparte na odpowiedziach 12 tys. naukowców wskazują na wysoki poziom zróżnicowania pomiędzy poszczególnymi dyscyplinami w zakresie tych aspektów transformacji cyfrowej nauki.

# Wpływ transformacji cyfrowej na oczekiwania wobec nauki i szkolnictwa wyższego

Rozwój internetu, rozpowszechnianie cyfrowych technologii i rosnąca rola danych diametralnie zmieniają rzeczywistość. Całokształt zmian, zachodzących w związku z wdrażaniem nowych technologii we wszystkich obszarach życia społecznego i gospodarczego, nazywany jest transformacją cyfrową. Zjawisko to nie jest jedynie procesem technologicznym. Dotyka ono również wymiaru procesowego i organizacyjnego funkcjonowania niemal wszystkich instytucji.

### Transformacja cyfrowa to:

„w wąskim rozumieniu – całościowa zmiana funkcjonowania organizacji zachodząca w wyniku wdrożenia technologii cyfrowych;

w szerszym rozumieniu – strukturalna zmiana modelu funkcjonowania rynku, konsumentów, przedsiębiorstw i innych organizacji (w tym państwa), pracowników i globalnej gospodarki, następująca dzięki datafikacji”.

(Śledziwska, Włoch 2020: 68)

Takie podejście przyświeca analizie zagadnień przedstawionych w raporcie. Cyfryzacja – rozumiana jako przechodzenie z formatu analogowego na cyfrowy – jest tylko jednym z elementów zachodzących przemian. Żeby w pełni uchwycić charakter zmian, niezbędne jest uwzględnienie ich wymiaru technologicznego, procesowego i organizacyjnego. Wzajemne oddziaływanie stosowanych technologii i czynnika ludzkiego decyduje o kształcie, który przybiera transformacja cyfrowa poszczególnych instytucji.

## Transformacja cyfrowa a nauka i szkolnictwo wyższe

Refleksje dotyczące zmieniającej się roli szkolnictwa wyższego w obliczu transformacji cyfrowej przedstawiane były już w latach 70. Opublikowany w 1972 roku w Stanach Zjednoczonych raport „The Fourth Revolution: Instructional Technology in Higher Education” podnosił kwestię wykorzystywania nowych narzędzi w ramach dydaktyki (Alvi, Mirrlees 2020). Wraz z rozwojem i rozpowszechnianiem się cyfrowych rozwiązań ich wpływ na naukę oraz szkolnictwo wyższe stawał się coraz bardziej kompleksowy. Zmieniają się narzędzia i metody wykorzystywane do prowadzenia badań, nauczania i zarządzania organizacją. Ewolucji podlegają także oczekiwania formułowane wobec szkolnictwa wyższego.

Dlatego też związek między nauką i szkolnictwem wyższym a transformacją cyfrową należy postrzegać z dwóch perspektyw:

- patrząc na szkolnictwo wyższe z zewnątrz: jak postrzegana jest rola, którą mają odegrać uczelnie w związku z cyfrową transformacją na rynku pracy i w gospodarce;
- koncentrując się na szkolnictwie wyższym i nauce: jak transformacja cyfrowa wpływa na studiowanie, badania i uczelnie jako instytucje.

Aby móc przedstawić te zmiany z zewnętrznej perspektywy, osadzającej szkolnictwo wyższe w całokształcie zmian cyfrowej gospodarki, konieczne jest zarysowanie kontekstu dotyczącego procesów zachodzących na rynku pracy. Wpływają one bowiem na oczekiwania formułowane wobec kompetencji, w które wyposażeni powinni być pracownicy – a więc ci, których kształcenia oczekuje się od uczelni wyższych.

## Technologiczne i organizacyjne zmiany rynku pracy

Technologiczny wymiar transformacji cyfrowej dotyczy przede wszystkim wdrażania technologii cyfrowych do procesów produkcji i tym samym redukcji miejsc pracy lub zmiany w wykonywaniu danego zawodu. Automatyzacja jest kluczowym pojęciem dla opisu przemian, przez które współcześnie przechodzi rynek pracy.

Proces zastępowania ludzi w wykonywaniu danych zadań nie jest zjawiskiem nowym – znamy go od czasów rewolucji przemysłowej, czyli od ponad 200 lat. Współcześnie proces ten ma jednak inny charakter. Po pierwsze, automatyzacja w wielu wypadkach jest bardziej opłacalna niż miało to miejsce kiedykolwiek wcześniej. Koszt zakupu i utrzymania maszyny w stosunku do kosztu zatrudniania pracowników spada. Stanowi to zachętę dla przedsiębiorstw, aby inwestować w zautomatyzowane rozwiązania. Po drugie, automatyzacją zagrożone są nie tylko zawody polegające na wykonywaniu pracy fizycznej. Rozwój coraz bardziej zaawansowanych algorytmów skutkuje możliwością automatyzacji pracy w zawodach postrzeganych dotychczas jako te, w których maszyna nie zastąpi człowieka. Rutynowe czynności wykonywane przez urzędników, księgowych czy prawników mogą zostać zautomatyzowane – tym samym charakter wykonywanych przez nich prac podlega znacznym zmianom.

Prowadzone na temat potencjału automatyzacji danych rynków pracy badania dają niejednoznaczne wyniki. Pojawiają się alarmistyczne głosy, mówiące o tym, że niemal połowa miejsc pracy w Stanach Zjednoczonych jest w wysokim stopniu zagrożona automatyzacją (Frey, Osborne 2017). Podobne rezultaty, z zastosowaniem tej samej metodologii, [uzyskano dla Polski](#) (Bowles 2014). Badania opierające się na innej metodzie oceny zagrożenia automatyzacją prowadzą do konkluzji, że 9 proc. w Stanach Zjednoczonych i **tylko 7 proc. miejsc pracy w Polsce** jest wysoce zagrożonych automatyzacją (Arntz, Gregory, Zierahn 2016). Z kolei raport World Economic Forum [przedstawia scenariusz](#), zgodnie z którym chociaż zniknie ok. 75 mln miejsc pracy, to w ich miejsce pojawi się ponad 130 milionów nowych, które wymagać będą współpracy człowieka z maszynami (World Economic Forum 2018).



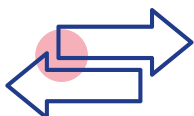
## Pracownicy sektorów opartych na wiedzy w gospodarce cyfrowej zwykle:



pracują w małych firmach (<10 pracowników);



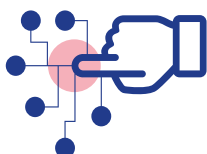
prowadzą własny biznes, są swoimi własnymi szefami; bywa, że wykreowali swój zawód - nie istniał dopóki nie zauważyli, że jest potrzebny;



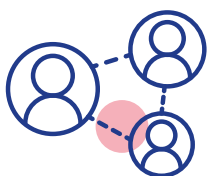
pracują na zlecenie lub są samozatrudnieni, żeby swobodnie zmieniać pracę (*gig economy*);



charakter ich pracy zmienia się w odpowiedzi na zmiany rynkowe i rozwój technologii, dlatego zmienia się wiedza, którą wykorzystują;



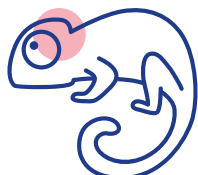
mają kompetencje cyfrowe i swobodę korzystania z nowych technologii - technologie cyfrowe często są głównym narzędziem ich pracy;



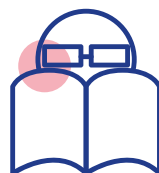
są w wysokim stopniu zależni od nieformalnych sieci społecznych, które pozwalają im prowadzić interesy i być na bieżąco z najnowszymi trendami w obszarze ich pracy;



ponieważ często pracują dla siebie lub w małych firmach sprawują wiele funkcji, np. marketingowca, projektanta, sprzedawcy, księgowego, managera, wsparcia technicznego;



są elastyczni, by adaptować się do zmieniających się warunków w ich sektorze;



muszą się nieustannie uczyć, żeby nadążać za swoją pracą, a procesem nauki zarządzają samodzielnie;

(Źródło: Bates, 2019: 20. Tłum. własne)

Ocena potencjału automatyzacji danego zawodu to zaledwie jeden z elementów pozwalających snuć przypuszczenia co do przyszłości rynku pracy. Zachodzące zmiany mają również wymiar organizacyjny. Terminy takie jak *gig economy*, praca na żądanie (*work-on-demand*) czy uberyzacja opisują rosnącą prekaryzację rynku pracy. Tradycyjne formy zatrudnienia wypierane są przez elastyczne zasady współpracy, opierające się np. na pośrednictwie platform i poszukiwaniu ad hoc osób gotowych wykonać dane zlecenie. Przykładem takiej działalności jest aplikacja Amazon Mechanical Turk, która łączy zleceniodawców ze zleceniobiorcami gotowymi wykonać mrówczą pracę, niemożliwą do wykonania przez stałych pracowników firmy (bo zbyt czasochłonną), ale niezbędną dla dalszego rozwoju danego produktu czy usługi (np. opisanie setek tysięcy zdjęć, transkrypcja nagrań czy testowanie stron internetowych). Nawiązanie krótkoterminowej współpracy z dziesiątkami osób na całym świecie umożliwia sprawne uzyskanie pożądanych efektów.

Zmiany dotyczą nie tylko osoby wykonujące prace mechaniczne. Platformy takie jak Upwork oferują możliwości wykonywania zadań wymagających specjalistycznych kompetencji. Współpraca odbywa się jednak na zasadach podobnych do tych, które obowiązują we współpracy z Amazon Mechanical Turk: konkretne zlecenie, na określony czas, bez praw i statusu pracownika.

Kompleksowy charakter cyfrowej transformacji rynku pracy i rozbieżności w prognozach co do jego skali warto potraktować jako motywację do skupienia się na jakościowym wymiarze zachodzących zmian. Wspólną cechą przedstawianych przez badaczy scenariuszy jest faworyzowanie wysokich kwalifikacji. Oznacza to, że osoby posiadające specjalistyczne kompetencje mają szanse na lepsze odnalezienie się w przyszłości na rynku pracy. Jakiego rodzaju umiejętności należą więc do tej kategorii?

## Kompetencje przyszłości: teoria vs praktyka

Zidentyfikowanie kompetencji, które pożądate będą w nadchodzącym czasie na rynku pracy, opiera się na ocenie słabych stron technologii cyfrowych.

W czynnościach, w których roboty i algorytmy nie są w stanie zastąpić człowieka, silna pozycja wykwalifikowanych pracowników nie zostanie zachwiana. Choć



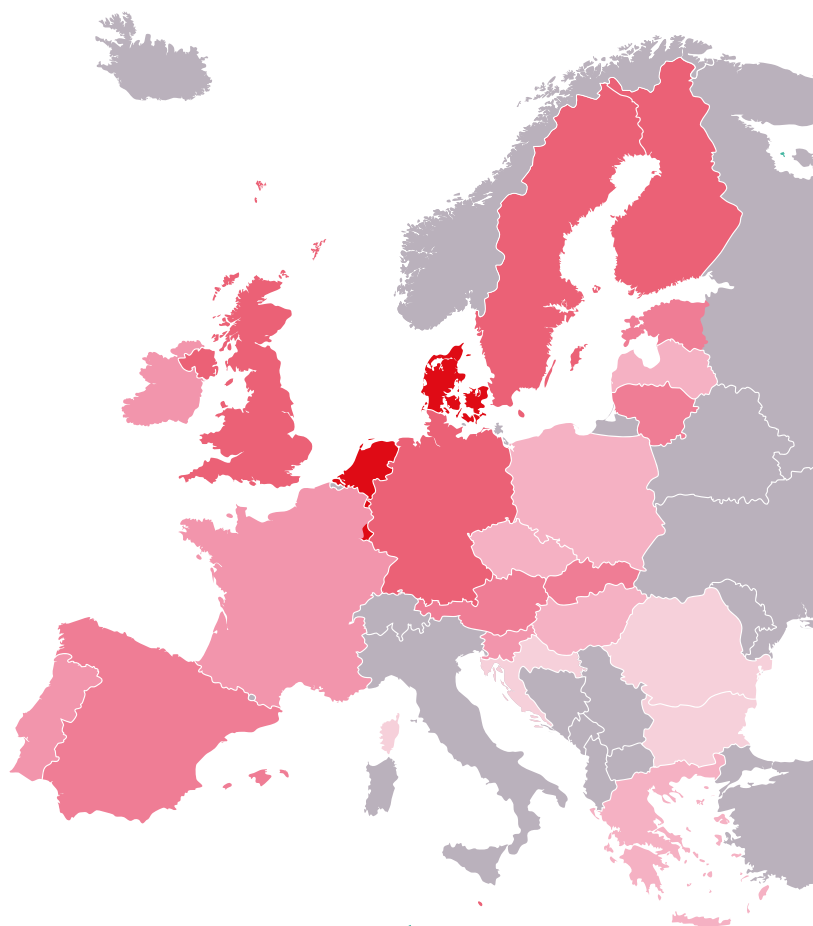
zestawienia kompetencji, które będą miały coraz większe znaczenie, różnią się, to zwykle w każdym pakiecie znajdują się kompetencje poznawcze, społeczne oraz techniczne.

- Kompetencje poznawcze – to takie umiejętności, jak kreatywność, krytyczne myślenie i podejmowanie decyzji, przetwarzanie i interpretacja skomplikowanych informacji czy zarządzanie projektami. Są to zdolności, w których technologia nadal nie jest w stanie zastąpić człowieka, jednocześnie zaś są niezbędne do umiejętnego korzystania z nowych technologii. Przykładem jest krytyczne podchodzenia do informacji odnajdywanych w sieci i umiejętność rozpoznania informacji fałszywych.
- Kompetencje społeczne – umiejętności negocjacyjne, interpersonalne, empatia, podejmowanie inicjatywy czy zdolność do adaptacji i ciągłej nauki, a także uczenia innych. Ich waga wynika m.in. z dynamiki zachodzących zmian. Szybkie tempo wprowadzania nowych narzędzi i rozwiązań technologicznych wymusza na pracownikach umiejętność ich szybkiego opanowywania, dlatego ważna staje się nauka tego, jak się uczyć. Ponadto kompetencje te wiążą się z pracą w zespołach. W miarę coraz dalej idącej specjalizacji konieczne jest rozwijanie umiejętności, pozwalających płynnie i efektywnie współpracować z osobami zajmującymi się innymi aspektami danego problemu.
- Umiejętności techniczne, w tym cyfrowe – ich rola na rynku pracy wynika nie tylko z nieustannie rosnącego popytu na pracowników sektora IT. W związku ze zmieniającym się charakterem czynności wykonywanych w ramach wielu zawodów, kompetencje cyfrowe stają się niezbędne w niemal każdej pracy. Dlatego też ich wykształcenie – np. w zakresie obsługi specjalistycznych programów używanych w danych sektorach – jest tak istotne.



