

projekt

Polityka Naukowa Państwa

Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu ...

MINISTERSTWO EDUKACJI I NAUKI

Warszawa 2021

*Nauka jest międzynarodowa,
lecz jej sukces zależy od instytucji,
które należą do narodów*

Albert Einstein

Spis treści

SPIS TREŚCI	1
1. WSTĘP	2
1.1. ZAŁOŻENIA PNP	4
1.2. GŁÓWNE CELE PNP	6
1.3. ZASTOSOWANIE POLITYKI NAUKOWEJ PAŃSTWA	6
2. REALIZATORZY I ODBIORCY POLITYKI NAUKOWEJ PAŃSTWA	8
2.1. REALIZATORZY	8
2.2. ODBIORCY	8
3. ANALIZA SWOT STANU NAUKI I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO	10
4. WYZWANIA	15
4.1. WPROWADZENIE	15
4.2. WYZWANIA DLA ŚWIATA	15
4.3. WYZWANIA DLA UNII EUROPEJSKIEJ	18
4.4. WYZWANIA DLA POLSKI	20
5. PRIORYTETY POLITYKI NAUKOWEJ PAŃSTWA	26
5.1. PRIORYTET I: ROZWÓJ SEKTORA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO ORAZ INNOWACYJNOŚCI	26
5.2. PRIORYTET II: UDZIAŁ POLSKI W ROZWOJU GLOBALNYM	40
5.3. PRIORYTET III: ZASOBY I ŚRODOWISKO	49
5.4. PRIORYTET IV: TECHNOLOGIE CYFROWE W GOSPODARCE I W SPOŁECZEŃSTWIE	53
5.5. PRIORYTET V: SPOŁECZEŃSTWO I ZDROWIE	57
5.6. PRIORYTET VI: BUDOWANIE WSPÓLNOTY, KULTURY I TRADYCJI (TOŻSAMOŚCI NARODOWEJ)	63
5.7. PRIORYTET VII: BEZPIECZEŃSTWO PAŃSTWA	66
6. DORADZTWO NAUKOWE	71
7. EWALUACJA WDRAŻANIA I AKTUALIZACJA POLITYKI NAUKOWEJ PAŃSTWA	73

1. Wstęp

Podstawowym celem nauki jest pełnienie funkcji poznawczej. Ciekawość poznawcza jest kulturowana w naszej kulturze od wieków. Zapewnienie społeczeństwu możliwości jej zaspokajania jest bezsporną powinnością państwa. Nauka, z jej poznawczymi aspiracjami, należy także do głównych źródeł i motorów rozwoju cywilizacji łaćńskiej.

Jednocześnie należy mieć świadomość tego, że mimo iż wszystkie pozostałe funkcje nauki są w stosunku do jej roli poznawczej wtórne i nie są możliwe do wypełniania bez utrzymywania ścisłego związku z podstawowymi badaniami naukowymi, to nauka od wieków odgrywa również ogromną rolę praktyczną. Jest ona podstawą postępu technicznego i to dzięki niej kolejne cywilizacje, w różnych zakątkach globu, mogły się dynamicznie rozwijać. Szczególnie silny rozwój nastąpił w ramach cywilizacji europejskiej, a szerzej – całego zachodniego kręgu cywilizacyjnego, dzięki czemu osiągnął on sukces w wymiarze globalnym. Zwłaszcza w obecnej fazie zaawansowania technologicznego nie sposób już sobie wyobrazić rozwoju cywilizacji bez czerpania z pogłębiającej się wiedzy naukowej. Historia uczy bowiem, że państwa, które najwięcej zainwestowały w naukę, poczynając od badań podstawowych, przez badania stosowane i wdrożenia, stały się największymi potęgami gospodarczymi. Jednocześnie nauka pozwala nam mierzyć się z wyzwaniem, które stoją przed poszczególnymi społeczeństwami i całą ludzkością. Wraz z rozwojem cywilizacyjnym rośnie poziom złożoności i zasięg relacji społecznych i gospodarczych, które dodatkowo coraz bardziej są zależne od zaawansowanych technologii. Co za tym idzie, problemy, z którymi musi mierzyć się państwo, również stają się coraz bardziej złożone. Społeczne i gospodarcze znaczenie działalności naukowej staje się szczególnie widoczne w wyjątkowych czasach – w czasach globalnego kryzysu. Takim czasem jest okres pandemii COVID-19, kiedy działania rządów, organizacji międzynarodowych i społeczeństw, w tym poszczególnych jednostek, oparte są na naukowej wiedzy epidemiologicznej, medycznej, technicznej, informatycznej, społecznej itp. W tej sytuacji projektowanie i prowadzenie poszczególnych polityk przez nowoczesne i skuteczne państwo powinno odbywać się z wykorzystaniem dostępnych badań naukowych i na podstawie przeprowadzonych analiz.

Nauka ma wymiar *par excellence* światowy, jednak niezwykle istotny jest jej wymiar krajowy. Uprawia się ją bowiem przede wszystkim w krajowych formach organizacyjnych i w znacznej mierze ze środków publicznych (pochodzących z budżetu państwa), a część przedmiotów badań naukowych ma też swoją regionalną specyfikę. Wkład poszczególnych państw w postęp nauki światowej stanowi jeden z powszechnie uznawanych mierników ich poziomu cywilizacyjnego i prestiżu. Polski udział w nauce światowej powinien zatem odpowiadać jej potencjałowi budowanemu na dziedzictwie kulturowym oraz aspiracjom co do roli, jaką Polska powinna odgrywać w Unii Europejskiej i na arenie światowej.

Szczególnie ważnym zadaniem polskiej nauki jest udział w zmniejszaniu luki cywilizacyjnej pomiędzy Polską a krajami gospodarczo wyżej rozwiniętymi oraz w poprawie jakości życia

polskiego społeczeństwa. Od nauki, dzięki wykorzystaniu zarówno badań podstawowych, jak i stosowanych, oczekuje się istotnego udziału w stymulowaniu wzrostu innowacyjności polskiej gospodarki, który zapewniłby jej perspektywę trwałości i przyspieszenia rozwoju.

Nauka rozumiana jako wiedza wynikająca z badań jest podstawą kształcenia studentów oraz doktorantów w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki. Szkolnictwu wyższemu powierza się misję tworzenia społeczeństwa wiedzy przygotowanego do życia w szybko zmieniającym się świecie coraz bardziej nasyconym technologiami. Absolwenci studiów wyższych są kluczowym podmiotem budującym kapitał społeczny. Natomiast system kształcenia doktorantów powinien być kuźnią zarówno znakomitych kadr dla świata nauki, jak i wysokiej klasy specjalistów dla polskiego życia publicznego i gospodarki opartej na wiedzy. Nie należy przy tym zapominać, że funkcją szkolnictwa wyższego jest również kształtowanie odpowiedzialności, racjonalności i krytycznego myślenia otwartych i tolerancyjnych obywateli, również w odniesieniu do procesów zachodzących w świecie. System szkolnictwa wyższego powinien zatem służyć nasyceniu kapitałem społecznym różnych sektorów społeczno-gospodarczych, stanowiąc intelektualny zasób umożliwiający państwu rozwój gospodarczy i mierzenie się z różnorodnymi wyzwaniami społecznymi.

Zadaniem państwa jest określenie polityki naukowej rozumianej jako całościowa działalność państwa oraz innych instytucji publicznych. Jej zadaniem jest zapewnienie optymalnych warunków do realizacji funkcji poznawczej nauki oraz stymulowanego przez nią wzrostu gospodarczego, rozwoju społecznego i radzenia sobie z wyzwaniami stojącymi przed społeczeństwem, przy jak najbardziej efektywnym wykorzystaniu środków przeznaczanych na badania naukowe. Do szeroko rozumianej polityki naukowej można zaliczyć politykę innowacyjną, której zadaniem jest wprowadzanie wyników badań naukowych, wynalazków i usprawnień do praktyki gospodarczej.

Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce („Konstytucja dla Nauki”) przesądza, że w przypadku Polski polityka naukowa państwa jest dokumentem strategicznym wskazującym priorytety w zakresie funkcjonowania systemu szkolnictwa wyższego i nauki. Polityka naukowa definiuje najważniejsze wyzwania rozwojowe stojące przed polską gospodarką i polskim społeczeństwem, na które odpowiedzią powinny być badania naukowe prowadzone na najwyższym poziomie oraz kształcenie w ramach studiów wyższych i szkół doktorskich wysokiej klasy specjalistów posiadających najwyższe kompetencje. Polityka naukowa określa także podstawowe zasady, na jakich powinna być oparta polityka w obszarze szkolnictwa wyższego i nauki. Zasady te stanowią ogólną wytyczną, która określa, w jaki sposób formułować prawo oraz instrumenty polityki odnoszące się do nauki i szkolnictwa wyższego. Dzięki tym wytycznym będzie możliwe tworzenie rozwiązań dla sektora nauki i szkolnictwa, które charakteryzują się konsekwencją, wzajemną spójnością i tworzą efekt synergii.

1.1. Założenia PNP

Właściwie określona polityka naukowa Polski powinna:

- chronić i wspierać **wolne od nacisków politycznych, rzetelne i zgodne z etyką prowadzenie wysokiej jakości badań naukowych**, których celem jest dążenie do **prawdy**,
- wzmacniać autonomię szkół wyższych tak, aby mogły one kształtować swoją strukturę i programy badawcze oraz prowadzić kształcenie w oparciu o ich specyfikę naukową i regionalną,
- pozwalać na optymalne wykorzystanie **wiedzy naukowej**, która jest przydatna przy **podejmowaniu decyzji** dotyczących polityk publicznych oraz przy reagowaniu na współczesne **wyzwania**,
- zapewniać adekwatne środki finansowe, umożliwiające prowadzenie badań naukowych, w tym przełomowych dla rozwoju nauki w wymiarze międzynarodowym, skorelowane z wysokim poziomem kształcenia studentów i doktorantów,
- odpowiadać na **potrzeby społeczeństwa i obywateli**, by przyczynić się do **poprawy jakości życia**,
- przyczynić się do budowania i wykorzystania **przewagi konkurencyjnej** Polski na arenie międzynarodowej,
- zapewniać warunki do **wysokiej jakości kształcenia** przyszłych pokoleń na poziomie wyższym,
- kierować się **ambitnymi celami** i być **nastawiona na efekty**, co pozwoli na wybór właściwych **priorytetów**, zapewniając **spójność i synergię** działań w zakresie badań naukowych i szkolnictwa wyższego,
- uwzględniać **tradycyjne obszary doskonałości** Polski w obszarach kształcenia i badań naukowych, a także
- przyczynić się do zwiększania stopnia **współpracy i otwartości na świat środowiska naukowego**.

Powyższe pryncypia stanęły u podstaw niniejszego dokumentu. Został on opracowany na podstawie art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2021 r. poz. 478, z późn. zm.), zgodnie z którym Rada Ministrów określa Politykę Naukową Państwa (PNP) – dokument strategiczny wskazujący priorytety w zakresie funkcjonowania systemu szkolnictwa wyższego i nauki.