Niestety, dostępne dane świadczą o niewielkim wpływie tych wskazówek na kompetencje faktycznie nabywane przez jednostki. Dane [Digital Economy and Society Index \(DESI\)](#) **dotyczące Polski** pokazują, że poziom zaawansowanych kompetencji cyfrowych wyraźnie pozostaje poniżej unijnej średniej.

## Ponadprzeciętne kompetencje cyfrowe (odsetek populacji)



MIEJSCE	KRAJ	Wartość
1	Luksemburg	55.3%
2	Holandia	47.8%
3	Dania	47.2%
4	Szwecja	46.4%
5	Zjednoczone Królestwo	46.0%
6	Finlandia	45.2%
7	Malta	38.7%
8	Niemcy	36.7%
9	Austria	36.2%
10	Estonia	34.8%
11	Słowacja	33.1%
12	Litwa	31.9%
13	Hiszpania	31.6%
14	Belgia	31.0%
15	Portugalia	30.7%
16	Słowenia	29.7%
17	Francja	29.2%
18	Irlandia	27.7%
19	Łotwa	26.8%
20	Węgry	25.8%
21	Czechy	24.1%
22	Grecja	21.7%
23	Polska	21.1%
24	Chorwacja	20.6%
25	Cypr	18.7%
26	Bułgaria	11.0%
27	Rumunia	10.1%



Źródło: DESI, aplikacja DELab UW, dostęp do mapy <https://desi.delabapps.eu/>

Polska jest na 23. miejscu wśród państw Unii Europejskiej pod względem odsetka osób mających ponadpodstawowe umiejętności w zakresie korzystania z oprogramowania. Jakiś program komputerowy napisało w swoim życiu mniej niż 6 proc. dorosłych Polaków. Nieco lepiej ma się sytuacja w grupie wiekowej 16–24 lata, w której odsetek ten sięga 15 proc. W świetle prognoz ekspertów taki postęp wydaje się jednak niewystarczający.

## Cyfrowy uniwersytet: odpowiedź na wyzwania współczesnego świata

Na tak zarysowanym tle zachodzących zmian postawić należy pytanie o rolę, jaką ma do odegrania szkolnictwo wyższe. Bez wątplenia transformacja cyfrowa odciska swoje piętno i na tym, w jaki sposób się uczymy, i w jaki sposób się naucza. Popularność rozwiązań, umożliwiających samodzielne nabywanie nowych umiejętności i wiedzy, zmienia nasz sposób myślenia o edukacji – w tym o szkolnictwie wyższym. Czy można już wyciągnąć wnioski o malejącym znaczeniu formalnych studiów wyższych w dobie transformacji cyfrowej?

W jej obliczu szkolnictwo wyższe ma społeczeństwu wiele do zaoferowania. Duża część z pożądanych kompetencji powinna być nabywana właśnie w procesie studiowania: zdolność do adaptacji i ciągłej nauki, krytyczne myślenie i podejmowanie decyzji, umiejętność przetwarzania i interpretacji skomplikowanych informacji czy zarządzanie projektami. Przekazywanie uniwersalnych umiejętności jest wpisane w samą istotę szkolnictwa wyższego, a szybkie tempo zachodzących zmian na rynku pracy jest wystarczającym powodem, dla którego warto skupić się na ich kształceniu.

Przykładem jest kwestia rozwijania umiejętności krytycznego myślenia. Jest ona kluczowa nie tylko z punktu widzenia rynku pracy, ale również dla kształcenia świadomych obywateli. Umiejętności niezbędne do weryfikowania źródeł, ich oceny, wysnuwania z ich analizy właściwych wniosków są czymś innym w dobie internetu i fake newsów niż kilkanaście czy kilkadziesiąt lat temu. Kształcenie tej kompetencji powinno być istotną częścią studiów, a wykorzystywanie cyfrowych narzędzi jest niezbędne dla uwzględnienia jej ewoluującego charakteru. Rozwiązania cyfrowe są potrzebne dla skutecznego przekazywania i tworzenia wiedzy w dobie cyfrowej transformacji.

Wyzwania stojące przed akademią to nie tylko ewolucja procesów kształcenia. Problemy stojące przed światem stawiają przed naukowcami szereg wyzwań badawczych, dotyczących też komunikowania wyników prowadzonych badań. Dla wzmocnienia wpływu nauki na otoczenie niezbędna jest praca nad jej większą dostępnością.

Wspomniana większa dostępność powinna być również celem w zakresie otwierania danych będących obecnie w posiadaniu sektora prywatnego – ich analiza pozwala naukowcom weryfikować charakter zjawisk kształtujących naszą rzeczywistość. Dla realizacji tych postulatów ważna jest aktywna polityka państwa oparta na poszanowaniu autonomii i niezależności naukowców, zrozumieniu wagi stabilnego otoczenia finansowo-regulacyjnego dla prowadzenia badań i gotowości do wdrażania rozwiązań wykorzystujących ekspercką wiedzę badaczy.

# Studia 2.0

Dydaktyka jest tym elementem szkolnictwa wyższego, który jest najściślej związany z opisanymi procesami zmian na rynku pracy. Z jednej strony ciągle rośnie zapotrzebowanie na pracowników mających wysoce specjalistyczne kompetencje. Z drugiej, można odnieść wrażenie, że studia nie spełniają dziś pokładanych w nich nadziei, co do pozyskania wiedzy i umiejętności niezbędnych do odnalezienia się na rynku pracy.

### ■ Czego uczą studia - oczekiwania vs rzeczywistość

Rozdźwięk między oczekiwaniami studentów, a tym, czego doświadczają oni w czasie studiów, ilustruje raport „Kompetencje przyszłości. Jak je kształtować w elastycznym ekosystemie edukacyjnym?” (Śledziwska, Włoch 2019). Choć aż 81 proc. badanych studentów i absolwentów zgodziło się ze stwierdzeniem, że studia zapewniają rozwój intelektualny, to ocena stopnia nabywania poszczególnych kompetencji z kategorii kompetencji przyszłości nie była wysoka.

- Aż 27 proc. ankietowanych stwierdziło, że studia w ogóle nie uczą rozwiązywania skomplikowanych problemów.
- Niemal co czwarty stwierdził, że studia nie rozwijają umiejętności krytycznego myślenia.
- Aż 36 proc. krytycznie oceniło to, w jaki sposób studia rozbudzają kreatywność.

Jeszcze gorzej oceniona została przez badanych możliwość zdobycia w czasie studiów kompetencji społecznych. Szczególnie negatywnie ocenili ich rozwój studenci i absolwenci kierunków technicznych i ścisłych.

## Od digitalizacji materiałów do zmiany paradygmatu nauczania

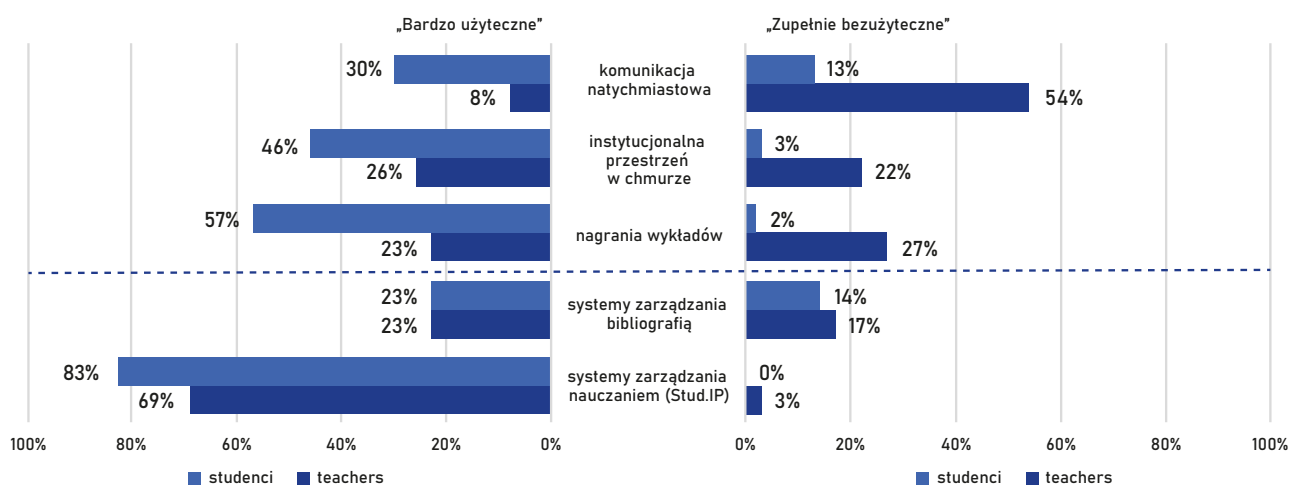
Tak krytyczna ocena roli, jaką odgrywają studia w procesie nabywania niezbędnych we współczesnym świecie umiejętności, może wynikać ze zmiany, która zaszła w podejściu do nabywania wiedzy i kształtowania kompetencji. Dominujące wydaje się przekonanie, że wiedza jest dostępna na wyciągnięcie ręki zaś formalne struktury uczelni nie ułatwiają procesu jej zdobywania. Opisane poniżej platformy i aplikacje oferują tysiące kursów poświęconych przeróżnym zagadnieniom, często przygotowanych przez specjalistów z wiodących ośrodków akademickich. Ich popularność powinna stanowić punkt wyjścia do zastanowienia się nad rolą, jaką cyfrowe narzędzia mogą odegrać w zmianie paradygmatu nauczania na uczelniach.

Pierwszym krokiem w wykorzystywaniu narzędzi cyfrowych w nauczaniu jest digitalizacja materiałów dydaktycznych. Udostępnianie studentom nagrań wykładów czy prezentacji stanowić ma ułatwienie w samodzielnej pracy w domu.

Zbiory cyfrowych materiałów dydaktycznych pełnią zatem funkcję repetytoriów, pozwalających studentom w dowolnej chwili sięgnąć do omawianych materiałów i rozwiązać wątpliwości, które mogą pojawić się w czasie nauki.

Z perspektywy technologicznej cyfryzacja materiałów dydaktycznych nie rodzi nadmiernych trudności. Zarówno infrastruktura udostępniana w ramach uczelni, jak i rozwiązania oferowane przez sektor prywatny, umożliwiają przesyłanie studentom slajdów czy nagrań wykładów. Bariera, która pojawia się już na tym etapie cyfryzacji dydaktyki, jest różnica w tym, jak postrzegają takie działania studenci, a jak wykładowcy. Badania przeprowadzone wśród studentów i wykładowców na jednym z niemieckich uniwersytetów świetnie ilustrują jak odmienne jest podejście tych dwóch grup do digitalizacji pomocy naukowych (Bond i in. 2018: 15).

## Jak bardzo wymienione narzędzia są użyteczne dla prowadzenia kursów/studiowania?



Źródło: Bond i in. 2018: 15

Podczas gdy aż 57 proc. studentów uznało nagrania wykładów za pomocne, 27 proc. wykładowców oceniło je jako bezużyteczne, a jedynie 2 proc. za użyteczne. Wyniki przytoczonego badania ukazują głębsze różnice w sposobie postrzegania użyteczności poszczególnych narzędzi cyfrowych. Mogą one być związane z pokoleniową różnicą i tym, do jakich standardów przywykli studenci w zakresie korzystania z nowych technologii. Stąd może wynikać np. ich bardziej pozytywna ocena użyteczności narzędzi służących do natychmiastowej komunikacji.



Aby zmniejszyć przepaść między studentami i wykładowcami w zakresie nastawienia do cyfryzacji materiałów naukowych, niezbędne jest lepsze zrozumienie ich motywacji. Obawy prowadzących mogą wiązać się np. z możliwością dalszego udostępniania materiałów dydaktycznych przez studentów, utratą przez nich kontroli nad aktualizacją treści przekazywanych w czasie zajęć czy zanikiem potrzeby prowadzenia przez nich zajęć w związku z wielokrotnym wykorzystywaniem materiałów dydaktycznych. Nauczanie zdalne jest ponadto dużo bardziej pracochłonne niż prowadzenie zajęć w tradycyjnej formie.



Jednocześnie nie jest ono wcale postrzegane przez studentów wyłącznie pozytywnie. Ankiety, prowadzone w ostatnich miesiącach wśród amerykańskich studentów, wskazują, że aż 75 proc. z nich jest niezadowolonych ze zdalnego nauczania ([OneClass Blog 2020](#)).



Dlatego bardziej pożądanym rozwiązaniem wydaje się proponowanie kursów wykorzystujących blended learning, czyli nauczanie, w ramach którego pomocniczo stosowane są cyfrowe narzędzia.

## ■ Pandemia a regulacje dla kształcenia zdalnego

Ramy prawne regulujące polskie szkolnictwo wyższe dopuszczają możliwość kształcenia na odległość, „jeżeli pozwala na to specyfika kształcenia na studiach na określonym kierunku” (Art. 67, Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz.U. 2018 poz. 1668). W ramach zdalnego kształcenia można zdobyć maksymalnie połowę punktów ECTS konieczną do ukończenia studiów na danym poziomie (**ten proces zależy zaś od tego, jak uczelnia zaplanuje program studiów i zdobywanie ECTS w ramach studiowania zdalnego**). Wymogi dotyczące prowadzenia kursów online zawarte są w Rozporządzeniu Ministra. Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie studiów (Dz. U. 2018 poz. 1861):

- nauczyciele akademicki i inne osoby prowadzące zajęcia są przygotowani do ich realizacji z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, a realizacja zajęć jest na bieżąco kontrolowana przez uczelnię;
- dostęp do infrastruktury informatycznej i oprogramowania umożliwia synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami i osobami prowadzącymi zajęcia;
- zapewniono materiały dydaktyczne opracowane w formie elektronicznej;
- studenci mają możliwość osobistych konsultacji z osobami prowadzącymi zajęcia w siedzibie uczelni lub w jej filii;
- weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się odbywa się przez bieżącą kontrolę postępów w nauce, z tym, że przeprowadzanie zaliczeń i egzaminów kończących określone zajęcia odbywa się w siedzibie uczelni lub jej filii;
- studenci odbyli szkolenia przygotowujące do udziału w zdalnych zajęciach. (§ 12, ust. 1, Dz. U. 2018 poz. 1861).

W wyniku zawieszenia zajęć dydaktycznych na uczelniach w związku z zagrożeniem koronawirusem konieczne stało się nagłe przeniesienie zajęć z sal wykładowych do przestrzeni wirtualnej. Rekomendacje Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW) w sprawie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, które pojawiły się w reakcji na pandemię, obejmują różne aspekty organizacji zajęć, m.in. zasady przygotowywania i udostępniania materiałów dydaktycznych studentom czy prawa i obowiązki studentów i wykładowców. Ponadto MNiSW opublikowało listę narzędzi do kształcenia na odległość wraz z omówieniem ich funkcjonalności, a także wykaz źródeł dostępnych zasobów.

## Cyfrowa transformacja form nauczania

Narzędziami wpływającymi na nową rolę uczelni są platformy i aplikacje oferujące możliwość nauki zdalnej. Podkreślić należy, że duża część treści umieszczanych na najpopularniejszych platformach tworzona jest przez naukowców z całego świata. Głównym formatem proponowanym na platformach są tzw. masowe otwarte kursy online (Massive Open Online Course, MOOC). Znane przykłady platform oferujących MOOC to:

- Coursera – założona w 2012 r. przez profesorów z Uniwersytetu Stanforda, działająca na zasadach komercyjnych. Oferuje zarówno pojedyncze kursy, jak i całe programy studiów we współpracy z 200 instytucjami badawczymi i przedsiębiorstwami.
- Udacity – działająca na zasadach komercyjnych i oferująca kursy głównie w zakresie kompetencji informatycznych.
- edX – przedsięwzięcie niekomercyjne zapoczątkowane przez Uniwersytet Harvarda oraz MIT. Oferuje ponad 2800 kursów a także całe programy studiów. Platforma jest zbudowana na zasadzie open source, co wyróżnia ją wśród pozostałych.
- Navoica.pl – polska platforma uruchomiona jesienią 2018 r. Na razie jej oferta obejmuje ok. 10 kursów przygotowanych przez pracowników polskich uczelni i instytucji badawczych.

Kształcenie na odległość może obejmować różne formaty. Cechami charakterystycznymi MOOC jest ich szeroka dostępność. Z materiałów może korzystać dowolna liczba użytkowników – zwykle składają się na nie filmy wyjaśniające dane zagadnienia i zestawy różnego typu ćwiczeń, np. testów, pytań otwartych, zadań do rozwiązania, które pozwalają sprawdzić zrozumienie przekazywanych treści. Nauka może mieć miejsce w dowolnym momencie (przebiega synchronicznie).



Krytyka MOOC opiera się natomiast m.in. na ich de facto wykładowej formie: „Skoro wykład był złą formą nauczania w epoce przemysłowej, to dlaczego nagle – w zdigitalizowanej formie dostępnej przez przeglądarkę internetową – zyskuje uznanie w epoce cyfrowej?” (Bogost 2012).

Niejednoznaczne są też wyniki badań dotyczących skuteczności nauki z użyciem MOOC. Masowe zapisywanie się na kursy nie oznacza ich masowego kończenia. Efektywność nauki zależy natomiast m.in. od tego, w jaki sposób zorganizowany jest materiał oraz na jakich zasadach odbywa się kontakt z prowadzącymi i innymi uczestnikami. Z tych przyczyn na uwagę zasługują inne formaty kursów online, np. małe prywatne kursy online (Small Private Online Course, SPOC). Ich celem jest organizacja w małych grupach nauki wymagającej większego zaangażowania i bardziej intensywnych interakcji między uczestnikami.





## Klasyfikacja zastosowań nauczania zdalnego

			Liczba uczestników	
			Nieograniczona	Ograniczona
Zależność od czasu	Asynchroniczne	Nauczanie zdalne	MOOC (Masowy otwarty kurs online)	SPOC (Mały prywatny kurs online)
		Nauczanie tradycyjne	np. uczelnia oferująca dany wykład w różnych momentach tygodnia, co daje quasi-asynchroniczny wybór studentom	np. tutoriale indywidualne lub w małej grupie z prywatnym nauczycielem zaplanowane zgodnie z dostępnością studenta
	Synchroniczne	Nauczanie zdalne	SMOC (Synchroniczny masowy kurs online)	SSOC (Synchroniczny mały kurs online)
		Nauczanie tradycyjne	np. wykład dla studentów na poziomie licencjatu w sali o układzie amfiteatralnym	np. kurs dla doktorantów dotyczący konkretnych metod lub tematu badawczego

Źródło: Kaplan, Haenlein 2016: 444

Sama popularność kursów online jest dowodem na zapotrzebowanie na treści edukacyjne tworzone przez naukowców. MOOC stanowią pomocne uzupełnienie dla przekazywanej studentom wiedzy. Jednakowoż wątpliwości co do ich skuteczności powinny stanowić inspirację do dwojakiego rodzaju działań:

1. poszukiwania alternatywnych i dostosowanych do potrzeb danych dyscyplin naukowych i etapów studiów form aktywności online,
2. traktowania kursów online oraz narzędzi cyfrowych jako uzupełnienia innych metod dydaktycznych i jednoczesnego badania ich skuteczności.

Odwołując się do opisanych kompetencji przyszłości, warto przypomnieć, jak ważną rolę będą odgrywać m.in. kompetencje społeczne. Dla ich kształcenia ogromne znaczenie mają interakcje między prowadzącymi a studentami oraz między samymi studentami. Korzystanie z technologii cyfrowych powinno zatem pełnić rolę wspierającą w procesie studiowania.

Niezbędne jest natomiast uczenie studentów obsługi specjalistycznych programów potrzebnych w ich dyscyplinach naukowych oraz upowszechnianie znajomości programowania. Nauczyciele akademicki mogą odgrywać w tych obszarach niezwykle ważną rolę nie tylko przez przekazywanie własnej wiedzy w tym zakresie, ale również jako przewodnicy po dostępnych online zasobach.

## ■ Cyfrowe pomoce naukowe: modele 3D w nauczaniu anatomii



Wśród dobrych praktyk wykorzystywania cyfrowych narzędzi dla udoskonalania dydaktyki wskazywane jest tworzenie modeli 3D



mających pomagać studentom kierunków medycznych w opanowaniu anatomii (Rampelt, Orr, Knocht 2019). Modele rozwijane przez uniwersytety



w Lyonie i Aachen udostępniane są na otwartych licencjach i umożliwiają użytkownikom ich modyfikację.


## W gąszczu zdigitalizowanej wiedzy


Mnogość dostępnych rozwiązań rodzi z perspektywy adepta nauki pytania o to, jak nawigować pomiędzy ofertami platform czy dostępnymi materiałami, aby nie zgubić się w gąszczu treści poświęconych często bardzo szczegółowym zagadnieniom. Umiejętne korzystanie ze źródeł jest pożyteczne nie tylko w kontekście akademickim. Krytyczne podejście do informacji jest niezbędne dla świadomego poruszania się po treściach zamieszczanych w internecie czy rozpoznawania fake newsów.


Inicjatywę w zakresie kształcenia tych kompetencji, oprócz prowadzących zajęcia, podejmują często biblioteki. Wraz z cyfryzacją obiegu naukowego rośnie rola tych instytucji we wspieraniu studentów w nawigowaniu po dostępnych bazach i repozytoriach. Organizowanie szkoleń i warsztatów stanowić ma wsparcie w zakresie umiejętnego korzystania z różnych typów źródeł, m.in.:

- baz online, do których dostęp jest płatny, a zapewniają go swoim studentom uczelnie. Zakres materiałów, do których dostęp mają studenci różni się w zależności od licencji wykupionych przez poszczególne instytucje. Bazy tworzone są przez różne podmioty, m.in. wydawców, uniwersytety, biblioteki i oferują dostęp do różnych typów materiałów (np. książek, czasopism, artykułów). Sposób korzystania z zasobów online musi uwzględniać specyfikę poszczególnych dyscyplin: duża część baz pełni ważną dla badaczy funkcję wyłącznie w konkretnych obszarach;
- zasobów w otwartym dostępie – obejmują one m.in. wybrane czasopisma, repozytoria i rejestry repozytoriów oraz zasoby edukacyjne, czyli różne typy materiałów edukacyjnych i badawczych dostępnych dla użytkowników za darmo. Z perspektywy studentów duże znaczenie może mieć globalizacja dostępu do otwartych zasobów: umożliwia ona korzystanie z materiałów edukacyjnych przygotowywanych przez uczonych na całym świecie (szersze omówienie zagadnienia otwartej nauki w kolejnym rozdziale);
- repozytoriów prac dyplomowych (lub informacji o nich) – to cyfrowe archiwa i repozytoria prac dyplomowych prowadzone przez poszczególne uczelnie. Zakres dostępu do informacji jest różny, np. w wypadku archiwum Uniwersytetu Warszawskiego dostęp w zakresie licencjatów i prac magisterskich ograniczony jest do podstawowych informacji o pracy – nie można zapoznać się z treścią. W przypadku doktorantów treść ich pracy udostępniana jest co najmniej 10 dni przed obroną, zaś po obronie autorzy mogą zgodzić się na udostępnienie całej pracy w repozytorium.

## ■ Otwarte zasoby dla nauki w Polsce

 Kompleksowe informacje na temat otwartych zasobów w Polsce zbiera portal [uwolnijnauke.pl](http://uwolnijnauke.pl). Znajdziemy tam m.in. wykaz repozytoriów prowadzonych przez polskie uczelnie oraz inne instytucje badawcze i bazę czasopism naukowych oraz otwartych zasobów edukacyjnych.

 [Agregator Centrum Otwartej Nauki](#) umożliwia z kolei wyszukiwanie materiałów z 21 repozytoriów. Łącznie jest to niemal 160 000 dokumentów.

 W związku z pandemią zaktualizowany został również kurs [Otwarte zasoby naukowe i edukacyjne](#), którego autorką jest Bożena Bednarek-Michalska, kustoszka dyplomowana z Biblioteki Uniwersyteckiej w Toruniu i działaczka Ruchu Open Access, od lat zajmująca się tematem otwartej nauki. Najnowsza wersja kursu (z kwietnia 2020 r.) dostępna jest dla wszystkich zainteresowanych.

Fragmentaryzacja baz i repozytoriów wymusza konieczność opanowania umiejętności sprawnego wyszukiwania i zarządzania potrzebnymi materiałami. Jest to jedna z wymienionych powyżej kompetencji: umiejętność uczenia się. Wsparciem w tym zakresie mogą być cyfrowe narzędzia, takie jak:

- programy do organizacji notatek (np. Evernote, Google Keep, Microsoft Onenote),
- programy do organizacji zbieranych materiałów, np. programy służące zarządzaniu bibliografią (np. Zotero, Mendeley czy Endnote).

Swobodne i efektywne korzystanie ze źródeł rozwija także umiejętności takie jak przetwarzanie i interpretacja skomplikowanych informacji oraz zarządzanie projektami: czym jest bowiem przygotowanie pracy licencjackiej czy magisterskiej, jeśli nie projektem opartym na przetworzeniu i interpretacji złożonych informacji?

### Podsumowanie

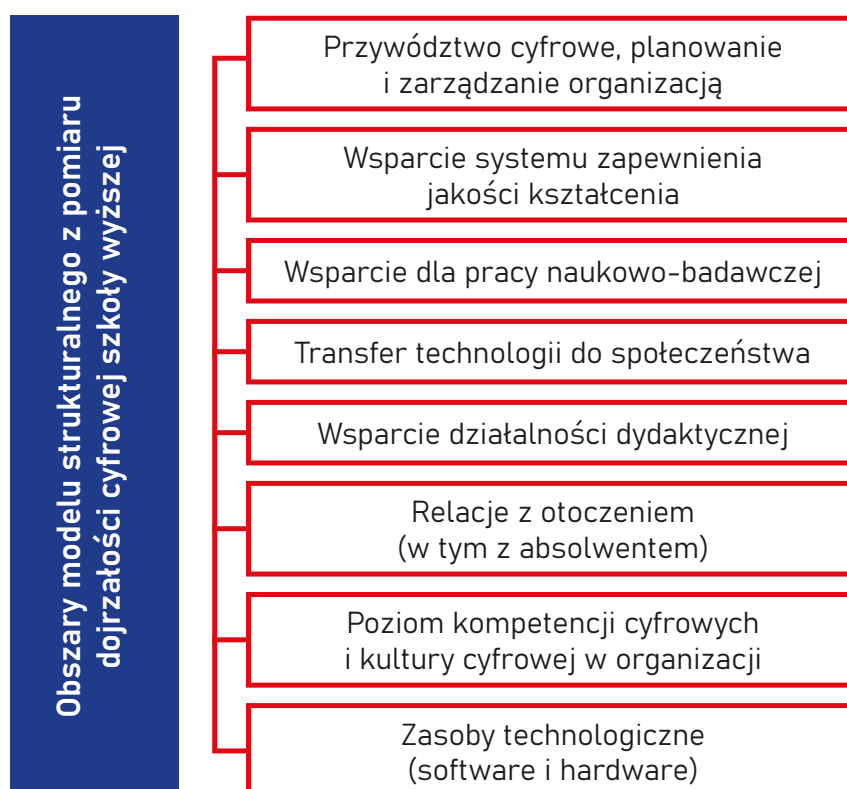
Transformacja cyfrowa studiowania to nie kwestia wyboru, ale konieczność. Nie może ona jednak sprowadzać się do digitalizacji materiałów dydaktycznych czy przenoszenia zajęć do przestrzeni wirtualnej. Jej cele powinny obejmować uczenie, w jaki sposób korzystać z narzędzi cyfrowych tak, by ułatwić sobie wykonywanie danych zadań i kształtować umiejętności potrzebne także poza kontekstem akademickim.