W niniejszym dokumencie określono także potrzebę **monitorowania** wdrażania i **aktualizacji celów** PNP. Zgodnie z przepisem art. 6 ust. 3 ustawy, realizacja Polityki

Naukowej Państwa podlega ewaluacji nie rzadziej niż raz na 5 lat. Zgodnie z art. 340 ust. 2 ustawy, ewaluację realizacji PNP przeprowadza Komitet Polityki Naukowej (KPN), a wyniki tej ewaluacji przekazuje się Radzie Ministrów za pośrednictwem ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki.

1.2. Główne cele PNP

Podstawowymi celami Polityki Naukowej Państwa ujętej w tym dokumencie są w szczególności:

- określenie i promocja **roli** nauki i szkolnictwa wyższego w państwie, co przyczyni się do podniesienia ich **prestżu** i zwiększenia **zaufania społecznego** do wyników badań naukowych i naukowców,
- zapewnienie i wzmocnienie **rozwoju systemu** nauki i szkolnictwa wyższego zgodnie z podstawowymi **wartościami i zasadami**¹ oraz **aktualnymi trendami i wyzwaniem**,
- umożliwienie **optymalnego wykorzystania potencjału** polskiej nauki i szkolnictwa wyższego poprzez:
 - wskazanie **priorytetów** działań,
 - optymalizację **finansowania**,
 - stałe podnoszenie **jakości** kształcenia i prowadzenia badań naukowych,
 - ułatwienie rozwoju i zwiększenie atrakcyjności **kariery** w sektorze,
 - **transfer** wiedzy i technologii
 - **ułatwienie mobilności utalentowanych naukowców** w sposób korzystny dla polskiej nauki i gospodarki,
 - zapewnienie **spójności** działań podmiotów zaangażowanych w jej realizację,
 - poprawę **wizerunku** polskiej nauki w świecie i wzmocnienie jej międzynarodowego **oddziaływania**.

1.3. Zastosowanie Polityki Naukowej Państwa

Zgodnie z przepisami ustawy – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, treść PNP jest brana pod uwagę, w szczególności, przy:

- tworzeniu publicznej uczelni zawodowej lub zmianie jej nazwy (art. 35 ust. 2),
- włączaniu publicznej uczelni zawodowej lub instytutu badawczego do uczelni publicznej (art. 35 ust. 5),

¹ Wolność nauczania, twórczości artystycznej, badań naukowych i ogłaszania ich wyników oraz autonomia uczelni, funkcjonujące z poszanowaniem standardów międzynarodowych, zasad etycznych i dobrych praktyk w zakresie kształcenia i działalności naukowej oraz z uwzględnieniem szczególnego znaczenia społecznej odpowiedzialności nauki (art. 3 ustawy – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*).

- włączaniu instytutu Polskiej Akademii Nauk (PAN) do uczelni publicznej (art. 35 ust. 6),
- likwidacji publicznej uczelni zawodowej (art. 36 ust. 16),
- określaniu danych wprowadzanych do Zintegrowanego Systemu Informacji o Szkolnictwie Wyższym i Nauce POL-on (art. 353),
- finansowaniu utrzymania aparatury naukowo-badawczej lub stanowiska badawczego, unikatowych w skali kraju oraz specjalnej infrastruktury informatycznej (art. 365 pkt 5),
- zwiększaniu wysokości subwencji oraz dotacji – na wybrane cele (art. 368 ust. 8),
- ustanawianiu programów i przedsięwzięć przez ministra (art. 376 ust. 1), w tym przyznawaniu na te cele pomocy publicznej lub pomocy *de minimis* (art. 376 ust. 4),
- określaniu sposobu podziału środków finansowych dla niepublicznych uczelni akademickich, instytutów PAN, instytutów badawczych i instytutów międzynarodowych, a także sposobu ustalania wysokości subwencji dla Polskiej Akademii Umiejętności (PAU) (art. 402 pkt 2),
- określaniu szczegółowych kryteriów i trybu przyznawania oraz rozliczania, a także trybu przekazywania środków finansowych przeznaczonych na inwestycje związane z działalnością naukową (art. 402 pkt 4 lit. b),
- wpisywaniu infrastruktury na Polską Mapę Infrastruktury Badawczej i sposobu przeprowadzania przeglądu Mapy (art. 402 pkt 5) oraz
- określaniu sposobu podziału środków finansowych dla uczelni nadzorowanych przez właściwych ministrów (art. 462 ust. 2).

2. Realizatorzy i odbiorcy Polityki Naukowej Państwa

2.1. Realizatorzy

Poszczególni Ministrowie (Minister Edukacji i Nauki i członkowie Rady Ministrów) – wraz z obsługującymi ich urzędami oraz instytucjami podległymi i nadzorowanymi.

Podmioty systemu nauki i szkolnictwa wyższego – podmioty wymienione w art. 7 ust. 1 ustawy – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

Naukowcy, dydaktycy i studenci – pracownicy nauki, nauczyciele akademicy, doktoranci prowadzący działalność naukową i kształcenie, a także studenci, którzy w ramach programów studiów są włączani do prowadzenia badań.

Podmioty gospodarcze, pracodawcy – podmioty gospodarcze, które mają własne centra badawcze lub których działalność gospodarcza ma miejsce w obszarach strategicznych dla państwa polskiego; pracodawcy zainteresowani pozyskaniem wysoko wykwalifikowanej kadry (absolwentów, doktorantów).

Agencje finansujące badania, kształcenie, mobilność i innowacje – przede wszystkim Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, ale też Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej czy Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości itp.

Towarzystwa naukowe i organizacje pozarządowe (NGOs) – zajmujące się tematyką badań lub kształcenia.

Osoby niebędące profesjonalnymi badaczami, które współuczestniczą w realizacji badań projektowanych przez badaczy.

Instytucje i organizacje wspierające oraz finansujące badania naukowe i kształcenie – instytucje niebędące agencjami rządowymi, ale działające w imieniu biznesu; również fundacje Skarbu Państwa itp.

Wydawnictwa naukowe – które będą chciały dostosować swoją politykę wydawniczą do standardów międzynarodowych i działań ministerstwa (np. w zakresie otwartego dostępu).

2.2. Odbiorcy

Wszyscy realizatorzy – każda osoba mieszcząca się w którejś z kategorii wymienionych w punkcie 2.1. jest jednocześnie odbiorcą Polityki Naukowej Państwa.

Społeczeństwo – opinia publiczna i różne grupy społeczne, w szczególności rodziny podejmujące decyzje dotyczące wyboru miejsca kształcenia swoich dzieci.

Media i liderzy opinii – profesjonalni dziennikarze, popularyzatorzy nauki, osoby zajmujące się publicystyką niezależnie, ale również wszystkie osoby cieszące się szczególnym autorytetem (np. doradcy polityczni, doradcy naukowcy, wybitni eksperci w dziedzinie badań nad sektorem nauki i szkolnictwa wyższego, zasłużeni naukowcy).

Społeczność międzynarodowa – m.in. przedstawiciele organizacji i instytucji międzynarodowych, np. organy i agencje Unii Europejskiej, OECD, Bank Światowy, Europejski Bank Inwestycyjny, UNESCO, Organizacja Narodów Zjednoczonych, międzynarodowe organizacje odpowiadające za prowadzenie badań (np. CERN, ESA), przedstawiciele rządów innych państw (przede wszystkim ministerstw właściwych ds. nauki, szkolnictwa wyższego, innowacyjności).

Przedsiębiorcy – podmioty gospodarcze nie ujęte w punkcie 2.1, które jednak uczestniczą we wdrażaniu innowacyjnych rozwiązań i produktów.

3. Analiza SWOT stanu nauki i szkolnictwa wyższego

Silne strony:

- Istnienie odnowionej infrastruktury naukowej (zarówno badawczej, jak i dydaktycznej)
- Istnienie „wysp doskonałości” na mapie naukowej Polski (coraz więcej jednostek z wybitną kadrą i rozwiniętą infrastrukturą; w niektórych obszarach nauk podstawowych rozproszone prężnie działające zespoły i wybitni naukowcy)
- Kapitał ludzki: młodzi naukowcy w polskich instytucjach naukowych
- Środowisko naukowe o bardzo dużym potencjale współpracy
- Szeroka oferta dydaktyczna uczelni publicznych oraz uczelni niepublicznych
- Funkcjonowanie scentralizowanych informatycznych narzędzi wspomagających zarządzanie systemem szkolnictwa wyższego i nauki (POL-on, ELA, OSF, inne)
- Upowszechnienie kształcenia na kierunkach o profilach praktycznych
- Istnienie rozwiązań prawnych w systemie szkolnictwa wyższego i nauki sprzyjających podnoszeniu jakości kształcenia i prowadzenia działalności naukowej, w tym rozwiązań prawnych zwiększających autonomię organizacyjną i finansową uczelni
- Istnienie rozwiązań prawnych sprzyjających podnoszeniu poziomu innowacyjności gospodarki przy wsparciu nauki i szkolnictwa wyższego
- Szeroki dostęp do kształcenia na poziomie wyższym, wysoki wskaźnik skolaryzacji
- Przyjazne warunki studiowania (rozbudowany system pomocy materialnej, akademiki, wsparcie dla młodych matek, dostępność dla osób z niepełnosprawnościami, nowoczesne laboratoria dydaktyczne, infrastruktura spędzania wolnego czasu, e-legitymacja, dobra dostępność nauczycieli akademickich)
- Duży, w porównaniu z innymi państwami, odsetek studentów kształcących się w dziedzinach STEM (ang. *science, technology, engineering, mathematics*)
- Wysoki, w skali świata, poziom badań w wybranych dyscyplinach
- Aktywne uczestnictwo w budowie i wykorzystaniu zaawansowanej aparatury naukowej w dużych infrastrukturach badawczych na świecie

- Otwarcie uczelni na otoczenie społeczne (upowszechnienie trzeciej misji).