# Strategia cyfrowej transformacji uczelni

Pierwszy sposób na transformację cyfrową szkolnictwa wyższego to oddolne inicjatywy (bottom-up). Dotyczą one wdrażania i rozwijania cyfrowych rozwiązań odpowiadających na potrzeby danego uniwersytetu czy instytucji. Drugi sposób to działania koordynowane odgórnie (top-down). W konsultacjach, w których wzięły udział instytucje szkolnictwa wyższego ze 127 państw na całym świecie, 56 proc. odpowiedzi wskazywało, że transformacja cyfrowa odbywa się zgodnie z oddolnym modelem działania (Trine 2019). Uczelnie to duże instytucje o skomplikowanej strukturze. Rozbieżności między poszczególnymi jednostkami w ramach uczelni i ich potrzebami w zakresie cyfryzacji są do pewnego stopnia zrozumiałe – wiążą się m.in. ze specyfiką różnych dyscyplin. Stąd może wynikać dominująca forma transformacji cyfrowej przebiegającej oddolnie. Jednocześnie istnieje szereg obszarów, w których pożądanym jest wspieranie działań na poziomie całej uczelni.

Wielopłaszczyznowość procesu cyfryzacji uczelni dobrze ilustruje model dojrzałości cyfryzacji szkoły wyższej. Omówimy wybrane elementy.

## Model dojrzałości cyfrowej dla szkoły wyższej



Źródło: Mazurek 2019: 327. Opracowanie własne na podstawie V. Durek, N. Kadoić, Z. Dobrovic, Digital Maturity of Higher Education Institution: A Meta Model of the Analytical Network Process and Decision Expert, Proceedings of the 29th Central European Conference on Information and Intelligent Systems, 2018, pp. 223-230.

## ■ Koronawirus podbił oddolne wsparcie

Przykładem inicjatywy oddolnej jest działanie grup na Facebooku, w ramach których następuje promowanie wiedzy i dzielenie się praktykami dotyczącymi nauczania zdalnego. W grupie DSK, usługi IT, prowadzonej przez pracowników Uniwersytetu Warszawskiego, w krótkim czasie znalazło się niemal 1000 osób. Udzielane rady, udostępniane informacje i wymiana doświadczeń usprawniają proces przenoszenia zajęć do przestrzeni wirtualnej.

## Rola danych w planowaniu i zarządzaniu organizacją

W myśleniu o cyfrowej transformacji procesów planowania i zarządzania uczelnią pomocą może spojrzeć na nie same, jako na przedmiot badań. To pozwala dostrzec, jak istotne jest zbieranie danych o działaniu wyższej uczelni, począwszy od tych najbardziej podstawowych, dotyczących liczby studentów czy pracowników, przez coraz bardziej szczegółowe, np. co do przyczyn rezygnacji ze studiów czy skali obciążenia pracowników obowiązkami administracyjnymi. Podobnie jak w odniesieniu do każdej innej próby wykorzystywania danych do analizy funkcjonowania konkretnych podmiotów, także tutaj właśnie jakość zebranych danych w dużym stopniu decyduje o tym,

### Typy danych dotyczących szkolnictwa wyższego



Plany zajęć



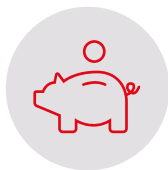
Dane administracyjne



Dane dotyczące rekrutacji i przyjęć



Dane badawcze



Dane finansowe



Dane dotyczące zaplanowanej pracy



Mapy, nieruchomości i dane dotyczące obiektów



Dane o studentach i ich osiągnięciach



Dane dotyczące zatrudnionych



Dane dotyczące prowadzonych zajęć



Dane o środowisku



Dane o absolwentach i dane historyczne

Źródło: Deloitte, 2014

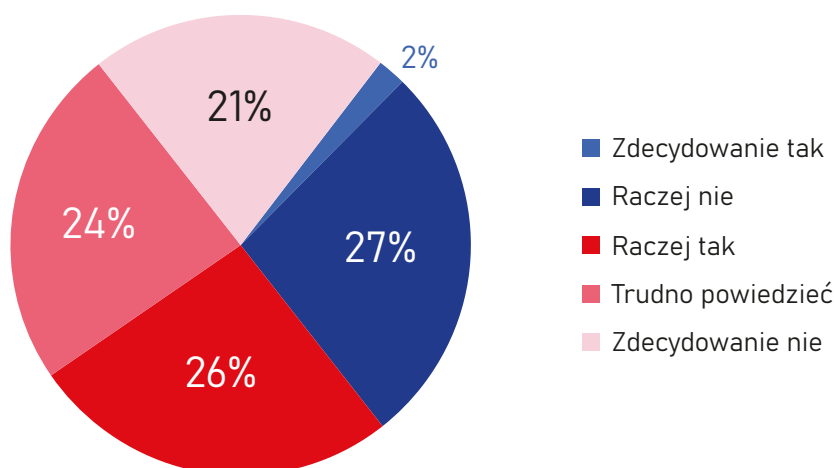
Wyzwaniem, z którym mierzą się uczelnie – nie tylko w Polsce, ale i na świecie – jest opracowywanie procedur i rozwiązań, które umożliwiłyby wykorzystywanie analizy danych do zarządzania ich działaniami (Krawitz, Law, Litman 2018). W dużej mierze uczelnie dysponują danymi o zachodzących w nich procesach. Często jednak są one rozproszone pomiędzy różnymi systemami i jednostkami. W związku z tym nie jest możliwe pełne wykorzystanie ich potencjału. Zmiany wdrażane w ramach transformacji cyfrowej powinny obejmować harmonizację praktyk dotyczących ich zbierania.

Podobnie jak w przypadku wykorzystania cyfrowych narzędzi w studiowaniu, nowe technologie mają być pomocne w rozwiązaniu istniejących problemów, dlatego istotne jest podporządkowanie procesu wykorzystywania narzędzi analitycznych w zarządzaniu uczelnią jasno określonym celom. Wdrażanie nowych narzędzi analitycznych, rozwijanych przez cyfrowych gigantów, jest poza wszystkim, kosztowne. Bardziej racjonalną opcją wydaje się więc korzystanie z już posiadanych rozwiązań po zidentyfikowaniu, jak mogą się one w nowy sposób przysłużyć do realizacji założonych celów. Często ich potencjał nie jest w pełni wykorzystywany w codziennym funkcjonowaniu uczelni wyższych, np. nie jest wykorzystywana część oferowanych przez nie funkcjonalności lub też wersja cyfrowa musi być uzupełniana o wydruki danych dokumentów.

### ■ Format cyfrowy tylko na papierze

Jednym z często występujących problemów – charakterystycznym dla usług cyfrowych w Polsce – jest konieczność załatwiania na papierze spraw omawianych drogą elektroniczną (przez internet). Chociaż większość procesu przebiega cyfrowo, w pewnym momencie niezbędne okazuje się dostarczenie odpowiedniego wydruku, najlepiej z pieczętką. Zadbanie o dokonanie pełnej digitalizacji procesów organizacyjnych prowadzi do oszczędności czasu i środków finansowych uczelni. Na problem zwracają uwagę autorzy raportu poświęconego cyfryzacji polskich uczelni, który oparty został na wynikach ankiety, w której udział wzięło 350 studentów (NZZ 2019). Wśród osób, które odpowiedziały na ankietę, 48 proc. wyraziło niezadowolenie z poziomu administracji cyfrowej na swojej uczelni.

## Deklarowane zadowolenie z administracji cyfrowej



Źródło: NZZ 2019: 8

## Dydaktyka i jakość kształcenia

Jednym z rozwiązań, które zyskują na popularności i są wykorzystywane przez niektóre uczelnie wyższe na świecie, są narzędzia pozwalające w wysublimowany sposób obserwować postępy w nauce. Ułatwiają one również kadrze identyfikowanie problemów z zaliczaniem danych przedmiotów i wspierają proces zmian programów nauczania czy podejścia do nauki danych zagadnień. Tym samym mogą one przysłużyć się pomaganiu studentom, którym grozi niezaliczenie danego przedmiotu. Na razie to jednak jeszcze rozwiązania w fazie eksperymentu. Rośnie także rola natychmiastowej komunikacji (instant communication) między prowadzącymi i studentami. Wspieranie studentów w procesie nauki przez wykorzystywanie narzędzi umożliwiających komunikowanie błędów i wskazywanie sposobów ich naprawy to jeden z obszarów, w których mogą znaleźć zastosowanie cyfrowe technologie. Przykładem są materiały dydaktyczne, takie jak testy czy zadania do wykonania online, w których od razu weryfikowane są udzielone odpowiedzi i zautomatyzowany jest proces naprowadzania na prawidłowe rozwiązania.

Kolejnym krokiem będzie wykorzystanie sztucznej inteligencji. Rozwijane są rozwiązania, które w zautomatyzowany sposób dostosowują materiał i proces nauki do indywidualnych potrzeb, np. przez proponowanie zadań w oparciu o analizę błędów popełnianych przez studenta. Analiza danych zbieranych przez aplikacje i platformy już obecnie jest używana do doskonalenia materiałów dydaktycznych i metod kształcenia, np. przez edX czy aplikację Duolingo służącą do uczenia się języków obcych.

## Otwarte źródła zamiast wiedzy za opłatą

Z perspektywy cyfryzacji uczelni istotnym elementem jest wdrażanie rozwiązań stanowiących wsparcie dla pracy badawczej. Dotyczy to m.in. zagwarantowania dostępu do najbardziej aktualnych materiałów. Pewnym paradoksem cyfryzacji nauki jest napięcie między powszechnością dostępu do literatury naukowej z perspektywy technologicznej i trudnością w dostępie do niej z perspektywy ekonomicznej. Internet umożliwia szybkie identyfikowanie istniejących publikacji. Chociaż są one dostępne w cyfrowym formacie, często ukryte są za drogim paywallem. Konieczne jest więc realizowanie inicjatyw takich jak Wirtualna Biblioteka Nauki, czyli zakup i udostępnianie światowych zasobów wiedzy dla polskich instytucji akademickich i naukowych. Należy też wspierać działania zwiększające dostępność publikacji i danych badawczych z projektów prowadzonych przez polskich naukowców, na przykład przez promowanie wiedzy o istniejących repozytoriach zagranicznych, takich jak SSRN czy arXiv.

### ■ Globalna konkurencja o e-studenta po pandemii

Przyspieszone wdrażanie zdalnego nauczania wywołane pandemią może zintensyfikować proces globalizacji konkurowania o studentów. Jeśli uzyskanie dyplomu najlepszych uniwersytetów będzie możliwe przez uczęszczanie na zajęcia jedynie w formie wirtualnej, pozycja krajowego szkolnictwa wyższego bardzo się zmieni. Dbanie o jakość kształcenia i wprowadzanie prostudenckich rozwiązań to ważne elementy walki o studentów.



Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce odnosi się do kwestii otwartości w bardzo ograniczony sposób. Dla wydawców czasopism otrzymujących środki finansowe z programu „Wsparcie dla czasopism naukowych” wprowadza wymóg bezpłatnego upowszechniania publikacji naukowych (w okresie realizacji projektu, w trybie otwartego dostępu, w sposób bezpłatny i bez technicznych ograniczeń; Art. 401 ust. 5, Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz.U. 2018 poz. 1668). Rekomendacje dla polityki odnoszącej się do upowszechniania nauki w otwartym dostępie zawierał dokument przygotowany w 2015 r. przez MNiSW „Kierunki rozwoju otwartego dostępu do treści naukowych **w Polsce**”. Opublikowany zaś przez ministerstwo w 2018 r. [Raport nt. realizacji polityki otwartego dostępu do publikacji naukowych](#) w latach 2015–2017 rysuje dość ponury obraz realizacji celów.

Według raportu udział otwartych publikacji we wszystkich publikacjach naukowych w skali kraju sięgnął zaledwie 18 proc., zaś ponad połowa instytucji biorących udział w badaniu w ogóle nie posiadała repozytorium publikacji naukowych. Tylko 20 proc. respondentów posiadało instytucjonalne polityki w zakresie otwartego dostępu. Z kolei badanie Koalicji Otwartej Edukacji wskazuje, że w latach 2015–2019 własne polityki otwartości przyjęły cztery uczelnie a osiem instytucji przystąpiło do wspólnej polityki otwartości (Koalicja Otwartej Edukacji 2019).



Jako główne problemy we wdrażaniu otwartego dostępu do nauki, wskazywane przez jednostki naukowe i uczelnie, raport dostępny na stronie MNiSW wymienia brak środków finansowych, problemy organizacyjno-prawne oraz brak wiedzy. Działania mające na celu realizację założeń polityki otwartego dostępu powinny być podejmowane na wszystkich poziomach ekosystemu nauki.

- Na poziomie krajowym przez spójną politykę finansowania otwartego dostępu do nauki oraz szerokie uwzględnianie otwartego dostępu w zasadach dotyczących ewaluacji pracy naukowej.
- Na poziomie uczelni przez tworzenie instytucjonalnych strategii w tym zakresie i konsekwentne dążenie do realizacji celów.
- Niezbędne jest upowszechnianie wiedzy o otwartym dostępie wśród badaczy oraz tworzenie zachęt do udostępniania wyników prowadzonych przez nich badań oraz dzielenia się danymi badawczymi.

Ważnym krokiem w procesie instytucjonalizacji wymogów dostępności nauki jest ogłoszona w 2020 roku polityka Narodowego Centrum Nauki (NCN), zgodnie z którą wyniki badań finansowanych przez NCN udostępniane mają być w otwartym dostępie.

*Wydaje się oczywiste, że wyniki wszystkich badań, które prowadzone są z funduszy publicznych, powinny być dostępne, o ile nie ma istotnych powodów, aby było inaczej. Mówimy tu o tym, że publikacje nie mogą być ukryte za finansowymi barierami i dostępne tylko dla tych, którzy zapłacą, często niemając środków*

(prof. Zbigniew Błocki, dyrektor Narodowego Centrum Nauki,  
w wywiadzie udzielonym serwisowi Otwarta Nauka)



## Poziom kompetencji cyfrowych i kultury cyfrowej

Podstawowym problemem w cyfryzacji uczelni, oprócz barier finansowych, okazuje się brak kompetencji cyfrowych i kultury cyfrowej wśród pracowników. Inicjatywy kierowane do kadry i administracji w tym zakresie są nieliczne i rozproszone. Tym samym zwykle to na pracownikach ciąży podejmowanie działań mających na celu zapoznanie się z istniejącymi cyfrowymi rozwiązaniami dla nauki i ich wdrażanie w codziennej pracy. W publikacjach na temat cyfryzacji szkolnictwa wyższego podkreśla się natomiast rolę kadry zarządzającej uczelniami.

Pandemia wymusiła korzystanie z narzędzi zdalnego kształcenia. Pojawiły się instrukcje i kursy, które miały ułatwić wykładowcom przejście na cyfrowy format zajęć. Warto potraktować tę wykreowaną przez los sytuację jako pretekst do wdrażania kolejnych działań, mających na celu upowszechnianie wiedzy na temat otwartej nauki czy kompetencji w zakresie cyfrowych metod i narzędzi badawczych.

### ■ Wirtualna wymiana naukowa

Większa otwartość na kontakt przez internet tworzy możliwości międzynarodowej współpracy naukowej. Możliwości wirtualnego uczestniczenia w życiu naukowym istniały oczywiście od dawna, np. wspólne projekty badawcze przygotowywane są przez osoby, które nigdy w życiu się nie widziały. Rozwijany jest również program Erasmus+ Virtual Exchange, który tworzy platformę wirtualnej współpracy i wspólnej nauki dla młodych. Przed pandemią dominujący był jednak model osobistego uczestniczenia w życiu naukowym. Zarówno długoterminowe pobyty badawcze, jak i wyjazdy na konferencje, były częścią życia każdego naukowca. Dziś odnotować można wzrost zainteresowania wirtualnymi formami seminariów czy konferencji.

## Planowanie podłączonej przestrzeni

Rola cyfryzacji przestrzeni nie może być pomijana w myśleniu o transformacji cyfrowej uczelni. Zasoby technologiczne, rozumiane jako hardware i software, pozwalają budować inteligentne środowisko pracy. Zagadnienie to dotyczy nie tylko modernizacji sieci uczelnianych czy sprzętu komputerowego dostępnego dla pracowników i studentów, ale kompleksowego myślenia o cyfryzacji kampusów.

### ■ Wirtualny przewodnik po kampusie

Na pytania dotyczące organizacji uniwersytetu i życia w kampusie. W ciągu 12 miesięcy od wdrożenia system udzielił odpowiedzi na ponad 55 tys. pytań (Deakin University 2015). Rozwiązanie może być użyteczne także dla pracowników, którzy natykają się na szereg trudności z załatwieniem danej sprawy.

W sposób oczywisty uwarunkowania tego procesu będą inne dla każdej uczelni i zależne chociażby od stanu technicznego budynków uczelnianych czy ich rozproszenia w danym mieście. W starych budynkach problemy zaczynają się już na poziomie zbyt małej liczby gniazdek w zestawieniu z potrzebami studentów uczestniczących w zajęciach. Modernizacja uniwersyteckiej infrastruktury i projektowanie nowych budynków tworzy pole do wdrażania rozwiązań pozwalających stworzyć przestrzeń bardziej odpowiadającą współczesnym realiom pracy i studiów:

- sali sprzyjających aktywnemu uczestniczeniu w zajęciach z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych,
- przestrzeni do wspólnej pracy,
- energooszczędnych rozwiązań,
- nowoczesnych narzędzi ułatwiających korzystanie z przestrzeni uczelni, np. wirtualnych asystentów pozwalających lepiej odnaleźć się w rzeczywistości akademickiej.

Tu dodatkowa uwaga: ważne jest by przy projektowaniu nowych budynków uwzględniać zarówno rozwój nowych technologii, jak i planowany rozwój samej uczelni, np. pod względem liczby przyszłych studentów.

### ■ **Strategia cyfrowa Oslo Metropolitan University (Oslomet)**

Przykładem transformacji cyfrowej uniwersytetu nastawionej na osiągnięcie innych niż cyfryzacja sama w sobie celów, jest strategia cyfryzacji Oslo Metropolitan University. Jej główne założenia ukazują wagę oparcia wdrażania rozwiązań cyfrowych na potrzebach użytkowników i we współpracy z nimi. Czytamy w niej:

- Opieramy swoje usługi i rozwiązania na potrzebach użytkowników.
- Technologia jest służebna wobec naszych priorytetów akademickich dotyczących edukacji i badań.
- Używamy przewodnich rozwiązań technologicznych z naszego lub innych obszarów działania, niekoniecznie zaś rozwijamy własne.
- Uznajemy wiedzę za podstawę podejmowanych przez nas decyzji.
- Dokładamy wszelkich starań, aby modele zarządzania i tworzone zachęty ułatwiały realizowanie pożądanych metod pracy.
- Zapewniamy ochronę prywatności i bezpieczeństwo informacji.

### **Podsumowanie**

Chociaż wiele ważnych inicjatyw w zakresie transformacji cyfrowej uczelni pojawia się wyniku aktywności poszczególnych jednostek, to istnieje szereg obszarów wymagających strategicznego podejścia na poziomie całej organizacji. Przykładami są systemy wspierające zarządzanie, rozwiązania dotyczące cyfryzacji zasobów oraz upowszechniania otwartego dostępu do nauki, rozwijanie kompetencji cyfrowych kadry oraz dbanie o zasoby technologiczne. Procesy te muszą opierać się na precyzyjnym zidentyfikowaniu potrzeb danej uczelni i roli, którą cyfrowe rozwiązania mogą odegrać w osiągnięciu jej celów. Procesy te inicjowane mogą być dzięki większej świadomości wagi cyfrowego przywództwa dla wdrażania nowych technologii, które stanowią przede wszystkim wsparcie dla osiągnięcia doskonałości naukowej i dydaktycznej.

# Cyfryzacja nauki a współpraca z sektorem prywatnym

Relacje między sektorem prywatnym a szkolnictwem wyższym nie ograniczają się do mniej lub bardziej wyraźnie sformułowanych oczekiwań wobec tego, jak studia mają przygotowywać absolwentów do wejścia na rynek pracy. Transformacja cyfrowa oddziałuje na współpracę między uczelniami i sektorem prywatnym na kilka sposobów.

- Sektor prywatny tworzy rozwiązania technologiczne dedykowane dla szkolnictwa wyższego bądź przez nie wykorzystywane.
- Rosnąca rola danych we współczesnej gospodarce oraz rewolucja w zakresie sposobów ich zbierania i analizowania zmienia to, w jaki sposób myślimy o badaniach i jak ewoluują metody badawcze.
- Promowane są projekty opierające się na współpracy między uczelniami i otoczeniem biznesowym w zakresie rozwoju innowacyjnych produktów i usług.

## Usługi i narzędzia cyfrowe dla uczelni

Naukowcy sami tworzą i rozwijają część usług dla szkolnictwa wyższego. Popularny w Polsce Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS) został stworzony na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. Następnie zaczął on być wykorzystywany i rozwijany przez inne uczelnie skupione w ramach Międzyuniwersyteckiego Centrum Informatyzacji. Obecnie korzysta z niego administracja ponad 50 uczelni w Polsce (USOS), zaś studenci i prowadzący posługują się serwisem internetowym USOSweb, który zawiera dane oparte na informacjach zgromadzonych w bazach danych USOS. Przykładem projektu upowszechniania systemu jest usługa USOS w chmurze (USOS Cloud) utworzona już w 2014 r. Pozwoliła ona korzystać z USOS innym uczelniom w regionie, bez konieczności posiadania własnej infrastruktury.

## Przykładowe narzędzia prowadzenie pracy zdalnej na uczelni

### Zarządzanie projektami



### Dyski sieciowe



### Prowadzenie webinarów, wideokonferencji



(199 zł-239 zł, max. 100 uczestników)



(dla wykładowców i pracowników uczelni dostępna bezpłatna wersja)



### Monitoring internetu:



### Weryfikacja stopnia skomplikowania tekstu:



### Tworzenie, dystrybucja i ocena zadań w formie elektronicznej:



Jednocześnie jednak rosnące zapotrzebowanie na usługi cyfrowe prowadzi do konieczności korzystania z rozwiązań oferowanych przez sektor prywatny, zwłaszcza w następujących obszarach:

- Nauczanie zdalne i videokonferencje. Uczelnie często korzystają z usług zewnętrznych w zakresie np. korzystania z poczty elektronicznej. Dlatego dużą popularnością zaczęły cieszyć się usługi pozwalające na prowadzenie zajęć online oferowane przez te właśnie przedsiębiorstwa, np. usługi oferowane przez Microsoft (Microsoft Teams) czy Google'a, np. Google Classroom i Google Meet. Istnieje też szereg usług ściśle dedykowanych dla szkolnictwa wyższego, np. Elektroniczna Platforma Usług Akademickich Edu web360. Popularnością, poza rozwiązaniami oferowanymi przez wymienione korporacje, cieszą się usługi oferowane przez Cisco Webex czy Zoom. Ponadto, w związku z koniecznością przejścia na nauczanie zdalne w czasie pandemii, MNiSW przedstawiło [propozycje narzędzi do kształcenia na odległość](#).
- Narzędzia analityczne i zarządcze. Wspomniana tendencja do wykorzystywania analizy danych dla zarządzania organizacją widoczna jest w rozwoju narzędzi analitycznych dla szkolnictwa wyższego. Rozwiązania komercyjne mają na celu m.in. integrowanie danych zbieranych o różnych aspektach życia uczelni: od rekrutacji, przez dydaktykę, po sprawy finansowe, w ramach jednego systemu zarządzania informacjami, prowadzenie ich bieżącej analizy i tym samym usprawnianie procesów zarządczych. Przykładem oprogramowania jest HMS Solution oferowane przez Kalasoft i wykorzystywane przez ok. 40 uczelni w Polsce czy rozwiązania rozwijane przez Comarch.
- Narzędzia badawcze. Usługi i narzędzia badawcze rozwijane przez sektor prywatny a używane przez uczelnie są w dużym stopniu zdywersyfikowane w zależności od dyscyplin i metod, którymi posługują się badacze. Przykładem narzędzi badawczych używanych w metodach statystycznych jest dostarczany przez IBM SPSS czy oprogramowanie SAS. Zwykle korporacje przygotowują specjalne wersje licencji na oprogramowanie dla uczelni, pracowników akademickich i studentów, np. Office 365 Education. Narzędzia badawcze pełnią istotną rolę nie tylko dla pracowników naukowych. Znajomość i umiejętność obsługi specjalistycznego oprogramowania to kompetencje niezbędne w wielu zawodach na współczesnym rynku pracy a ich znaczenie będzie jedynie rosnąć. Dlatego kluczowe jest uwzględnianie nauki ich obsługi w procesie dydaktycznym.
- Narzędzia służące promocji uczelni i nauki. Transformacja cyfrowa zrewolucjonizowała komunikację naukową oraz działania mające na celu promocję uczelni. Media społecznościowe stały się istotnym kanałem umożliwiającym dotarcie do szerokiego grona potencjalnych studentów oraz informowanie o dokonaniach pracowników uczelni i zachodzących w jej ramach procesach.

Zagadnienie usług i narzędzi cyfrowych dla uczelni jak w soczewce skupia dylematy związane ze współpracą publiczno-prywatną w obszarze cyfrowej transformacji. Często usługi dostarczane przez sektor prywatny są odbierane jako bardziej przyjazne w użytkowaniu, intuicyjne i wygodniejsze. Z kolei problemem jest nierzadko ich wysoka cena oraz ograniczony wpływ na ich rozwój. Warto podkreślić, że część z wymienionych typów narzędzi uczelnie wdrożyły na niekomercyjnych zasadach. Obok programów komercyjnych wiele uczelni posiada własne platformy e-learningowe, często budowane w oparciu o rozwiązanie Moodle (korzystające

z open source). Wspomniany USOS jest rozwiązaniem powszechnie stosowanym w części zadań pełnionych przez narzędzia analityczne i zarządcze. Pojawiają się programy kształcenia i inicjatywy obejmujące naukę rozwiązań dostępnych na zasadach open source, np. umiejętności programowania w językach takich jak Python czy R. Pozwalają one zachować wyższy poziom niezależności od komercyjnych rozwiązań licencyjnych.

Podejmowanie decyzji, dotyczących ewentualnych zmian w zakresie używanych narzędzi i usług cyfrowych, musi być wynikiem analizy potrzeb i celów konkretnej uczelni. Okazać się może, że dostępne narzędzia oferują możliwości dotychczas niewykorzystywane, np. konieczność przeniesienia działań uczelnianych gremiów wywołana pandemią doprowadziła do wzrostu znaczenia modułu „Wybory” w serwisie internetowym USOSweb. Wdrażanie nowych rozwiązań i rozwój istniejących powinny być podporządkowane strategicznym celom rozwoju uczelni.

### ■ Cele strategiczne a narzędzia cyfrowe

Przykładem uwzględniania powiązań między narzędziami cyfrowymi a celami strategicznymi jest zawarcie w strategii rozwoju UJ na lata 2014–2020 następującego punktu:

„W celu poprawy efektywności działania Uczelni, wykorzystując własne wyjątkowe zasoby, Uniwersytet Jagielloński planuje na lata 2014–2020 rozbudowę zintegrowanego systemu informatycznego, wspierającego działalność Uczelni we wszystkich możliwych wymiarach – dydaktyki, nauki oraz utrzymywania relacji ze środowiskiem zewnętrznym”. (UJ 2014)

Rozbudowa systemu przedstawiona została jako element służący realizacji celu „Integracja działalności Uniwersytetu w dydaktyce i badaniach naukowych” wśród środków takich jak: budowa struktury organizacyjnej i przestrzennej, rozwój i optymalne wykorzystanie infrastruktury badawczo-dydaktycznej UJ oraz osiągnięcie najwyższego poziomu efektywności zarządzania uczelnią. Wśród działań planowanych na najbliższe lata znajdują się zarówno rozwijanie własnych narzędzi uczelni jak i dostosowywanie oprogramowania komercyjnego do potrzeb uniwersytetu.