Słabe strony:

- Niższy niż średnia europejska poziom nakładów ogółem na B+R
- Niedobór profesjonalnej kadry zarządzającej działalnością naukową
- Formalny, a nie merytoryczny nadzór nad instytutami badawczymi (spoza Sieci Badawczej Łukasiewicz)
- Niska mobilność kadry naukowej w Polsce: dominujący model kariery naukowej w obrębie jednego podmiotu
- Stosunkowo niskie umiędzynarodowienie nauki w Polsce w wybranych dziedzinach i dyscyplinach
- Niski współczynnik finalizacji studiów doktoranckich uzyskaniem stopnia doktora przez doktorantów
- Niska świadomość w społeczeństwie społecznej roli nauki i innowacyjności
- Niewystarczająca współpraca między systemem nauki i szkolnictwa wyższego z otoczeniem społeczno-gospodarczym
- Brak wystarczającej liczby brokerów technologii i menadżerów innowacji
- Niski poziom komercjalizacji badań
- Niewystarczająca koordynacja działań pomiędzy organami administracji rządowej w odniesieniu do podmiotów systemu szkolnictwa wyższego i nauki
- Brak zachęt do podnoszenia kompetencji dydaktycznych nauczycieli akademickich
- Deficyt elitarnych studiów o profilu ogólnoakademickim silnie zorientowanych na kształtowanie umiejętności badawczych (w niektórych obszarach badań)
- Niski prestiż studiów I stopnia
- Na niektórych kierunkach studiów brak precyzyjnego zróżnicowania efektów uczenia się na studiach I i II stopnia
- Słaba możliwość profilowania interdyscyplinarnych ścieżek kształcenia na studiach I i II stopnia oraz jednolitych
- Brak wyraźnie zróżnicowanych ścieżek kariery akademickiej zorientowanych na osiągnięcia w badaniach naukowych, kształceniu i współpracy eksperckiej i badawczo-rozwojowej z sektorem przedsiębiorstw i administracją publiczną

- Niekorzystna struktura wiekowa nauczycieli akademickich i naukowców
- Niewystarczająca oferta uczelni w zakresie kształcenia osób dorosłych
- Niewystarczający poziom umiędzynarodowienia studiów w wybranych dziedzinach i dyscyplinach przejawiający się:
 - a) niewielkim udziałem wysokiej jakości kadry międzynarodowej w kształceniu
 - b) ograniczonym zainteresowaniem podjęciem studiów w naszym kraju przez utalentowaną młodzież z zagranicy, w tym także przez Polaków oraz Polonię dysponującą Kartą Polaka
 - c) słabą dostępnością oferty studiów prowadzonych w języku angielskim
- Często niski poziom obsługi administracyjnej w podmiotach systemu, w tym niewystarczające kompetencje naukowe w przypadku obsługi studentów z zagranicy
- Brak dostatecznie silnych bodźców skutecznie wspierających konsolidację podmiotów sektora (czego przykładem jest równoległe funkcjonowanie w tych samym ośrodkach miejskich uczelni publicznych dążących do statusu uczelni badawczych), co utrudnia efektywne prowadzenie badań i kształcenia, uniemożliwiając uzyskanie efektu synergii w prowadzeniu badań i kształcenia
- Relatywnie niska w porównaniu z gospodarką i ofertami zagranicznymi atrakcyjność zatrudnienia w polskim sektorze nauki i szkolnictwa wyższego, która zniechęca zwłaszcza młodych naukowców do podejmowania i kontynuowania w nim pracy
- Niewystarczające zróżnicowanie misji uczelni pod względem stopnia, w jakim koncentrują się na misjach (kształcenie studentów, prowadzenie badań naukowych lub wpływ społeczno-gospodarczy)
- Niski udział polskiej nauki w programach ramowych UE
- Brak kompleksowego monitorowania i analizy systemu szkolnictwa wyższego i nauki
- Deficyt wysokiej jakości form podnoszenia kompetencji merytorycznych oraz dydaktycznych kadry akademickiej
- Brak w Polsce dużych infrastruktur badawczych o znaczeniu europejskim
- Niedostateczny udział polskich naukowców w europejskich i światowych gremiach mających wpływ na postęp i globalne kierunki rozwoju świata
- Znikomy udział w najbardziej prestiżowych nagrodach i wyróżnieniach
- Zagrożenie niedoborem badaczy i specjalistów z obszaru technologii innowacyjnych, szczególnie szeroko rozumianego ICT.

Szanse:

- Zwiększający się udział polskich instytucji i badaczy w międzynarodowych konsorcjach naukowych (choć głównie w charakterze partnerów, a nie liderów)
- Rosnąca świadomość potrzeby współpracy w procesie kształcenia po stronie pracodawców oraz uczelni
- Rosnąca świadomość społecznej odpowiedzialności uczelni i instytucji naukowych
- Udział w europejskim systemie programowania badań i innowacji
- Istniejące dobre praktyki w zakresie organizacji systemu nauki i szkolnictwa wyższego
- Wysokie aspiracje edukacyjne społeczeństwa i skłonność do inwestowania w kształcenie dzieci i młodzieży
- Umacniające się procesy globalizacji nauki i szkolnictwa wyższego
- Dostępność funduszy unijnych, w tym strukturalnych, w latach 2021-2027, w szczególności funduszy na rozwój współpracy nauki z przemysłem
- Rosnące zapotrzebowanie na oczekiwany transfer wiedzy do gospodarki w polskiej gospodarce
- Funkcjonowanie rozwiązań podatkowych sprzyjających aktywności badawczej firm
- Szybki rozwój międzynarodowego sektora nowoczesnych usług biznesowych w Polsce, tworzącego liczne nowe miejsca pracy dla absolwentów uczelni
- Rosnąca mobilność studentów i naukowców
- Wzrostowy trend liczby przedsiębiorców prowadzących działalność B+R
- Rosnące znaczenie otwartych dostępów do zasobów edukacyjnych
- Rosnące znaczenie otwartego dostępu do danych i publikacji naukowych
- Nowe otoczenie prawne
- Agencje finansujące badania: NCN, NAWA i NCBR
- Wzrost otwarcia na zewnątrz, np. uniwersytety europejskie.

Zagrożenia:

- Mimo ostatnich przyrostów – niski poziom udziału wydatków na szkolnictwo wyższe i B+R w budżecie państwa
- Niewystarczające zainteresowanie polskich podmiotów gospodarczych w rozwijaniu i stosowaniu rozwiązań innowacyjnych w swojej działalności
- Niezrównoważony regionalnie rozwój społeczno-gospodarczy Polski (enklawy rozwoju, metropolizacja)
- Niekorzystna perspektywa demograficzna osób w wieku 19-26 lat
- Zagrożenie dominacją państw pozaeuropejskich w światowej gospodarce
- Przenoszenie procesów gospodarczych o wysokiej wartości dodanej poza UE
- „Drenaż mózgów” spowodowany wyższą atrakcyjnością ofert zatrudnienia za granicą
- Silna i narastająca konkurencja międzynarodowa uczelni i instytucji naukowych
- Rosnąca dysproporcja atrakcyjności zatrudnienia w sektorze nauki i szkolnictwa wyższego w porównaniu do innych sektorów
- Słabe zrozumienie roli nauki i innowacyjności w społeczeństwie
- Zbyt mały udział przedstawicieli polskiego środowiska naukowego w gremiach europejskich odpowiedzialnych za dystrybucję środków finansowych na granty
- Nie do końca adekwatne przygotowanie absolwentów szkół średnich do pracy lub kontynuacji nauki
- Spadek autorytetu nauki w społeczeństwie, skutkujący dokonywaniem wyborów w oparciu o nieracjonalne przesłanki
- Zachowanie tradycyjnych, hierarchicznych powiązań w środowisku naukowym, który utrudnia napływ nowej kadry oraz ogranicza szybki rozwój karier naukowych.

4. Wyzwania

4.1. Wprowadzenie

Nauka stanowi siłę napędową rozwoju cywilizacji oraz ma kluczowe znaczenie dla naszej przyszłości. Rozwój nauki poza oczywistymi korzyściami niesie jednak ze sobą również pewne wyzwania. Przykładowo, intensywny rozwój przemysłu w XIX i XX wieku wywołał wiele negatywnych skutków dla środowiska naturalnego. Niemniej, postęp w poszczególnych obszarach – od odpowiedzi na wyzwania związane ze zmianami demograficznymi, poprzez lepszą ochronę zdrowia, po ograniczanie skutków zmian klimatycznych – będzie możliwy dzięki prowadzeniu nowatorskich badań i wprowadzaniu kolejnych innowacji.

Wyzwania z którymi mierzymy się dziś mają charakter globalny, natomiast dla Europy i Polski niektóre mają szczególne znaczenie. Badania naukowe są kluczem do zmierzenia się z tymi wyzwaniami. Zadaniem Polityki Naukowej Państwa jest wskazanie, na które z tych wyzwań sektor nauki i szkolnictwa wyższego w Polsce powinien odpowiedzieć w pierwszej kolejności.

4.2. Wyzwania dla świata

W raporcie OECD z 2018² wskazano kilka dominujących trendów, które będą miały wpływ na systemy badań i innowacji w ciągu kolejnych 10–15 lat i później. Cechą charakterystyczną tych trendów jest stosunkowo niewielka dynamika, dzięki czemu ich analiza stanowi użyteczny punkt odniesienia w dyskusji o ekonomicznych, społecznych i politycznych wyzwaniach, z którymi mierzy się współczesna polityka naukowa. Poniżej wymieniono najważniejsze wyzwania.

4.2.1. Demografia (starzenie się społeczeństwa)

Światowa populacja licząca w 2018 r. 7,6 miliarda ludzi będzie nadal rosła i według szacunków przekroczy 10 miliardów w połowie XXI wieku. Przyrost ludności będzie najszybciej postępował w Afryce, natomiast w innych częściach świata – w tym w wielu krajach rozwijających się – społeczeństwa będą się starzały (liczba osób w wieku powyżej 80 lat do 2050 r. stanowić będzie ok. 10% populacji świata, przy czym wskaźnik ten w 2010 r. wynosił 4%). Niewątpliwie stanowi to wyzwanie, w podejściu do którego należy oprzeć się na dostosowywaniu do zachodzących zmian, nie zaś na ich odwracaniu. Przy spadającym udziale osób pracujących, starzejące się społeczeństwa staną przed wyzwaniem utrzymania dotychczasowego poziomu życia. Polityka naukowa, stanowiąca uzupełnienie innych polityk publicznych, powinna sprzyjać rozwojowi technologii poprawiających sprawność fizyczną i zdolności poznawcze tak, by pozwolić osobom starszym pracować dłużej. Z drugiej strony

² OECD, *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018*, https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en

postępująca automatyzacja może zmniejszyć popyt na tradycyjną siłę roboczą.³ Nowe technologie, zwłaszcza informatyczne, powinny więc umożliwić lepsze wykorzystanie dostępnych zasobów pracy oraz potencjału intelektualnego ludzi.

4.2.2. Zasoby naturalne i energia

Dynamicznie rosnąca populacja w połączeniu ze wzrostem gospodarczym i zmianami klimatu będą przyczyniać się do wzmożonej eksploatacji zasobów naturalnych. W wielu częściach świata wystąpi prawdopodobnie niedobór wody, a w regionach uboższych dodatkowo obniży się bezpieczeństwo żywności. Gwałtownie wzrośnie również zużycie energii, zwłaszcza w formie energii elektrycznej, zwiększając negatywne skutki wykorzystania paliw kopalnych, ciągle dominujących w światowej gospodarce, szczególnie w uboższych regionach⁴. Kwestie doskonalenia przyjaznych środowisku sposobów wytwarzania, transportu, przechowywania i wykorzystania energii dominują dziś agendy badawcze państw, nie tylko europejskich.

4.2.3. Klimat i środowisko

Obawa przed skutkami możliwych zmian klimatycznych doprowadzi do ustalania ambitnych celów w zakresie ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Raport IPCC z 2018 r.⁵ wskazuje, że istnieje możliwość ograniczenia kilku negatywnych skutków zmian klimatu, ale będzie to wymagało głębokich i bezprecedensowych zmian w całej społeczności międzynarodowej. Sama próba wprowadzenia tych zmian będzie miała wpływ na wszystkie gałęzie gospodarki i będzie stymulować rozwój różnych innowacji technologicznych i ich wdrażanie zarówno w krajach rozwiniętych, jak też rozwijających się⁶.