## Big data w nauce

Jednym z trendów dotyczących współcześnie naukę i szkolnictwo wyższe jest zmiana charakteru uczestnictwa sektora prywatnego w wytwarzaniu wiedzy. Z jednej strony dostęp do ogromnych zbiorów danych i zmiana sposobów ich analizy (tzw. big data) zrewolucjonizowało podejście do technik badawczych. Z drugiej strony dane te często są w posiadaniu korporacji, których polityka dzielenia się zasobami nie zawsze sprzyja korzystaniu z nich przez naukowców (Śledziwska, Włoch 2020).

Próbie tworzenia adekwatnych rozwiązań dla problemów pojawiających się w związku z rosnącą rolą big data dla badań na całym świecie podejmują regulatorzy. Przyjęta w 2019 dyrektywa w sprawie prawa autorskiego i praw pokrewnych na jednolitym rynku cyfrowym (Dz.U. L 130 z 17.5.2019, s. 92–125) zawiera przepisy harmonizujące regulację niektórych aspektów stosowania metod eksploracji tekstów i danych na potrzeby badań naukowych. Komisja Europejska stara się także zawierać

sojusze z prywatnymi korporacjami w konkretnych sektorach. Na początku marca 2020 roku zawarte zostało porozumienie między KE a platformami Airbnb, Booking, Expedia Group i Tripadvisor, które przyczyni się do dzielenia się danymi dotyczącymi najmu krótkoterminowego i turystyki.

Inicjatywy podejmowane przez sektor prywatny w zakresie dzielenia się zbiorami danych z badaczami mają istotne znaczenie. Niemal każda z największych korporacji określanych zbiorczo jako Big Tech prowadzi własne działania w zakresie udostępniania danych, np.:

- [repozytorium zbiorów danych](#) utworzone przez Microsoft,
- [zbiory danych](#) udostępniane przez Amazon Web Services,
- narzędzia i zbiory, danych mające [służyć rozwijaniu sztucznej inteligencji](#), udostępniane przez Facebooka,
- usługa [wyszukiwania zbiorów danych](#) rozwijana przez Google, która umożliwia przeszukiwanie tysięcy repozytoriów.

Powszechnie jednak wiadomo, że jest to zaledwie ułamek ich wiedzy i posiadanych danych. W dyskusji nad rolą danych we współczesnym świecie pojawiają się głosy podnoszące konieczność dalej idącej współpracy między sektorem prywatnym a badaczami (Chen 2019). Koncentracja zasobów w wąskim gronie największych firm technologicznych zmniejsza konkurencyjność i tym samym powstrzymuje innowacyjność. Stąd inicjatywa zachęcająca podmioty prywatne do dzielenia się posiadanymi przez nie danymi przemysłowymi (Komisja 2020b).

### ▪ Dane - oręż przeciw pandemii

Ilustracją znaczenia udostępniania danych zbieranych przez prywatne korporacje badaczom są inicjatywy podejmowane w czasie pandemii. Google zdecydował się na udostępnianie danych dotyczących mobilności użytkowników, Facebook – ich lokalizacji. Celem jest m.in. próba zbadania wpływu ograniczeń w przemieszczaniu się na rozprzestrzenianie się koronawirusa (Wagner 2020).

## Badacze i biznes: wspólne projekty

Innym sposobem na osiągnięcie efektu synergii między działaniami sektora prywatnego i badaniami prowadzonymi przez naukowców są projekty badawcze oparte na współuczestnictwie przedstawicieli nauki i biznesu. Finansowanie projektów badawczych opartych na takiej współpracy prowadzone jest zarówno na poziomie unijnym, jak i przez agencje krajowe.

Główną płaszczyzną działań Unii Europejskiej jest finansowanie projektów badawczych i rozwojowych w ramach kolejnych programów ramowych w zakresie badań naukowych. Obecnie dobiega końca 8. program, realizowany pod nazwą Horyzont 2020: ponad 35 tysięcy instytucji otrzymało wsparcie finansowe, w tym np. uczelnie, instytucje badawcze i małe i średnie przedsiębiorstwa. Od 2021 roku Horyzont 2020 zostanie zastąpiony programem Horyzont Europa. Obok Horyzontu 2020 funkcjonują również programy nakierowane w większym stopniu na tworzenie innowacyjnych rozwiązań w sektorze prywatnym, np. program COSME.

Wśród europejskich inicjatyw badawczych na szczególną uwagę zasługuje Europejski Instytut Innowacji i Technologii (European Institute of Innovation and Technology, EIT). Celem instytutu jest wspieranie innowacyjności przez wzmacnianie współpracy między przedsiębiorstwami, instytucjami badawczymi i edukacyjnymi w ramach tzw. wspólnot wiedzy i innowacji. Podejmowane aktywności mają wspierać rozwój innowacyjnych usług i tworzenie miejsc pracy. Działania EIT skupiają się wokół konkretnych palących problemów dotyczących np. zdrowia, klimatu, żywności czy energii. Jednym z obszarów działań EIT jest EIT Digital, którego celem jest wspieranie innowacyjnych rozwiązań z zakresu produktów i usług cyfrowych. EIT wsparł dotąd ponad 2000 start-upów i scale-upów, czyli przedsiębiorstw w fazie wzrostu, w procesie skalowania biznesu, m.in. dzięki zaangażowaniu dużych firm. Dzięki jego zaangażowaniu powstało ponad 6100 miejsc pracy oraz ponad 900 nowych produktów i usług. Inną instytucją odpowiedzialną za realizację projektów badawczych w UE jest Wspólne Centrum Badawcze (Joint Research Center, JRC). Głównym celem JRC jest wspieranie UE przez dostarczanie niezależnych badań naukowych dotyczących tematów kluczowych dla integracji europejskiej. Jego działalność przekładać ma się na tworzenie narzędzi realizacji polityk UE opartych na wynikach badań (evidence-based policies).

Krytyka działań UE w zakresie badań – podobnie jak w wielu innych aspektach – dotyczy skomplikowanych procedur biurokratycznych i administracyjnych związanych z realizacją projektów. Mimo tych zarzutów warto zauważyć, że działania UE stanowią rzeczywiste wsparcie finansowe pozwalające realizować tysiące projektów badawczych i wdrażać innowacje. Ponadto, przyczyniają się one do rozpowszechniania standardów dotyczących dzielenia się wynikami badań, publikowania ich w wolnym dostępie oraz deponowania danych w otwartych repozytoriach.

### ■ Działania UE na rzecz innowacyjnej i otwartej nauki

Unia Europejska ma ambicje stania się najbardziej innowacyjną gospodarką na świecie. Nacisk na finansowanie badań i szerokie umożliwianie korzystania z ich wyników doprowadziło do utworzenia Europejskiej Przestrzeni Badawczej (European Research Area). W celu szerszej dostępności wyników prowadzonych badań, a także dzielenia się danymi generowanymi przez samą UE, rozwijane są inicjatywy takie jak:

CORDIS – portal, na którym publikowane są informacje o projektach badawczych finansowanych przez UE oraz ich rezultaty, np. zbiory danych czy publikacje;

OpenAIRE – portal realizowany w ramach Horyzontu 2020, który określany jest jako sieć repozytoriów, czasopism i archiwów dostępnych w ramach otwartego dostępu;

EU Open Data Portal – czyli strona z bazami danych udostępnianymi przez unijne instytucje, które można wykorzystywać zarówno w celach ściśle badawczych, jak i komercyjnych.

W Polsce instytucją, której celem jest realizacja programów badań naukowych i prac rozwojowych przyczyniających się do rozwoju innowacyjności, jest narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR). Koordynowane przez NCBR konkursy mają za zadanie wspierać m.in. rozwój badań stosowanych. Dlatego też zwykle kierowane

są one do konsorcjów, które zakładają współpracę między instytucjami badawczymi i przedsiębiorstwami. Zgodnie z raportem za 2018 rok udział przedsiębiorstw wśród beneficjentów zawartych umów wyniósł 29 proc., zaś udział w całkowitym dofinansowaniu 39 proc. (NCBR 2018). Ponadto, partnerstwa między uczelniami wyższymi i sektorem prywatnym nawiązywane są również na zasadach indywidualnej współpracy.

Mimo tych działań **w Polsce** stan współpracy między biznesem a naukowcami oceniany jest jako pozostawiający wiele do życzenia. Problemy utrudniające kooperację to m.in.:

- brak bodźców do podejmowania współpracy,
- brak umiejętności menedżerskich,
- skomplikowane wymogi prawne (Duszczyk 2018).

Warto odnotować również koncentrację wysiłków w zakresie komercjalizacji badań na wynikach badań aplikacyjnych, podczas gdy to wspieranie badań podstawowych jest kluczowe dla rozwoju innowacyjności (Polska Rada Biznesu, DELab UW 2017). Dlatego też warto myśleć o współpracy między biznesem i nauką kompleksowo i włączać jak najszersze grono instytucji i instrumentów finansowych do wspierania programów mających na celu wykorzystywanie osiągnięć nauki dla tworzenia nowych rozwiązań.

## ▪ Sektor publiczny i prywatny w rozwoju 5G

Przykładem współpracy między uczelnią wyższą a sektorem prywatnym w zakresie cyfryzacji jest projekt realizowany we współudziale Politechniki Łódzkiej, Ericssona i Instytutu Łączności – Państwowy Instytut Badawczy w ramach działań Digital Innovation Hub. Jego celem jest uruchomienie sieci łączności 5G, utworzenie Centrum Kompetencji 5G i portalu informacyjnego na ten temat (Platforma Przemysłu Przyszłości 2020). Rozwój sieci przyczynić ma się nie tylko do polepszenia infrastruktury uczelni, ale również służyć małym i średnim przedsiębiorstwom.

## Podsumowanie

Współpraca między sektorem prywatnym a uczelniami jest koniecznością. Sektor prywatny dysponuje danymi i technologiami, które stanowią cenny wkład w rozwój nauki. Dlatego działania mające na celu zachęcanie do dzielenia się nimi są tak kluczowe i należy je inicjować i wspierać. Akademia jest jednak nie tylko odbiorcą zasobów i technologii tworzonych przez sektor prywatny. Jej rola jest również kluczowa w realizacji wspólnych przedsięwzięć badawczych, dla których ekspercka wiedza naukowców ma ogromne znaczenie.



# Akademia w cyfrowym państwie

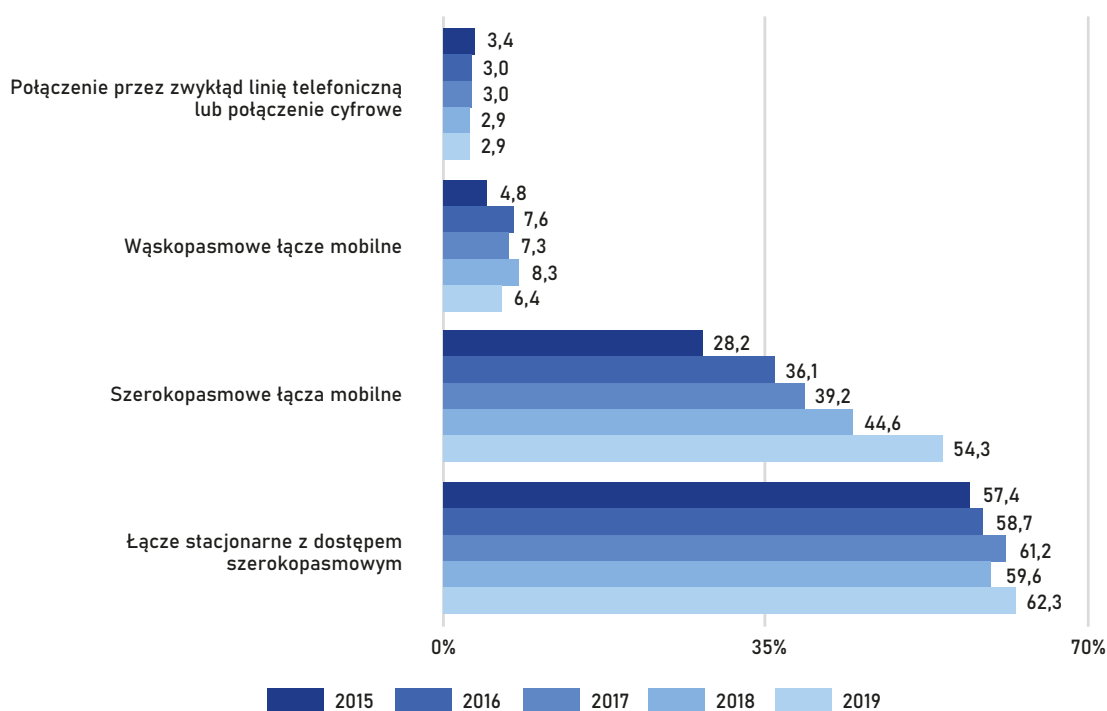
Uniwersytety nie funkcjonują w instytucjonalnej próżni. Są one – w mniej lub bardziej sformalizowany sposób – połączone z siecią innych aktorów. Kandydaci przyjmowani na studia są absolwentami danego systemu edukacji. Pracownicy naukowcy aplikują o środki finansowe zewnętrznych instytucji. Wyniki badań publikowane są w zglobalizowanym obiegu wydawnictw i czasopism naukowych. Same uczelnie podlegają ramom regulacyjnym kształtowanym przez państwo. Całokształt otoczenia, w ramach którego funkcjonują uczelnie, tworzy rozbudowany ekosystem świata nauki. To, jak jest on ukształtowany, ma znaczący wpływ na procesy transformacji cyfrowej nauki i szkolnictwa wyższego. Dlatego też obok przeglądu narzędzi cyfrowych i zmian organizacyjnych wprowadzanych przez uczelnie konieczne jest przyjrzenie się inicjatywom mającym wpływ na naukę i szkolnictwo wyższe lub dotyczącym cyfryzacji nauki, podejmowanym na poziomie państwa.

## Wykluczenie cyfrowe

Wydarzenia ostatnich miesięcy bardzo wyraźnie ukazały braki w procesach cyfryzacji w Polsce. W świetle konieczności ekspresowego zorganizowania zdalnego nauczania nagle niezwykle silnie odczuwalne stało się znaczenie zjawisk takich jak:

- wykluczenie cyfrowe,
- brak kompetencji cyfrowych,
- poziom zaawansowania cyfrowych usług publicznych.

## Rodzaj łączy internetowych w gospodarstwach domowych



Źródło: Główny Urząd Statystyczny, Społeczeństwo informacyjne w Polsce Wyniki badań statystycznych z lat 2015–2019, Warszawa–Szczecin 2019, s. 155.