4.2.4. Globalizacja

Środek ciężkości światowej gospodarki będzie nadal przesunął się na wschód i południe, a nowi gracze - w tym rosnące w dobrobyt państwa, niektóre podmioty niepaństwowe (takie jak międzynarodowe przedsiębiorstwa i organizacje pozarządowe) oraz nowe aglomeracje wielkomiejskie – będą zyskiwać na znaczeniu. Wiele z tych zmian jest napędzanych przez globalizację, która uwidacznia się w transgranicznym przepływie towarów, usług, inwestycji, osób i myśli oraz jest możliwa dzięki powszechnemu stosowaniu technologii cyfrowych⁷. Stąd też potrzeba ich dynamicznego rozwoju.

4.2.5. Zdrowie i żywność

Skuteczne leczenie chorób jest coraz bardziej zagrożone poprzez rosnącą odporność bakterii na antybiotyki i choroby wywołane ich długotrwałym stosowaniem. Według niektórych

³ Ibid.

⁴ Ibid.

⁵ Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018, <https://www.ipcc.ch/sr15/>

⁶ Ibid.

⁷ Ibid.

hipotez dostępne leki przestaną wkrótce działać na uleczalne obecnie choroby. Duża mobilność osiągnięta dzięki rozwojowi transportu, zwłaszcza lotniczego, powoduje szybsze rozprzestrzenianie się chorób zakaźnych, w szczególności powodowanych przez wirusy szybko mutujące w dużej populacji. Z drugiej strony przewiduje się, że rozwój chorób niezakaźnych i neurologicznych będzie gwałtownie postępował wraz ze starzeniem się społeczeństw. Postęp technologiczny w sekwencjonowaniu DNA, technologie „omiczne”, biologia syntetyczna i edycja genów dały natomiast naukowcom nowe narzędzia do leczenia chorób przewlekłych. Będzie to nadal temat intensywnych prac badawczych, wraz z rozwojem metod diagnostycznych.

Globalny system rolnictwa również staje przed wieloma wyzwaniami. Zwiększająca się i coraz zamożniejsza populacja oznacza rosnące zapotrzebowanie na żywność oraz bardziej zróżnicowaną dietę. Jednocześnie wzrasta konkurencja o alternatywne wykorzystanie zasobów naturalnych, a technologia stosowana w rolnictwie będzie musiała adaptować się do zmian klimatu i warunków pogodowych. Szacuje się, że aby wyżywić ludność świata w 2050 r. potrzebne będzie o 60% więcej żywności, niż obecnie. Nowoczesne technologie rolnicze mogą pomóc zwiększyć produktywność w zrównoważony sposób. Innowacje mogą także poprawić ochronę środowiska i jakość produktów rolnych⁸. Z drugiej strony ich nieostrożne stosowanie grozi zaburzeniami równowagi ekologicznej i redukcją bioróżnorodności zapewniającej stabilność ekosystemów.

4.2.6. Kwestie społeczne (ubóstwo, dobrostan)

Nierówności w poszczególnych krajach będą stanowić poważne ryzyko polityczne, społeczne i gospodarcze w nadchodzących latach. W zdecydowanej większości krajów rozwiniętych luka między bogatą a biedną częścią społeczeństwa osiągnęła najwyższy poziom od trzech dekad. Bieda ogranicza dostęp do edukacji osób najślabiej sytuowanych, co z kolei zmniejsza ich mobilność społeczną i prowadzi do spowolnienia budowy kapitału ludzkiego.

Niewątpliwie zmiany technologiczne i innowacje mają wpływ na wykorzystanie kapitału i pracy w gospodarce, co oznacza również wpływ na podział dochodu. Innowacje mogą pogłębiać nierówności, ponieważ korzyści z ich wprowadzenia odnoszą głównie innowatorzy. Tymczasem niezbędne jest takie wykorzystanie innowacji, aby wszyscy mogli czerpać z nich korzyści⁹.

4.2.7. Sztuczna inteligencja

Opracowywanie i wdrażanie nowych technologii produkcyjnych jest niezbędne do podniesienia standardu życia i przeciwdziałania spadkowi wydajności pracy w wielu krajach. Technologie cyfrowe mogą wzmacniać produktywność na wiele sposobów. Sztuczna inteligencja (*artificial intelligence, AI*) ma potencjał by pobudzić rozwój zupełnie nowych branż

⁸ Ibid.

⁹ Ibid.

i znacząco zmienić funkcjonowanie tych już istniejących. Dlatego badania w tej dziedzinie są intensywnie prowadzone na całym świecie¹⁰. W tym kontekście należy zapewnić, aby Polska nie była skazana na rolę biernego biorcy tej nowej technologii.

Z drugiej strony, pierwsze przykłady z życia dostarczają ostrzeżeń przed niepożądanymi efektami AI. W miarę wdrażania technologii AI można spodziewać się wzrostu zapotrzebowania na badania tej sfery.

4.3. Wyzwania dla Unii Europejskiej

Komisja Europejska określiła priorytety Unii Europejskiej na najbliższe lata. Zaliczają się do nich m.in. tzw. „Europejski Zielony Ład”, tj. aspirowanie do miana pierwszego kontynentu neutralnego dla klimatu, czy też „Europa na miarę ery cyfrowej”, tj. zapewnienie ludziom dostępu do technologii najnowszych generacji¹¹. Wyzwania te będą kształtowały politykę naukową poszczególnych państw.

4.3.1. Energia i klimat

Strategia na rzecz unii energetycznej ma zapewnić Europie i jej obywatelom przystępną, pewną i zrównoważoną energię. Opiera się ona na pięciu filarach: bezpieczeństwo energetyczne, zintegrowany wewnętrzny rynek energii, efektywność energetyczna, obniżenie emisyjności gospodarki oraz badania naukowe i innowacje.

Unia energetyczna to próba odpowiedzi na duże wyzwania stojące przed UE w dziedzinie energetyki. Są to m.in. obawa przed zmianami klimatu (UE zobowiązała się wypracować do 2050 r. „neutralność klimatyczną”, a kluczem do tego ma być m.in. redukcja emisji z energetyki), zależność energetyczna (jako największy importer energii w świecie, UE musi zredukować swoją zależność od rynków zewnętrznych) oraz starzejąca się infrastruktura (UE musi w pełni zintegrować rynki energii, zmodernizować infrastrukturę energetyczną i zapewnić koordynację krajowych cen energii)¹². Tematy te będą określały priorytetowe obszary badań w UE.

4.3.2. Migracje

Od kulminacji kryzysu migracyjnego UE wdraża środki pozwalające jej lepiej kontrolować granice zewnętrzne i napływ migrantów. UE i jej państwa członkowskie intensyfikują wysiłki, by wypracować skuteczną, humanitarną i bezpieczną europejską politykę migracyjną. UE przyjęła szereg przepisów i ram prawnych, by zarządzać napływem legalnych migrantów: osób szukających azylu, pracowników wysoko wykwalifikowanych, studentów i naukowców,

¹⁰ Ibid.

¹¹ 6 Commission priorities for 2019-24, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024_en

¹² Unia energetyczna, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/energy-union/>

pracowników sezonowych i członków rodzin¹³. Racjonalne zarządzanie procesami migracyjnymi wymagać będzie wielu badań w obszarze nauk społecznych, zwłaszcza badań ekonomicznych.

4.3.3. Digitalizacja (Jednolity rynek cyfrowy)

Strategia jednolitego rynku cyfrowego ma pozwolić gospodarce, przemysłowi i społeczeństwu UE w pełni skorzystać z nowej ery cyfrowej. Strategia – podobnie jak e-rozwiązania i dane oraz transgraniczne usługi cyfrowe – jest integralną częścią unijnego projektu cyfrowej Europy. W ostatnim czasie miało miejsce kilka przełomowych wydarzeń, m.in. zniesienie opłat roamingowych oraz unowocześnienie ochrony danych. W dalszej perspektywie strategia ma jeszcze bardziej rozszerzyć unijną gospodarkę cyfrową i wyeliminować blokady regulacyjne między państwami członkowskimi UE¹⁴. Wymagać to będzie nowych rozwiązań technologicznych, także po to, by zapobiec zagrożeniom, którym ujednolicenie może sprzyjać. Wśród tych zagrożeń już obserwujemy wykluczenie społeczne (zwłaszcza osób starszych), rosnącą wrażliwość systemów (bankowych, energetycznych itp.) na ataki i błędy programistyczne, monopolizację rynków cyfrowych przez kilka globalnych korporacji, zakłócenie demokracji poprzez deformowanie opinii społecznej selektywnym dostarczaniem (profilowaniem) informacji itp.

4.3.4. Zróżnicowanie regionów UE, sprawiedliwa transformacja

UE dąży do stworzenia warunków sprzyjających opłacalnemu, wyważonemu społecznie i sprawiedliwemu przejściu na „neutralność klimatyczną” z uwzględnieniem zróżnicowanej specyfiki krajowej. Działania w tym kierunku mają być wspierane poprzez przyszłe wieloletnie ramy finansowe. Dla regionów i sektorów najbardziej dotkniętych transformacją udostępnione zostanie ukierunkowane wsparcie z mechanizmu sprawiedliwej transformacji¹⁵. Jednym z elementów nierówności regionów jest różny poziom finansowania nauki i dostępność infrastruktury badawczej.

4.3.5. Synergia działań badawczych i edukacyjnych w UE

Ambicją UE jest jak najlepiej kształcić i szkolić wszystkich obywateli. Choć każde państwo członkowskie samo odpowiada za swój system kształcenia i szkolenia, UE służy kluczowym wsparciem. Podstawą Europejskiego Obszaru Edukacji jest ciągłość uczenia się przez całe życie obejmującego wczesną edukację i opiekę nad dzieckiem, edukację szkolną, kształcenie i szkolenie zawodowe, aż po szkolnictwo wyższe i uczenie się dorosłych. Europejski Obszar Edukacji oraz Europejski Obszar Szkolnictwa Wyższego wspiera mobilność i współpracę w dziedzinie kształcenia i szkolenia oraz wspomaga państwa członkowskie w modernizowaniu ich systemów kształcenia i szkolenia.

¹³ Unijna polityka migracyjna, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/migratory-pressures/>

¹⁴ Jednolity rynek cyfrowy Europy, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/digital-single-market/>

¹⁵ Zmiana klimatu: co robi UE?, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/climate-change/>

Z kolei Europejska Przestrzeń Badawcza i Innowacji (ERA) umożliwi swobodny przepływ naukowców, wiedzy i technologii. Do priorytetów ERA zalicza się m.in. poprawę efektywności krajowych systemów badań, optymalną współpracę ponadnarodową (w tym w oparciu o infrastrukturę badawczą), rynek pracy otwarty dla naukowców oraz optymalny przepływ wiedzy naukowej, dostęp do niej i jej transfer.

4.3.6. Nowoczesne miasta

Miasta stanowią siłę napędową dla rozwoju nauki i gospodarki, będąc ośrodkami innowacji i przedsiębiorczości działającymi na rzecz regionów. Nowoczesne miasta muszą być ekologiczne, przyjazne mieszkańcom oraz posiadać sprawnie funkcjonującą sieć transportową. Inteligentne miasto to miejsce, w którym tradycyjne sieci i usługi stają się bardziej wydajne dzięki wykorzystaniu technologii cyfrowych i telekomunikacyjnych z korzyścią dla mieszkańców i biznesu. Inteligentne miasto wykracza poza tradycyjne wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. Oznacza to inteligentniejsze miejskie sieci transportowe, zmodernizowane urządzenia do zaopatrzenia w wodę i usuwania odpadów oraz bardziej wydajne metody oświetlania i ogrzewania budynków. Oznacza to także bardziej interaktywną i elastyczną administrację miasta, bezpieczniejsze przestrzenie publiczne i lepsze zaspokajanie potrzeb starzejącej się populacji¹⁶. Tematy te generują potrzebę prac badawczych w wielu obszarach, od nauk społecznych do inżynierjino-technicznych.

4.4. Wyzwania dla Polski

Polska stoi pod presją bieżących procesów biegnących na świecie, a przede wszystkim w Unii Europejskiej oraz w jej bliskim sąsiedztwie. Na szanse rozwojowe Polski wpływają krótkotrwałe czynniki koniunkturalne, w tym presja rynku globalnego, jak i tzw. „megatrendy”, tj. długotrwałe, strukturalne zmiany zachodzące w gospodarce światowej.

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR) jest odpowiedzią na stojące przed Polską wyzwania cywilizacyjne, gospodarcze i społeczne w XXI w. W obliczu dzisiejszych wyzwań, a także przy obecnym postępie technologicznym, zaprojektowanie najlepszych metod rozwoju należy do fundamentalnych obowiązków współczesnego państwa. Wyzwania współczesnej ery globalizacji niosą szereg szans i zagrożeń. SOR tworzy przestrzeń do wykorzystania tych wielkich, nowych szans w procesach gospodarczych. Połączenie świata nauki, kształcenia na poziomie wyższym, badań i wdrożeń ze środowiskami biznesu, pozwoli na nową jakość i wyższą rentowność całej gospodarki.

4.4.1. Demografia (niska dzietność, starzejące się społeczeństwo)

¹⁶ Smart cities, https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en

Jednym z najważniejszych wyzwań dla rozwoju Polski są niekorzystne trendy demograficzne, które przejawiają się w jednym z najniższych współczynników dzietności w UE (20. miejsce w 2017 r.), spadkiem liczebności grupy osób w wieku produkcyjnym, w powiązaniu z niekorzystnymi zmianami struktury demograficznej w ujęciu terytorialnym¹⁷. W 2018 r. współczynnik obciążenia demograficznego (ludność w wieku nieprodukcyjnym przypadająca na 100 osób w wieku produkcyjnym) wyniósł 65. Zgodnie z prognozami GUS szacuje się, że w 2050 r. grupa ta będzie liczyła około 19 mln, czyli 56% ogółu mieszkańców Polski. Prognozy te stanowią istotne wyzwania dla nauki i szkolnictwa wyższego w kontekście konieczności lepszego wykorzystania potencjału intelektualnego malejącego liczebnie naszego społeczeństwa.

4.4.2. Choroby cywilizacyjne

Dostępne mierniki stanu zdrowia ludności wskazują, że stan zdrowia społeczeństwa polskiego jest gorszy od przeciętnego dla ogółu mieszkańców Unii Europejskiej. W przypadku liczby lat przeżytych w zdrowiu (na podstawie współczynnika Healthy Life Years – HLY) według danych Eurostatu w Polsce w 2018 r. zaobserwowano wartości dla kobiet 64,3, zaś dla mężczyzn 60,5 lat. U co drugiego mieszkańca Polski (52%) występują długotrwałe problemy zdrowotne lub choroby przewlekłe, trwające co najmniej 6 miesięcy, a 59% Polaków w wieku 15 lat i więcej skarży się na długotrwałe dolegliwości zdrowotne. Choroby cywilizacyjne, wraz z chorobami nowotworowymi, to najczęstsze przyczyny zgonów wśród Polaków¹⁸. Niekorzystny wpływ wielu czynników na zdrowie, jak również korzyści zdrowotne wynikające z odpowiedniego stylu życia, znajdują swoje potwierdzenie w wynikach przeprowadzonych badań naukowych. Stanowi to istotne wyzwanie w kontekście priorytetów, przed którymi staje Polityka Naukowa Państwa.

4.4.3. Rynek pracy

Polski rynek pracy od lat ulega przeobrażeniom (m.in. migracje, automatyzacja i digitalizacja procesów pracy), które z mniejszym lub większym sukcesem powodują jego adaptację do rzeczywistości gospodarczej. Pochodną tych procesów są zmiany w zakresie kształcenia na poziomie wyższym. Pomimo znaczącego spadku stopy bezrobocia i stopniowej poprawy sytuacji osób pracujących, wciąż istnieje wiele wyzwań o charakterze strukturalnym, wymagających reakcji państwa. Jednym z głównych problemów polskiego rynku pracy są niewykorzystane zasoby pracy, w tym zwłaszcza wśród grup najbardziej narażonych na wykluczenie społeczne i bezrobocie długoterminowe, tj.: osób młodych, osób starszych, osób z niepełnosprawnościami i kobiet¹⁹.

4.4.4. Spójność społeczna i regionalna

¹⁷ Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

¹⁸ Ibid.

¹⁹ Ibid.

Utrzymujące się zróżnicowania społeczne mogą stać się barierą dla dynamicznego rozwoju gospodarki, dlatego rozwój winien sprzyjać włączeniu społecznemu, co oznacza gospodarkę o wysokim poziomie zatrudnienia dobrej jakości i przedsiębiorczości. Oznacza to z jednej strony konieczność adaptacji gospodarki do występujących trendów demograficznych, w szczególności poprzez zapewnienie dostępności usług świadczonych w odpowiedzi na te wyzwania. Z drugiej strony ważne jest wsparcie rozwoju i odpowiednie wykorzystanie potencjału poszczególnych grup społecznych na rynku pracy.

Rozwój zrównoważony terytorialnie oznacza rozwój wszystkich obszarów przez wzmocnienie ich potencjałów oraz likwidację barier i włączenie w procesy rozwojowe regionów zmagających się z trudnościami. Oznacza to m.in. prowadzenie skutecznej polityki regionalnej dostosowanej do specyfiki danego terytorium i obejmującej działania służące aktywizacji gospodarczej, rozwojowi lokalnych rynków pracy i mobilizacji zawodowej mieszkańców, czy poprawie dostępu do usług publicznych²⁰. Polityka naukowa powinna wspierać budowę potencjału regionów w zakresie kapitału intelektualnego i innowacyjności, m.in. poprzez transfer wiedzy, budowanie marki regionu i kraju w świecie oraz przyciąganie kapitału ludzkiego.

4.4.5. Cyfryzacja

Gospodarka polska wchodzi obecnie w etap czwartej rewolucji przemysłowej, opierającej się na nowoczesnych sieciach telekomunikacyjnych (stacjonarnych i mobilnych), bez których nie ma mowy o dalszej cyfryzacji, a tym samym innowacyjności, przyspieszeniu gospodarki, czy zwiększeniu efektywności wykorzystania zasobów. Dynamiczny rozwój technologii ICT niesie za sobą wymierne korzyści. Poza wzrostem produktywności i wydajności pracy, poprawą dobrobytu społecznego mierzonego między innymi komfortem życia ludności, racjonalizacją wydatków w poszczególnych sektorach gospodarki i szeroko rozumianą optymalizacją wykorzystania zasobów, nowe możliwości techniczne niosą ze sobą wzrost dochodu narodowego generowanego samym rynkiem urządzeń podłączonych do Internetu²¹. Wymaga to badań, że względu na potencjalne zagrożenia, jakie te procesy niosą.

4.4.6. Dostęp do energii

Jednym z podstawowych wyzwań rozwojowych Polski jest zapewnienie gospodarce, instytucjom i obywatelom stabilnych i optymalnie dostosowanych do potrzeb dostaw energii, po akceptowalnej ekonomicznie cenie. Powinno to nastąpić przy racjonalnym i efektywnym wykorzystaniu lokalnie dostępnych surowców, mających wartość energetyczną odpadów oraz niskoemisyjnych źródeł energii (np. energia wodna, jądrowa, wodorowa, słoneczna i wiatrowa) z wykorzystaniem potencjału innowacji w wytwarzaniu, przesyłaniu i dystrybucji energii, a także przy oszczędnym gospodarowaniu zasobami energii.

²⁰ Ibid.

²¹ Ibid.

Istotne jest przy tym zwiększenie efektywności, a nawet kooperacji, między systemami wytwarzania i dostaw energii a jej wykorzystaniem przez przedsiębiorstwa, sektor publiczny i gospodarstwa domowe, a także wspierania działalności prosumenckiej (wytwarzania energii przez jej konsumentów). Wyzwaniem jest też trwałe ograniczanie emisji zanieczyszczeń i przechodzenie na gospodarkę nisko- i zeroemisyjną, tak by przełożyło się to na realną redukcję kosztów społecznych i środowiskowych, nie tylko bezpośrednio, ale i w perspektywie średnio- i długoterminowej²². Wymaga to badań ze względu na kluczowe znaczenie tych procesów dla rozwoju Polski.

4.4.7. Rozwój sektora B+R

Polska zajmuje odległe miejsce w międzynarodowych rankingach innowacyjności – w unijnym rankingu innowacyjności (*European Innovation Scoreboard*) zajęła w 2016 r. 23. pozycję. Notuje słabe wyniki w wielu wymiarach innowacyjności, m.in. aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw (zwłaszcza MŚP) i współpracy w tym zakresie z innymi podmiotami, międzynarodowej aktywności patentowej (niska liczba zgłoszeń patentowych w procedurze PCT, dokonanych w Europejskim Urzędzie Patentowym), komercjalizacji wynalazków w skali międzynarodowej (niewielkie przychody ze sprzedaży patentów i licencji za granicę).

Z drugiej strony, w ostatnich latach w Polsce dokonało się wiele zmian, które pozytywnie wpłynęły na innowacyjność polskiej gospodarki i zdolność do myślenia o innowacjach. Nastąpiło przyspieszenie procesu doganiania postępu technologicznego w przedsiębiorstwach, m.in. poprzez odnowę parku maszynowego, budowę nowej infrastruktury B+R, a także wzmocnienie kompetencji kadr realizujących innowacyjne projekty. Odbywało się to przy dużym udziale środków z funduszy UE. Zmianie ulega również stopniowo sposób myślenia o innowacjach – obok absorpcji gotowych technologii przedsiębiorstwa dostrzegają potrzebę opracowywania własnych rozwiązań, w tym opartych na wynikach prac B+R, i budowania na nich przewagi konkurencyjnej²³.

4.4.8. Bezpieczeństwo narodowe

Rozpoznawanie, monitorowanie i zapobieganie zagrożeniom, a także zapewnienie skutecznych mechanizmów reagowania oraz podnoszenie skuteczności służb państwowych to warunki konieczne do prawidłowego funkcjonowania państwa oraz realizacji jego celów rozwojowych. Problematyka bezpieczeństwa narodowego obejmuje szereg zagadnień, tak z zakresu bezpieczeństwa zewnętrznego, jak i bezpieczeństwa wewnętrznego.

Zmienia się międzynarodowe środowisko bezpieczeństwa Polski. Konflikty w bezpośrednim lub bliskim sąsiedztwie Polski, niestabilność na wschodniej i południowej flance Sojuszu Północnoatlantyckiego i Unii Europejskiej oraz próby zmierzające do zmiany układu sił

²² Ibid.