Mają one bezpośredni wpływ na proces cyfryzacji nauki: jedynie powszechny dostęp do narzędzi i technologii cyfrowych umożliwia równy dostęp do wiedzy.

Zgodnie z najnowszymi danymi Głównego Urzędu Statystycznego w 2019 r. w 83 proc. polskich gospodarstw domowych znajdował się przynajmniej jeden komputer (GUS 2019: 143). Rośnie również odsetek gospodarstw domowych, w których jest dostęp do internetu. W 2019 r. wyniósł on niemal 87 proc. (GUS 2019). Niestety, jedynie nieco ponad 60 proc. gospodarstw domowych ma dostęp do stacjonarnego szerokopasmowego łącza internetowego.

Zarówno dokładna liczba dostępnych komputerów, jak i jakość łącza internetowego są zaś ważnymi czynnikami determinującymi zdalny dostęp do nauki. Są to zagadnienia, które wymagają kompleksowego patrzenia na cyfryzację i podejmowania inicjatyw na poziomie państwowym i unijnym.

**Polska strategia zwiększania dostępności, internetu** jest rozpisana w Narodowym Planie Szerokopasmowym, którego zaktualizowana wersja przyjęta została 10 marca 2020 r. Cele w nim wyznaczone to:

- zapewnienie wszystkim gospodarstwom domowym, zarówno na obszarach wiejskich, jak i miejskich, dostępu do internetu o przepustowości dla łącza „w dół” wynoszącej co najmniej 100 Mb/s, z możliwością modernizacji do przepustowości mierzonej w gigabajtach;
- niezakłócony bezpieczny dostęp do sieci 5G na wszystkich obszarach miejskich i na wszystkich głównych szlakach komunikacyjnych;
- gigabajtowy dostęp do internetu dla wszystkich miejsc stanowiących główną siłę napędową rozwoju społeczno-gospodarczego, takich jak szkoły, węzły transportowe i główne miejsca świadczenia usług publicznych, a także dla przedsiębiorstw prowadzących intensywną działalność w internecie (Rada Ministrów 2020).

Konsekwentne dążenie do spełniania założeń przedstawionych w Narodowym Planie Szerokopasmowym będzie miało pozytywne skutki dla możliwości rozpowszechniania i dostępności nauki. Rozwój infrastruktury, chociaż sam w sobie niewystarczający dla efektywnego przeprowadzenia cyfrowej transformacji, jest jej niezbędnym elementem.

## Poziom kompetencji cyfrowych

Według GUS, wśród uczniów i studentów odsetek osób korzystających z internetu sięga 99,6 proc., sam fakt korzystania z internetu nie jest jednak wystarczający dla rozwijania kompetencji cyfrowych. Niezbędne jest podejmowanie aktywnych działań w zakresie zarówno zwiększania przeciętnego poziomu kompetencji cyfrowych w społeczeństwie, jak i znajomości zaawansowanych sposobów użytkowania i tworzenia rozwiązań cyfrowych. W tym obszarze aktywny jest szereg państwowych i prywatnych instytucji, w tym m.in. Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej (MRPiPS), Ministerstwo Edukacji Narodowej (MEN) czy Ministerstwo Cyfryzacji (MC).

W listopadzie 2019 roku opublikowany został projekt zaktualizowanej Strategii Rozwoju Kapitału Ludzkiego (MRPiPS 2019), wyznaczającej główne kierunki działań mających na celu rozwój kompetencji cyfrowych obywateli. Odnosi się do nich cel szczegółowy: Podniesienie poziomu kompetencji oraz kwalifikacji obywateli, w tym cyfrowych. Realizowane i planowane działania obejmują wszystkie grupy wiekowe. Począwszy od projektów w szkołach, przez zmiany dotyczące szkolnictwa

zawodowego i wyższego, po kwestie związane ze szkoleniem pracowników. Jest to podejście niezbędne dla wszechstronnego i kompleksowego kształcenia kompetencji cyfrowych. Według danych Eurostatu za 2018 rok, dokształcało się jedynie 5,7 proc. Polaków wieku 24–65. W będącej w czołówce Szwecji to 29,2 proc., w Finlandii 28,5 proc.



Z kolei projektem mającym wspierać w Polsce nauczanie kompetencji cyfrowych na najwyższym poziomie jest Akademia Innowacyjnych Zastosowań Technologii Cyfrowych: AI Tech. Zgodnie z założeniami ma ona służyć „kształceniu najwyższej klasy specjalistów sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego i cyberbezpieczeństwa” (MC 2019). Powołane zostało konsorcjum uczelni wyższych, które stworzą wytyczne kształcenia w wymienionych obszarach. Planowane działania obejmują nie tylko kształcenie akademickie, ale również współpracę z przedsiębiorstwami oraz przedsięwzięcia naukowo-wdrożeniowe. Przygotowane programy nauczania i działania mają przynieść rezultat w postaci kształcenia kadry niezbędnej w czasie cyfrowej transformacji.

### ■ **Fiński wzór kształcenia ustawicznego**

Na platformie mooc.fi udostępniane są materiały dotyczące m.in. nauki programowania. Różnorodne kursy otwarte, łączące elastycznie pracę z nauką, oferują fińskie uczelnie. Kursy ukończone w ten sposób mogą zostać uznane jako ekwiwalenty przedmiotów, jeśli student zdecydował się na studia w ramach formalnego programu. Formalna edukacja, umożliwiająca uzyskanie dyplomu, podejmowana przez pracujące osoby dorosłe, może uprawniać do uzyskania wsparcia finansowego w czasie pobierania nauki.

## Cyfrowe usługi publiczne dla sektora nauki

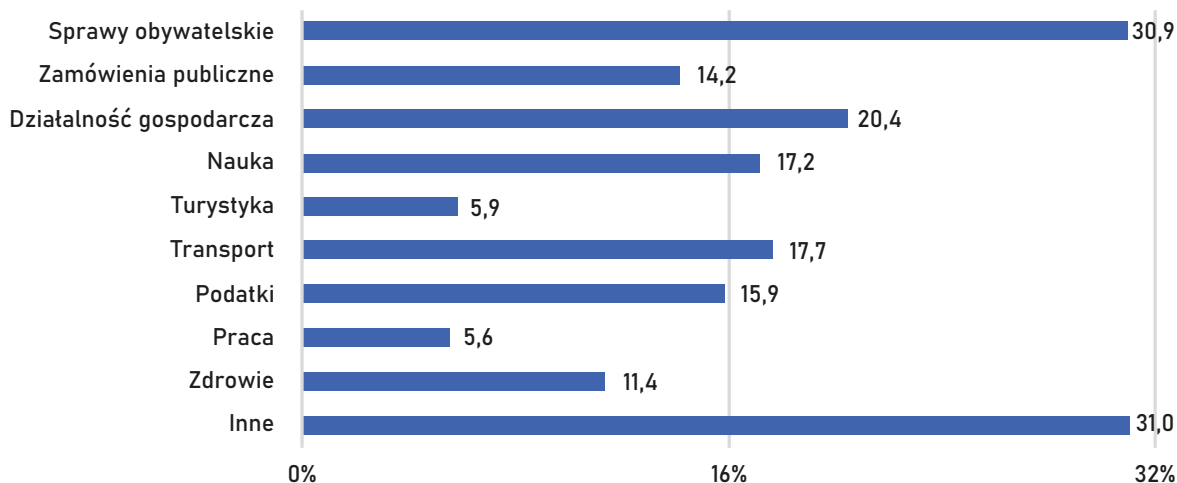
W Polsce nie zostały do tej pory przyjęte dokumenty strategiczne, które określałyby cele w zakresie transformacji cyfrowej nauki i szkolnictwa wyższego. Działania dotyczące tego zagadnienia zostały zaplanowane w ramach Programu Zintegrowanej Informatyzacji Państwa. Obejmują one:

- wdrożenie, modyfikację i utrzymanie modułów zintegrowanego systemu usług dla nauki i szkolnictwa wyższego. Działanie to skutkować ma zbudowaniem systemu informatycznego, który będzie w pełni obsługiwał procesy finansowania nauki (zastąpi on system obsługi strumieni finansowania nauki OSF). System wyposażony ma być w nowe funkcjonalności, które doprowadzą m.in. do zupełnego wyeliminowania papierowego obiegu dokumentów w tym obszarze oraz do ułatwienia społeczeństwu dostępu do wiedzy na temat prowadzonych badań;
- wdrożenie i utrzymanie Platformy obsługi praktyk zawodowych;
- cyfryzację zasobów niektórych uczelni, np. tworzenie repozytoriów, udostępnianie cyfrowe czasopism.

Równolegle realizowane są projekty oparte na integracji publicznych usług cyfrowych z oferowanymi przez uczelnie wyższe. Przykładem jest umożliwienie korzystania z serwisu login.gov.pl, czyli metod e-identyfikacji opartych na profilu zaufanym lub dowodzie osobistym z elektroniczną wkładką, w serwisie Internetowa

Rekrutacja Kandydatów na UW. Uruchomiona została również mLegitymacja studencka, czyli elektroniczna wersja legitymacji. Działania te, chociaż bez wątplenia potrzebne, wydają się niewystarczające w świetle potrzeb i oczekiwań formułowanych wobec szkolnictwa wyższego.

## Jednostki administracji publicznej świadczące usługi elektroniczne na poziomie interakcji dwukierunkowej



Źródło: Główny Urząd Statystyczny, Społeczeństwo informacyjne w Polsce Wyniki badań statystycznych z lat 2015–2019, Warszawa–Szczecin 2019, s. 155.

## Wsparcie państwa dla cyfryzacji sektora nauki

Systemy szkolnictwa wyższego państw różnią się w wysokim stopniu pod względem organizacji, źródeł i sposobu finansowania, uwarunkowań prawnych i instytucjonalnych, czy założeń co do funkcji, jaką mają one pełnić. Czynniki te wpływają na to, w jaki sposób przebiega transformacja cyfrowa poszczególnych uczelni, np. na ile jest ona efektem aktywnych działań państwa, a na ile stanowi wynik działań podejmowanych przez daną instytucję. Ponadto eksperci wskazują, że nie ma jednego modelu przechodzenia przez cyfrową transformację, który byłby odpowiedni do stosowania w różnych instytucjach szkolnictwa wyższego (Trine 2019).

Warto jednak przyjrzeć się działaniom podejmowanym w zakresie tworzenia uwarunkowań sprzyjających temu procesowi w różnych państwach, by się dowiedzieć, jakiego rodzaju strategię wdrażane są przez liderów cyfrowej transformacji nauki i szkolnictwa wyższego. Przykładem państwa, w którym cyfryzacja szkolnictwa wyższego została zainspirowana odgórnie, przez państwo, jest Dania. Już w 2007 roku zauważyła ona konieczność wdrażania ICT w obszarze szkolnictwa wyższego, zwłaszcza w zakresie cyfryzacji administracji. Działania te wiązały się z przyjęciem planów dotyczących cyfryzacji całego sektora publicznego oraz planów realizowanych w zakresie zmian w organizacji szkolnictwa wyższego. Z czasem wymogi dotyczące cyfryzacji stały się częścią umów regulujących relacje między państwem a uniwersytetami (Tømte i in. 2019). W Danii narzędzie e-identyfikacji (NemID) rozwijane jest od dekady, zaś proces cyfryzacji kontaktów między przedsiębiorstwami a państwem zaczął się jeszcze wcześniej. Transformacja cyfrowa uczelni jest postrzegana jako część procesu budowania bezpiecznej i efektywnej cyfrowej sfery usług publicznych.

W Polsce na konieczność całościowego spojrzenia na transformację cyfrową systemu edukacji i szkolnictwa wyższego zwróciła m.in. uwagę Rada do spraw Cyfryzacji w rekomendacjach z 2019 roku. Postuluje ona realizację rządowego programu cyfrowej transformacji systemu kształcenia, który obejmowałby m.in. uczelnie wyższe. Chodzi o program rozwoju jednostek uczelnianych, zajmujących się metodyką nauczania i dydaktyką przedmiotową, obejmujący:

- rozwój badań naukowych dotyczących tworzenia standardów w zakresie poprawnego metodycznie wykorzystania kompetencji i urządzeń cyfrowych do podnoszenia jakości kształcenia,
- rozwój dydaktyki włączającej osiągnięcia cyfrowe do procesu nauczania przez nauczycieli szkolnych i akademickich,
- współpracę uczelni wyższych i szkół w tym zakresie.

Nieprzypadkowo postulat ten pojawia się w kontekście programowania finansowania rozwoju cyfrowego w Polsce w perspektywie budżetowej Unii Europejskiej na lata 2021-2027. We wspomnianych konsultacjach, w których udział wzięli reprezentanci instytucji szkolnictwa wyższego z niemal 130 państw z całego świata, kwestia finansowania została wskazana jako główna bariera przeprowadzania cyfrowej transformacji uczelni (Trine 2019).

### **Podsumowanie**

Szkolnictwo wyższe ma ogromną rolę do odegrania w zakresie upowszechniania kompetencji cyfrowych i działań w obszarze kształcenia ustawicznego, ale potrzebuje do tego publicznego zaplecza. Uczelnie funkcjonują w ramach otoczenia instytucjonalno-regulacyjnego i finansowego determinowanego przez działania państwa. Stąd też działania podejmowane przez państwo w zakresie cyfryzacji usług publicznych czy strategicznego planowania i finansowania projektów cyfryzacyjnych powinny uwzględniać potrzeby uczelni.

# Rekomendacje

## ■ Transformacja cyfrowa procesu studiowania

- Kształcenie kompetencji technicznych, kognitywnych i społecznych musi odbywać się w sposób atrakcyjny dla studentów.
- Kompetencje cyfrowe powinny być przedmiotem nauczania także na innych kierunkach niż ścisłe, przyrodnicze i inżynieryjno-techniczne.
- Wskazane jest tworzenie nowych kierunków i specjalizacji umożliwiających studiowanie zagadnień związanych z transformacją cyfrową.
- Warto premiować działania dydaktyków za przygotowywanie atrakcyjnych materiałów dydaktycznych w formie cyfrowej.
- Należy wprowadzić elastyczny system sankcjonowania i uznawania przez polskie uczelnie kursów i szkoleń (np. online) odbywanych przez studentów poza realizowanym kierunkiem studiów.