²³ Ibid.

i odbudowy strefy wpływów, również przy wykorzystaniu środków militarnych oraz ekonomicznych, to obecnie najważniejsze czynniki wpływające na bezpieczeństwo Polski i całego regionu. Dużymi wyzwaniami dla Unii Europejskiej i jej państw członkowskich są zagrożenie terroryzmem oraz migracje z państw trzecich. Rośnie znaczenie zagrożeń hybrydowych dla cyberbezpieczeństwa, które mogą utrudnić sprawne funkcjonowanie państwa. Równocześnie aktualność zachowują wyzwania o charakterze gospodarczym, społecznym, demograficznym, technologicznym, ekologicznym, związane z globalizacją, przepływem informacji, zorganizowaną przestępczością, handlem bronią, pandemią itp.²⁴ Trzeba zaangażować naukę, ponieważ jej wpływ na bezpieczeństwo i zdolności obronne państwa jest trudny do przecenienia

4.4.9. Transport i mobilność

Transport jest jednym z najważniejszych czynników determinujących rozwój gospodarczy kraju. Dobrze rozwinięta infrastruktura transportowa wzmacnia spójność społeczną, ekonomiczną i przestrzenną kraju oraz przyczynia się do wzmocnienia konkurencyjności polskiej gospodarki. Nowoczesna infrastruktura oraz efektywnie funkcjonujący system transportowy sprzyjają wzrostowi gospodarczemu kraju, a położenie na międzynarodowych szlakach transportowych jest jedną z ważnych przewag konkurencyjnych.

Analiza danych wskazuje, że polska infrastruktura drogowa wymaga w dalszym ciągu nakładów na rozwój i modernizację, a także ochronę istniejącej infrastruktury przed nadmierną degradacją, aby możliwe było sprostanie potrzebom rynku, wynikającym ze wzrostu wymiany towarowej, mobilności mieszkańców, a także zobowiązań Polski wynikających z polityki transportowej UE.

W tym kontekście, kluczowe są światowe trendy związane z rozwojem nowych technologii w transporcie, a w przypadku Polski ważne jest wsparcie udziału naszego środowiska naukowego w ich rozwoju. Jako przykład działań w zakresie wdrożenia nowoczesnych rozwiązań technologicznych wskazać można samochody elektryczne z ogniwami paliwowymi²⁵.

4.4.10. Budowanie wspólnoty, kultury i tradycji (tożsamości narodowej)

Inwestycje w kulturę wpływają nie tylko na ekonomiczny rozwój i wzrost konkurencyjności, ale także na wzmocnienie kapitału społecznego. Inwestowanie w ochronę dziedzictwa, rozwój i modernizację infrastruktury kultury oraz edukację kulturalną – kształcenie odbiorcy i jego kulturowych kompetencji przyczynia się do rozwijania kultury i innowacyjności.

²⁴ Ibid.

²⁵ Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku

Dzięki tym kompetencjom i uczestnictwu w kulturze społeczeństwo buduje z jednej strony tożsamość, szacunek do tradycji, poczucie przynależności do wspólnoty i jej historii, z drugiej zaś kreatywność, innowacyjność, otwartość i tolerancyjność²⁶.²⁷. Badania w zakresie nauk humanistycznych, społecznych i teologicznych stanowią nieodłączny element działań mierzących się z najważniejszymi wyzwaniami społecznymi i gospodarczymi. Inwestycje w kulturę są natomiast koniecznym warunkiem dla uzyskania istotnego postępu w globalnie konkurującej gospodarce.

²⁶ Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

²⁷ Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

5. Priorytety Polityki Naukowej Państwa

5.1. Priorytet I: Rozwój sektora nauki, szkolnictwa wyższego oraz innowacyjności

Wyzwania

- Rozwój sektora B+R i komercjalizacja badań
- Synergia działań badawczych i edukacyjnych w UE

Postęp nauki jest postrzegany jako jeden z elementów niezbędnych do zrównoważonego oraz opartego na wiedzy rozwoju kraju oraz skutecznej odpowiedzi na wyzwania cywilizacyjne. Paradygmat ten znalazł swoje odzwierciedlenie m.in. w treści Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), gdzie podniesiono kwestie reformy sektorów nauki i szkolnictwa wyższego, wprowadzając także założenie o systematycznym wzroście nakładów finansowych na B+R. Zgodnie z Krajowym Programem Reform (KPR) na rzecz realizacji Strategii Europa 2020, nakłady te powinny wynieść 1,7% PKB w 2020 r. SOR powtarza ten poziom w roku 2020 oraz wprowadza założenie o wzroście tych nakładów do 2,5% PKB w roku 2030.

Istotne znaczenie ma również zagwarantowanie wzrostu nakładów budżetowych na naukę i szkolnictwo wyższe. Znalazło to odzwierciedlenie w treści art. 383 ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w którym przewidziano mechanizm corocznej waloryzacji tych nakładów. Zgodnie z jego treścią środki finansowe planowane w budżecie państwa na finansowanie szkolnictwa wyższego i nauki są waloryzowane corocznie co najmniej o sumę:

- 1) iloczynu prognozowanego realnego przyrostu produktu krajowego brutto i wzrastającego od poziomu 1,25 w 2019 r. corocznie do 2028 r. o 0,1 wskaźnika waloryzacji w części wydatków w zakresie finansowania nauki, oraz
- 2) wskaźnika planowanego w budżecie państwa wzrostu cen towarów i usług konsumpcyjnych w części wydatków w zakresie finansowania szkolnictwa wyższego.

Wysoka efektywność wykorzystania zwiększających się nakładów na B+R wymaga określenia priorytetów polityki naukowej państwa. PNP musi w pierwszej kolejności określać priorytety o charakterze strukturalnym, odpowiadające na wyzwania, które stoją przed całym sektorem nauki i szkolnictwa wyższego. Realizacja priorytetów strukturalnych jest niezbędna do skutecznej i efektywnej realizacji pozostałych priorytetów formułowanych w PNP. Implementacja priorytetów strukturalnych prowadzi do tzw. efektów rozlewania się (*spill-over effects*), co oznacza, że wzmacnia potencjał instytucjonalny i kadrowy podmiotów w sektorze w sposób przekrojowy, wspierając je w prowadzeniu przełomowych badań oraz wysokiej jakości kształcenia, a także w mierzeniu się z oczekiwaniami płynącymi ze strony

społeczeństwa i gospodarki opartej na wiedzy. Z tego względu priorytety strukturalne będą nazywane w tym dokumencie również priorytetami horyzontalnymi.

Rozwój instytucjonalny podmiotów sektora nauki, szkolnictwa wyższego oraz innowacyjności

Pierwszym krokiem na drodze do rozwoju sektora jako takiego jest optymalne wykorzystanie potencjału, który już jest w nim obecny, ale w wyniku niewystarczających rozwiązań instytucjonalnych i zaszczości historycznych nie był do tej pory w pełni spożytkowany. Polski sektor nauki, szkolnictwa wyższego oraz innowacyjności (dalej w dokumencie nazywany sektorem) cechuje się wysokim stopniem rozproszenia potencjału. Jest w nim obecnych wiele funkcjonujących obok siebie uczelni, często wąskoprofilowych lub zlokalizowanych w tym samym mieście. Problem ten nie omija również najlepszych w Polsce instytucji pod względem prowadzonych badań: uczelni, które wzięły udział w pierwszym konkursie w ramach programu *Inicjatywa doskonałości – uczelnia badawcza* (IDUB), a także wyróżniających się instytutów naukowych PAN. Rozproszenie potencjału dotyczy także tych instytutów badawczych, które nie zostały włączone do Sieci Badawczej Łukasiewicz. Priorytetem rządu jest dążenie do konsolidacji potencjału tych podmiotów, co będzie skutkowało poprawą ich poziomu naukowego i dydaktycznego, a także zwiększeniem ich międzynarodowej konkurencyjności oraz widoczności w światowym obiegu nauki osiągnięć zatrudnionych w nich pracowników naukowych.

Kolejnym kluczowym kierunkiem wspieranych przez rząd instytucjonalnych zmian w sektorze jest zwiększenie jego zdywersyfikowania. Zmiany te powinny zmierzać do punktu, w którym wyłoni się wewnętrznie zróżnicowany ekosystem, składający się z podmiotów (w szczególności: uczelni, instytutów PAN, instytutów badawczych, Sieci Badawczej Łukasiewicz i innych), które w wyrażeniu różnym stopniu realizują misje: prowadzenia badań naukowych, kształcenia studentów oraz współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Potrzeba dywersyfikacji odnosi się przede wszystkim do uczelni jako do fundamentu całego ekosystemu nauki. Należy dostosować strukturę systemu w taki sposób, aby odpowiadał na kluczowe wyzwania, m.in. zmiany w wielkości i strukturze populacji studentów, dynamicznie zmieniające się potrzeby interesariuszy oraz konieczność zrównoważonego rozwoju regionalnego. Z tego powodu rząd będzie wspomagać rozwój kilku kategorii uczelni:

- *Uczelnie badawcze*. Ich kluczową misją powinno być prowadzenie badań naukowych na najwyższym poziomie, a także kształcenia skierowanego do najzdolniejszych studentów i doktorantów. Polski sektor potrzebuje elitarnej grupy uczelni, które będą w stanie konkurować z najlepszymi ośrodkami akademickimi w Europie i przyciągać do Polski najlepsze umysły, zarówno wybitnych naukowców, jak i utalentowanych studentów oraz doktorantów.

- *Uczelnie akademickie.* Uczelnie te powinny w sposób zrównoważony traktować misję dydaktyczną i badawczą. Przez prowadzenie badań naukowych w obszarach budujących ich rozpoznawalność w skali krajowej i międzynarodowej oraz tych uwzględniających optykę regionalną, stanowić winny swoiste centra innowacji, wiedzy i kompetencji w regionach i stanowić o ich potencjałach rozwojowych. Rolą tych uczelni jest kształcenie, a także dostarczanie wysoko wykwalifikowanych kadr niezbędnych dla funkcjonowania i rozwoju społeczeństwa, gospodarki i instytucji społecznych oraz administracji publicznej.
- *Uczelnie zawodowe.* Uczelnie o charakterze zawodowym powinny skupiać się na wysokiej jakości dydaktyce prowadzonej w ramach studiów o profilu praktycznym (ale uwzględniającej aktualny stan wiedzy), włączającej w proces kształcenia praktyków. Rolą uczelni zawodowych jest dostarczanie lokalnemu i regionalnemu rynkowi pracy specjalistów, zwłaszcza w deficytowych obszarach.

Realizacja misji i celów strategicznych poszczególnych uczelni zakłada bardzo szeroki zakres, w którym uczelnie mogą samodzielnie kształtować własne struktury organizacyjne i reguły zarządzania. „Konstytucja dla Nauki” usunęła jedną z największych przeszkód systemowych, które znacząco utrudniały uczelniom rozwój: rozbudowane regulacje opisujące w sposób drobiazgowy zasady zarządzania na poziomie uczelni oraz ich jednostek organizacyjnych, a także ograniczające autonomię finansową. Zgodnie z duchem ustawy, rząd powinien dalej wspierać autonomię organizacyjną i programową uczelni oraz wprowadzanie skutecznych i innowacyjnych rozwiązań w zakresie zarządzania uczelniami. Rozwiązania te powinny:

- wspierać uczelnie w realizacji ich misji,
- zapewniać sterowność uczelni, czyli pozwalać władzom uczelni skutecznie zarządzać nią jako całością,
- zapewniać elastyczność finansowania przedsięwzięć związanych z realizacją strategii uczelni,
- zwiększać otwartość uczelni na otoczenie społeczno-gospodarcze, w tym na lokalnych i regionalnych interesariuszy uczelni.

Zmiany instytucjonalne w uczelniach powinny jednocześnie uwzględniać potrzebę zachowania tradycji samorządności akademickiej.

Podnoszenie jakości badań

Do priorytetów horyzontalnych zalicza się również działania wpływające na zachowania osób zatrudnionych i związanych z sektorem. Podstawowym celem rządu, instytucji działających na rzecz sektora, instytucji badawczych i uczelni (z wyjątkiem uczelni zawodowych) jest wsparcie badaczy dążących do tzw. doskonałości naukowej – tworzenie warunków, w których można realizować śmiało projekty badawcze, wybijające się ponad przeciętność.

Należy dążyć do zwiększenia wpływu na światową naukę badań prowadzonych przez naukowców zatrudnionych w polskich podmiotach, poprzez wspieranie przełomowych, nowatorskich badań, które mają największe znaczenie dla rozwoju nauki i innowacyjności oraz zachęcanie polskich naukowców do publikowania wyników swoich badań w kanałach publikacji (przede wszystkim: czasopismach, monografiach naukowych i materiałach pokonferencyjnych) o największym wpływie na światowy obieg nauki. Istotne jest także zwiększenie wpływu na światową naukę polskich czasopism i monografii wydawanych przez polskie wydawnictwa.

Dążenie do doskonałości naukowej należy wesprzeć odpowiednimi rozwiązaniami instytucjonalnymi. Dlatego rząd powinien, z jednej strony, wspierać uczelnie dążące do osiągnięcia statusu uczelni badawczych, które skutecznie będą konkurować o największe talenty z najlepszymi uczelniami europejskimi, a z drugiej strony – wspomagać tzw. wyspy doskonałości, czyli wybitnych pracowników nauki: wyróżniające się zespoły i grupy badawcze oraz pracujących indywidualnie wybitnych naukowców, którzy zajmują się badaniami naukowymi dotyczącymi wybranego zagadnienia badawczego, zwłaszcza interdyscyplinarnego, subdyscypliny lub dyscypliny o wysokim potencjale rozwoju. Wyspy doskonałości powinny móc liczyć na wsparcie, gdziekolwiek się pojawiają, niezależnie od tego, czy są to wiodące ośrodki badawcze, czy uczelnie akademickie o szczególnym znaczeniu dla rozwoju regionów. Doskonałość naukowa powinna być również jedną z najważniejszych wartości, którą agencje finansujące badania (Narodowe Centrum Nauki oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju) i mobilność międzynarodową (Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej) biorą pod uwagę przy formułowaniu programów: granty powinny być przyznawane na projekty, które są z jednej strony ambitne i mają szansę wpłynąć na światowy obieg myśli, a z drugiej strony – realistyczne i realizowane przez osoby, których dotychczasowe osiągnięcia uprawdopodobniają, że przeprowadzone badania będą wysokiej jakości. Jednocześnie system grantowy powinien wspierać rozwoju młodych badaczy o dużych ambicjach, z jeszcze niewielkim dorobkiem, lecz obiecującym na przyszłość, np. poprzez umożliwianie zakładania pierwszego zespołu naukowego. Aby zagwarantować, że granty będą przekazywane faktycznie na najbardziej ambitne projekty oraz najlepszym lub najbardziej obiecującym badaczom, agencje powinny nieustannie udoskonalać proces doboru recenzentów oraz monitorować jakość recenzji przedkładanych do oceny wniosków projektowych i na tej podstawie aktualizować listę ekspertów, z którymi podejmują współpracę.

Czynnikiem, który znacząco podnosi jakość prowadzonych badań i dostępność talentów, jest umiędzynarodowienie. Należy dążyć do podniesienia poziomu umiędzynarodowienia polskiego sektora szkolnictwa wyższego i nauki w wyniku działań, które mają na celu zwiększenie:

- udziału polskich naukowców w międzynarodowej współpracy badawczej, w tym zwłaszcza w projektach o przełomowym znaczeniu, finansowanych ze środków Unii Europejskiej i innych międzynarodowych grantów o najwyższym prestiżu,
- poziomu umiędzynarodowienia społeczności akademickiej, tj. zwiększenie liczby studentów, doktorantów i naukowców zza granicy, skutkujące wyraźną poprawą jakości kształcenia oraz poziomu działalności naukowej;
- zdolności przyciągania do polskich uczelni i instytucji naukowych wybitnych naukowców, zarówno tych na początku swojej kariery naukowej, jak i najbardziej doświadczonych badaczy z zagranicznych ośrodków akademickich, w tym naukowców o polskich korzeniach, którzy osiągnęli sukces w najlepszych ośrodkach badawczych na świecie.

Umiędzynarodowienie musi wiązać się również z zapewnieniem udziału polskich zespołów naukowych w budowie i eksploatacji najważniejszych ośrodków międzynarodowej infrastruktury badawczej – zarówno tych już istniejących (np. CERN, ESO), jak i dopiero budowanych.

Obok NAWA, której głównym celem jest wspieranie mobilności, umiędzynarodowienie polskiego sektora powinno być również istotnym zadaniem agencji finansujących badania. Programy agencji powinny promować współpracę międzynarodową i przyczyniać się do włączania polskich badaczy do międzynarodowych sieci badaczy i zwiększania wpływu polskich badań na światowy obieg nauki. Większy udział polskich badaczy w międzynarodowej cyrkulacji talentów oznacza większe możliwości wymiany wiedzy i kompetencji w wyniku współpracy z nowymi partnerami, podnosi standardy uprawiania badań, wzmaga konkurencję na rynku pracy w sektorze nauki, sprzyja rozwojowi zawodowemu osób oraz instytucjonalnemu podmiotów uczestniczących w wymianie. Priorytety dotyczące umiędzynarodowienia są rozwinięte w następnym rozdziale: „Udział Polski w rozwoju globalnym”.

Kolejnym, obok współpracy międzynarodowej, czynnikiem, który przyczynia się do powstawania najbardziej przełomowych i oryginalnych wyników badań, jest interdyscyplinarność rozumiana jako rzeczywista współpraca badaczy, którzy przy wspólnych próbach rozwiązania problemu badawczego zarówno wykorzystują środki badawcze ze swoich dyscyplin naukowych, jak i szukają wspólnych podstaw teoretycznych. Szczególnie obiecujące są badania interdyscyplinarne, które łączą różne dziedziny naukowe, np. dziedzinę nauk medycznych i nauk o zdrowiu z naukami społecznymi lub dziedzinę nauk inżynierjno-technicznych z naukami humanistycznymi. Badania interdyscyplinarne, w tym przede wszystkim o charakterze międzydziedzinowym, są niezbędne, aby Polska mogła radzić sobie z wyzwaniami, przed którymi stoi, gdyż wyzwania te mają złożoną strukturę, która wykracza poza zakres poszczególnych dyscyplin naukowych. Co istotne, mierzenie się z tymi wyzwaniami wymaga udziału często niesłusznie niedowartościowanych nauk

społecznych i nauk humanistycznych, ponieważ skuteczne radzenie sobie z naszymi najważniejszymi problemami wymaga nie tylko „twardych” rozwiązań (medycznych, technicznych, informatycznych itd.), ale również uwzględniania zachowań, sposobów myślenia i systemów wartości osób, które mają być ich beneficjentami. Państwo będzie tworzyć rozwiązania prawne (np. w zakresie narzędzi ewaluacji działalności podmiotów sektora) i instytucjonalne oraz narzędzia finansowe umożliwiające i zachęcające do badań interdyscyplinarnych, a także wspierać podmioty sektora i współpracujące z nimi podmioty sektora prywatnego, mając na względzie intensyfikację współpracy między badaczami reprezentującymi różne dyscypliny. W promowaniu badań interdyscyplinarnych szczególna rola przypada jednak przede wszystkim agencjom finansującym badania, które przy formułowaniu programów powinny uwzględniać korzyści płynące ze współpracy przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych oraz wyzwania stojące przed państwem.

Dostępność publikacji i danych przyspiesza tempo dyfuzji wyników badań naukowych i sprzyja ich jakości i rzetelności, umożliwiając ich łatwiejszą weryfikację. Z tego powodu potrzebne jest wsparcie otwartej nauki rozumianej jako otwarty dostęp do publikacji naukowych i otwieranie danych badawczych. Nie można również pomijać trzeciego elementu otwartej nauki, jakim jest tzw. nauka obywatelska, która polega na angażowaniu obywateli w realizację projektów badawczych. Oprócz walorów poznawczych, nauka obywatelska przyczynia się do lepszego zrozumienia nauki przez społeczeństwo zwiększając zaufanie obywateli do instytucji badawczych.

Rozwój kadr

Zarówno podmioty sektora nauki i szkolnictwa wyższego, jak i gospodarka oparta na wiedzy potrzebują ciągłego napływu młodej, wykwalifikowanej kadry.

Istotne jest identyfikowanie uzdolnień i talentów od najwcześniejszego etapu rozwoju, wsparcie uczniów poczynając od edukacji wczesnoszkolnej. Kolejny poziom, szkoła ponadpodstawowa, to kluczowy etap edukacyjny, z uwagi na konieczność wyboru sposobu i narzędzi rozwoju oraz decydujący ze względu na możliwość zaprojektowania ścieżki zawodowej. W szczególności na tym etapie powinno być realizowane kompleksowe wsparcie ucznia zdolnego zarówno za pomocą już istniejących dedykowanych programów, ale również wypracowanie nowych form współpracy, w tym na przykład podmiotów badawczych z różnymi poziomami szkolnictwa. Taka strategia powinna zapewnić optymalne wsparcie ucznia zdolnego na tym poziomie edukacyjnym (działania są systematycznie podejmowane). Oprócz systemowego wsparcia w zakresie finansowania olimpiad czy stypendiów motywacyjnych przeznaczonych dla uczniów szkół ponadpodstawowych, już dziś realizowane są dodatkowe inicjatywy wspierania rozwoju uczniów wybitnie uzdolnionych w ramach ponadregionalnych lub ogólnopolskich programów wspierających rozwój uczniów wybitnie uzdolnionych (np. poprzez umożliwienie udziału m.in. w zajęciach naukowo-badawczych na poziomie akademickim oraz realizowania indywidualnych projektów

badawczych w jednostkach uniwersyteckich, czy budowanie kontaktów między wybitnie uzdolnionymi uczniami o podobnych zainteresowaniach z całego kraju). W ramach przyszłej perspektywy finansowej na lata 2021-2027 planowane jest wprowadzenie programów dedykowanych wsparciu rozwoju talentów i uzdolnień uczniów. Sprawdzone rozwiązania będą mogły na stałe wejść do systemu oświaty.