## ■ Transformacja cyfrowa uczelni

- Należy wykorzystać doświadczenia związane z pracą uczelni w trybie zdalnym w czasie pandemii do zbadania, jak wpływa to na studentów, prowadzących i administrację.
- Konieczne jest aktywne wykorzystywanie narzędzi cyfrowych w stosowanych metodach dydaktycznych.
- Tworzenie strategii transformacji cyfrowej na uczelniach musi być wynikiem współpracy interdyscyplinarnych zespołów społeczności akademickiej.
- Narzędzia i usługi cyfrowe powinny być dostosowane do zidentyfikowanych potrzeb instytucji.
- Należy precyzyjnie określić obszary, w których potrzebne są scentralizowane działania w zakresie transformacji cyfrowej danej uczelni.
- Wskazane jest wykorzystywanie potencjału danej uczelni do tworzenia i realizowania projektów transformacji cyfrowej.
- Technologie cyfrowe powinny być używane do intensyfikacji współpracy z ośrodkami naukowymi za granicą.

## ■ Transformacja cyfrowa szkolnictwa wyższego i nauki: poziom państwa

- Niezbędne jest zwiększenie zaangażowania państwa w unijne inicjatywy rozszerzania dostępu do danych dla badaczy.
- Warto inwestować w kompleksowy rozwój cyfrowych usług publicznych, uwzględniający potrzeby i możliwości polskich uczelni.
- Należy zagwarantować stabilne, wyższe finansowanie dla szkolnictwa wyższego i badań, w tym projektów z zakresu otwartej nauki.
- Konieczne jest tworzenie konkretnych zachęt do włączania się w działania z zakresu otwartej nauki.

## ▪ Bibliografia

- Agregator Centrum Otwartej Nauki: <http://agregator.ceon.pl/>
- Alvi S., Mirrlees T. (2020) EdTech Inc. Selling, Automating and Globalizing Higher Education in the Digital Age, Routledge – odwołanie do: Carnegie Commission on Higher Education (1972) The Fourth Revolution: Instructional Technology in Higher Education. A Report and Recommendations by The Carnegie Commission on Higher Education, Nowy Jork, McGraw-Hill
- Archiwum Prac Dyplomowych Uniwersytetu Warszawskiego: <https://apd.uw.edu.pl/>
- Arntz M., Gregory T., Zierahn U. (2016) The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis, OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 189, OECD Publishing, Paryż, doi: 10.1787/5j1z9h56dvq7-en
- Bates A.W. (2019) Teaching in a Digital Age – Second Edition, Vancouver, B.C., Tony Bates Associates Ltd., dostęp: <https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/>
- Bednarek-Michalska B. (2020) Kurs: Otwarte zasoby naukowe i edukacyjne – kurs otwarty dla wszystkich chętnych, dostęp: <https://moodle.umk.pl/BU/course/index.php?categoryid=3>
- Bogost I. (2012) The Rhetoric of MOOCs On massiveness, students, and flipped classrooms, dostęp: [http://bogost.com/blog/mooc\\_rhetoric/](http://bogost.com/blog/mooc_rhetoric/)
- Bond M., Marín V. I., Dolch C., Bedenlier S., Zawacki-Richter O. (2018) Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media, "International Journal of Educational Technology in Higher Education", 15:48, doi: 10.1186/s41239-018-0130-1
- Bowles J. (2014) Chart of the Week: 54 proc. of EU jobs at risk of computerisation, dostęp: <https://www.bruegel.org/2014/07/chart-of-the-week-54-of-eu-jobs-at-risk-of-computerisation/>
- Bughin J. i in. (2018) Skill Shift. Automation and the Future of the Workforce, Discussion Paper (McKinsey Global Institute) 2018, dostęp: [https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured proc.20Insights/Future proc.20of proc.20Organizations/Skill proc.20shift proc.20Automation proc.20and proc.20the proc.20future proc.20of proc.20the proc.20workforce/MGI-Skill-Shift-Automation-and-future-of-the-workforce-May-2018.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Future%20of%20Organizations/Skill%20Shift%20Automation%20and%20the%20future%20of%20the%20workforce/MGI-Skill-Shift-Automation-and-future-of-the-workforce-May-2018.ashx)
- Chen A. (2019) wywiad z V. Mayer-Schönberger, Making big tech companies share data could do more good than breaking them up, "MIT Review", dostęp: <https://www.technologyreview.com/2019/06/06/135067/making-big-tech-companies-share-data-could-do-more-good-than-breaking-them-up/>
- Deakin University (2015) IBM Watson helps Deakin drive the digital frontier, dostęp: <https://www.deakin.edu.au/about-deakin/media-releases/articles/ibm-watson-helps-deakin-drive-the-digital-frontier>
- Deloitte (2014) Types of HE data, za: Shacklock X. (Higher Education Commission) (2016) From Bricks to Clicks. The Potential of Data and Analytics in Higher Education, 17, dostęp: [https://www.policyconnect.org.uk/hec/sites/site\\_hec/files/report/419/fieldreportdownload/frombrickstoclicks-hecreportforweb.pdf](https://www.policyconnect.org.uk/hec/sites/site_hec/files/report/419/fieldreportdownload/frombrickstoclicks-hecreportforweb.pdf)
- DESI, aplikacja DELab UW, dostęp: <https://desi.delabapps.eu/>
- Duszczek M. (2018) Współpraca nauki z biznesem mocno kuleje, „Rzeczpospolita”, 6.8.2018, dostęp: <https://www.rp.pl/Biznes/308059934-Wspolpraca-nauki-z-biznesem-mocno-kuleje.html>

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/790 z dnia 17 kwietnia 2019 r. w sprawie prawa autorskiego i praw pokrewnych na jednolitym rynku cyfrowym oraz zmiany dyrektyw 96/9/WE i 2001/29/WE (Tekst mający znaczenie dla EOG.), Dz.U. L 130 z 17.5.2019, s. 92-125
- EIT, EIT w skrócie, dostęp: <https://eit.europa.eu/pl/in-your-language>
- Eurostat (2019) 11.1 proc. of adults participate in lifelong learning, dostęp: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20190517-1>
- Frey C. B., Osborne M. A. (2017) The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?, "Technological Forecasting and Social Change", 114, 254-280, doi: 10.1016/j.techfore.2016.08.019
- Główny Urząd Statystyczny, Społeczeństwo informacyjne w Polsce Wyniki badań statystycznych z lat 2015-2019, Warszawa-Szczecin 2019
- Kaplan A. M., Haenlein M. (2016) Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster, "Business Horizons", 59, 441-450
- Koalicja Otwartej Edukacji (Sójkowska I., Gruenpeter N.) (2019) Polityki Otwartości w Polsce, dostęp: <http://koed.org.pl/wp-content/uploads/2019/10/Polityki-otwartos-proc.CC-proc.81ci-w-Polsce-d-proc.C5-proc.82uz-proc.CC-proc.87szy-tekst-na-strone-proc.CC-proc.A8-KOED.pdf>
- Komisja (2020a) Commission reaches agreement with collaborative economy platforms to publish key data on tourism accommodation, dostęp: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_20\\_194](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_194)
- Komisja (2020b) Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Europejska strategia w zakresie danych, COM (2020) 66 final
- Komisja, Funding & tender opportunities. Single Electronic Data Interchange Area (SEDIA), dostęp: <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard>
- Krawitz M., Law J., Litman S. (2018) How higher-education institutions can transform themselves using advanced analytics, dostęp: <https://www.mckinsey.com/industries/social-sector/our-insights/how-higher-education-institutions-can-transform-themselves-using-advanced-analytics#>
- Mazurek G. (2019) Transformacja cyfrowa – perspektywa instytucji szkolnictwa wyższego [w:] Transformacja Akademickiego Szkolnictwa Wyższego w Polsce w okresie 30-lecia 1989-2019, red. naukowa: J. Woźnicki, Konferencja Rektorów Akademickich Szkół Polskich, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
- Ministerstwo Cyfryzacji (2019) Będziemy kształcić najlepszych specjalistów cyfrowej gospodarki, dostęp: <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/bedziemy-ksztalcic-najlepszych-specjalistow-cyfrowej-gospodarki>
- Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2018) Raport nt. realizacji polityki otwartego dostępu do publikacji naukowych w latach 2015-2017, dostęp: <https://www.gov.pl/web/nauka/dokumenty-na-temat-otwartego-dostepu>
- Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2020) Kształcenie na odległość, dostęp: <https://www.gov.pl/web/nauka/ksztalcenie-na-odleglosc>
- Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2020) Rekomendacje Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, dostęp: <https://www.gov.pl/web/nauka/ksztalcenie-zdalne-na-uczelninach>



- Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej (2019) Wersja projektu SRKL po uzgodnieniach i konsultacjach zewnętrznych – listopad 2019 r., dostęp: <https://www.gov.pl/web/rodzina/projekt-strategii-rozwoju-kapitalu-ludzkiego-do-roku-2020--z-perspektywa-do-2030-r>
- Narodowe Centrum Nauki (2020) Wprowadzenie polityki otwartego dostępu do publikacji powstałych w projektach badawczych, dostęp: <https://www.ncn.gov.pl/aktualnosci/2020-02-27-plany-ncn-otwarty-dostep>
- NCBR (2018) Raport roczny za rok 2018, dostęp: <https://www.ncbr.gov.pl/o-centrum/publikacje/raporty-roczne/>
- Bello M., Galindo-Rueda F. (2020) Charting the digital transformation of science: Findings from the 2018 OECD International Survey of Scientific Authors (ISSA2), OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2020/03 doi: 10.1787/1b06c47c-en
- OneClass Blog (2020) 75 proc. of College Students Unhappy With Quality of eLearning During Covid-19, dostęp: <https://oneclass.com/blog/featured/177356-7525-of-college-students-unhappy-with-quality-of-elearning-during-covid-19.en.html>
- OsloMet (2018) The digital university of the future Strategy for digital transformation 2018–2024, dostęp: <https://ansatt.oslomet.no/en/strategi-digital-transformasjon>
- Otwarta nauka – CEON (2020) Nauka polega na otwartości, dostęp: <https://otwartanauka.pl/1230-nauka-polega-na-otwartosci>
- Platforma Przemysłu Przyszłości (2020) Hub Innowacji Cyfrowych uruchomi w Łodzi sieć 5G, dostęp: <https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/hub-innowacji-cyfrowych-uruchomi-w-lodzi-siec-5g/>
- Polska Rada Biznesu, DELab UW (2017) Przedsiębiorczość akademicka, czyli ile nauki jest w biznesie, dostęp: <https://www.delab.uw.edu.pl/wp-content/uploads/2017/05/przedsiębiorczosc-akademicka-czyli-ile-nauki-w-biznesie.pdf>
- Rada ds. Cyfryzacji (2019) Uchwała nr 3 Rady do spraw Cyfryzacji z dnia 8 listopada 2019 roku dotycząca Rekomendacji Rady ds. Cyfryzacji w sprawie programowania finansowania rozwoju cyfrowego w Polsce w perspektywie budżetowej Unii Europejskiej lat 2021–2027, dostęp: <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/dokumenty-rady-kadencji-2019-2021>
- Rada Ministrów (2019) Program Zintegrowanej Informatyzacji Państwa. Załącznik do uchwały nr 109/2019 Rady Ministrów z dnia 24 września 2019 r., dostęp: <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/program-zintegrowanej-informatyzacji-panstwa>
- Rada Ministrów (2020) Narodowy Plan Szerokopasmowy, dostęp: <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/narodowy-plan-szerokopasmowy---zaktualizowany>
- Rampelt F., Orr D., Knoth A. (2019) Bologna Digital 2020. White Paper on Digitalisation in the European Higher Education Area, dostęp: [https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/2019-05\\_White\\_Paper\\_Bologna\\_Digital\\_2020.pdf](https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/2019-05_White_Paper_Bologna_Digital_2020.pdf)
- Repozytorium Uniwersytetu Warszawskiego: <https://depotuw.ceon.pl/>
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 27 września 2018 r. w sprawie studiów, Dz. U. 2018 poz. 1861
- Śledziewska K., Włoch R. (2019) Kompetencje przyszłości. Jak je kształtować w elastycznym ekosystemie edukacyjnym?, dostęp: [https://www.delab.uw.edu.pl/wp-content/uploads/2019/09/Kompetencje\\_przyszlosci\\_Raport.pdf](https://www.delab.uw.edu.pl/wp-content/uploads/2019/09/Kompetencje_przyszlosci_Raport.pdf)

- Śledziwska K., Włoch R. (2020) Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat, Warszawa, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, dostęp: <https://www.delab.uw.edu.pl/wp-content/uploads/2020/04/Katarzyna-proc.C5-proc.9Aledziwska-Renata-W-proc.C5-proc.82och-Gospodarka-cyfrowa.pdf>
- Tømte C. E., Fosslund T., Aamodt P. O., Degn L. (2019) Digitalisation in higher education: mapping institutional approaches for teaching and learning, "Quality in Higher Education", 25:1, 98-114, doi: 10.1080/13538322.2019.1603611
- Trine J. (2019) Higher Education In The Digital Era. The current state of transformation around the world, International Association of Universities (IAU), dostęp: [https://iau-aiu.net/IMG/pdf/technology\\_report\\_2019.pdf](https://iau-aiu.net/IMG/pdf/technology_report_2019.pdf)
- UJ (Uniwersytet Jagielloński) (2014) Strategia rozwoju na lata 2014-2020, dostęp: <https://www.uj.edu.pl/universytet-z-collegium-medicum/strategia-rozwoju>
- USOS, Wdrożenia na polskich uczelniach oprogramowania dystrybuowanego przez MUCI (wraz z odnośnikami), dostęp: <https://www.usos.edu.pl/wdrozenia>
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz.U. 2018 poz. 1668
- Uwolnij Naukę: <https://uwolnijnauke.pl>
- Wagner K. (2020) Facebook Expands Location Data Sharing With Covid-19 Researchers, "Bloomberg", dostęp: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-04-06/facebook-expands-location-data-sharing-with-covid-19-researchers>
- World Economic Forum, The Future of Jobs Report 2018. Insight report, World Economic Forum, Genewa, dostęp: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf)
- Tłumaczenia w raporcie pochodzą od autorki.