Także na poziomie systemu szkolnictwa wyższego, istotnym zadaniem jest pozyskiwanie nowych talentów, chętnych do wejścia na ścieżkę działalności naukowej w uczelniach lub w instytutach naukowych i wykorzystywanie lub wprowadzanie narzędzi służących wspieraniu ich w realizacji dążeń.

Istotnym jest również, aby przekazywanie kompetencji niezbędnych do kształcenia specjalistycznych kadr potrzebnych do rozwoju innowacyjnych technologii miało miejsce na wszystkich poziomach systemu kształcenia.

W kontekście zapotrzebowania na młodą, wykwalifikowaną kadrę naukową istotne jest zwiększenie liczby przyznawanych w Polsce doktoratów, zwłaszcza w obszarach, które pomagają państwu mierzyć się z wyzwaniami rozwojowymi. Wzrostowi liczby nadawanych stopni doktora musi jednocześnie towarzyszyć poprawa jakości i efektywności kształcenia doktorantów. Cele te należy osiągnąć poprzez stałe podnoszenie warunków materialnych doktorantów, zwiększanie różnorodności programów kształcenia w szkołach doktorskich, silne ukierunkowanie programów na prowadzenie badań, wzrost stopnia umiędzynarodowienia doktorantów, zapewnienie, że kadra kształcąca doktorantów prezentuje wysoki poziom naukowy i etyczny oraz wspieranie programów kształcenia doktorantów, które są nastawione na kształcenie kadr na potrzeby gospodarki opartej na wiedzy.

Jednym z głównych aspektów pracy w sektorze, które wpływają na jej atrakcyjność, jest wiek uzyskiwania samodzielności naukowej. Późny wiek uzyskiwania samodzielności jest kluczową barierą w rozwoju kariery młodych pracowników sektora i najważniejszą – obok kwestii finansowych – przyczyną drenażu mózgow, czyli migracji młodych talentów do innych państw, oferujących lepsze warunki prawne i instytucjonalne realizacji własnych projektów i rozwoju zawodowego. Bariery, które system tworzy przed młodymi pracownikami sektora, jednocześnie zniechęcają obcokrajowców i polską diasporę do podejmowania zatrudnienia w sektorze. Priorytetem rządu powinno być dążenie do tego, aby młodzi pracownicy uzyskiwali samodzielność naukową w znacznie młodszym wieku oraz eliminowanie nadmiernie zhierarchizowanych relacji panujących w środowisku akademickim. Tytuł i stopnie naukowe powinny odzwierciedlać rzeczywiste osiągnięcia naukowe badaczy, niezależnie od ich wieku i miejsca zatrudnienia. Proces ich przyznawania powinien być możliwie odbiurokratyzowany i transparentny i nie powinien naukowcom odbierać czasu przeznaczonego na badania. Wręcz przeciwnie, osiągnięcie stopnia czy tytułu naukowego powinno być wynikiem pracy naukowej, a nie odrębnego procesu tworzenia

obszernej dokumentacji formalnej. O samodzielności naukowej powinny decydować faktyczne osiągnięcia osób, niezależnie od tego, na jakim szczeblu formalnego systemu awansu naukowego się one znajdują. W parze z samodzielnością naukową powinny iść: wyższa płaca, prestiż i przywileje. Wymóg posiadania habilitacji nie może być warunkiem zatrudnienia w podmiotach sektora albo jego przedłużenia. Rozwiązania w zakresie systemu awansu naukowego powinny być spójne z systemami obowiązującymi w innych wysoko rozwiniętych krajach, aby nie stały na przeszkodzie mobilności pracowników zza granicy oraz współpracy z podmiotami zagranicznymi (np. w kształceniu doktorantów). Spójność musi być zapewniona również z regulacjami unijnymi, zwłaszcza programami ramowymi. Istotną rolę w tym zakresie mają do odegrania również agencje, które swoimi programami powinny wspierać rozwój młodych pracowników nauki, zapewniając im możliwość realizacji własnych badań lub tworzenia i kierowania własnymi zespołami. Należy jednak przy tym zaznaczyć, że zwiększanie samodzielności naukowej nie może odbywać się kosztem obniżania standardów, według których przyznaje się stopnie naukowe, ale powinno jej towarzyszyć podnoszenie tych standardów.

Sektor powinien również otwierać się na pracowników, którzy chcą wykorzystać swoje talenty na innej drodze niż dążenie do doskonałości naukowej. Niezbędna jest dywersyfikacja ścieżek kariery akademickiej z myślą o osobach, których aktywność skupia się na prowadzeniu dydaktyki, działalności klinicznej, wdrożeniowej, komercyjacyjnej lub szeroko pojętej współpracy z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego. Dywersyfikacja pozwoli lepiej wykorzystać kapitał ludzki obecny w sektorze, umożliwi pracownikom sektora realizowanie własnych ambicji, zwiększy atrakcyjność pracy w nim, przyczyni się do budowy kultury otwartości na interesariuszy oraz do realizacji misji, które stawiają przed sobą uczelnie. Konieczne jest, aby systemy oceny pracowniczej i wynagradzania uwzględniały różnorodność i specyfikę poszczególnych ścieżek kariery. Niezbędne jest wsparcie ambicji zawodowych pracowników, którzy nie koncentrują się na badaniach, poprzez zwiększenie im możliwości realizacji autorskich projektów dydaktycznych, klinicznych lub wdrożeniowych – różnorodność ścieżek kariery naukowej powinna być uwzględniana przez agencje oraz instytucje zatrudniające. Jednocześnie, zróżnicowanie ścieżek kariery wymaga zadbania o to, aby wybór pracy w sektorze był równoważną alternatywą w stosunku do pracy w sektorze przedsiębiorstw, także dla utalentowanych młodych ludzi.

Zwiększanie atrakcyjności pracy w sektorze na wszystkich ścieżkach kariery oraz efektywności pracowników wymaga redukcji obciążeń biurokratycznych. Przysparzają one zadań i utrudnień zarówno w bieżącej działalności naukowej i dydaktycznej, jak i w zadaniach o charakterze organizacyjnym lub zarządczym. Zmniejszanie obciążeń biurokratycznych jest wspólnym zadaniem państwa (tworzenie przyjaznego prawa), agencji (projektowanie programów) i kadry zarządzającej podmiotami sektora. Redukcja biurokracji powinna wykorzystać również nowoczesne rozwiązania informatyczne służące usprawnieniu pracy.

Dobrym przykładem aktywności w powyższym zakresie były działania dotyczące Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego podjęte w 2016 i 2018 roku w trakcie prac nad zmianami przepisów dotyczących sektora szkolnictwa wyższego. W ich trakcie uproszczono sposób przygotowania i opisu programów studiów.

Infrastruktura badawcza

W polityce naukowej wielu wysoko rozwiniętych krajów infrastruktura badawcza jest postrzegana jako bardzo istotny czynnik warunkujący konkurencyjność państwa oraz źródło innowacji opartych na wiedzy. W krajach tych od lat prowadzi się dyskusje na temat kierunków rozwoju infrastruktur badawczych oraz sposobu i zakresu ich wsparcia ze środków publicznych. Zwykle stara się uzyskać względną równowagę pomiędzy inwestowaniem w infrastrukturę krajową oraz udziałem, często równie kosztownym, w budowie i funkcjonowaniu najważniejszych infrastruktur międzynarodowych.

Obok kapitału ludzkiego, infrastruktura badawcza ma kluczowe znaczenie dla doskonałości w badaniach naukowych, a także możliwości realizowania przełomowych programów badawczych. Dotyczy to szczególnie niektórych dyscyplin nauki, takich jak fizyka czy astronomia, ale coraz częściej infrastruktury badawcze, rozumiane jako zasoby oparte na wiedzy (zbiory, archiwa, uporządkowane informacje naukowe, bazy danych), stają się ważnym czynnikiem prowadzenia doskonałych naukowo badań także w naukach społecznych i humanistycznych.

Nowoczesne infrastruktury badawcze skupiają wokół siebie najlepszych badaczy, inżynierów oraz innowacyjne przedsiębiorstwa, co umożliwia rozwój gospodarczy oraz wzrost kapitału społecznego kraju. Bez nich trudno również wyobrazić sobie kształcenie na odpowiednim poziomie przyszłych kadr naukowych i naukowo-technicznych. Posiadanie doskonałych laboratoriów, stosujących najwyższe standardy badań oraz kształcenia, stanowi zatem naszą rozwojową konieczność.

W ostatnich latach Polska, m.in. dzięki wykorzystaniu funduszy europejskich, poczyniła znaczące inwestycje w budowę nowych i modernizację już istniejących infrastruktur badawczych. Od 2014 r. inwestycje te były w dużym stopniu związane z Polską Mapą (Drogową) Infrastruktury Badawczej. Jest to potencjalnie dobra baza, którą można wykorzystać, planując dalszy rozwój tego sektora B+R w Polsce. Wydaje się, że należy także utrzymać założenie włączania się przez Polskę w ważne międzynarodowe projekty z zakresu infrastruktury badawczej, zapewniające dostęp krajowemu środowisku naukowemu do unikatowych metod badawczych i technologii oraz pozytywnie wpływające na poziom umiędzynarodowienia polskiej nauki. Przykładem takich technologii mogą być Obliczenia Wielkiej Skali (HPC) lub komunikacja kwantowa, która zapewnia nieosiągalny dotąd poziom bezpieczeństwa transmisji. Niezbędne jest również włączanie krajowej infrastruktury badawczej w powstające w Europie sieci współpracy w obszarach badawczych

o największym potencjale rozwoju. Polska uczestniczy obecnie w szeregu unijnych przedsięwzięć nakierowanych na rozwój tych obszarów.

Tworząc politykę naukową państwa w odniesieniu do infrastruktury badawczej, należy zastanowić się m.in. nad następującymi obszarami problemowymi:

- rola i znaczenie w systemie nauki Polskiej Mapy Infrastruktury Badawczej; ewentualne wydzielenie w ramach Mapy kategorii strategicznych infrastruktur badawczych, które mogą liczyć na dedykowane wsparcie (np. tzw. ogólnopolskie laboratoria narodowe, czy też mające specyficzne potrzeby i zadania infrastruktury informatyczne);
- finansowanie infrastruktury badawczej, z uwzględnieniem pełnego cyklu ich życia (prace przygotowawcze, budowa/rozbudowa, funkcjonowanie, modernizacja, likwidacja) oraz dostępnych lub nowych źródeł finansowania (budżet państwa, fundusze strukturalne UE dystrybuowane centralnie oraz regionalnie, środki własne podmiotów systemu nauki);
- zwiększenie poziomu wykorzystania możliwości badawczych oraz szkoleniowych infrastruktur badawczych przez krajowe środowisko naukowe oraz podmioty gospodarcze (analiza potrzeb, wdrożenie stosownych instrumentów wsparcia, działania informacyjne, działania „oficerów łącznikowych” infrastruktur zagranicznych).

Współpraca z sektorem gospodarczym

Cechą charakterystyczną postępu naukowego i technologicznego w obecnych czasach jest jego interdyscyplinarność. Złożoność wyzwań społecznych, organizacyjnych i rynkowych wymaga w opracowywanych oraz wdrażanych rozwiązaniach łączenia wiedzy z różnych obszarów nauki.

Tego rodzaju podejście wymaga zaangażowania oraz koncentracji środków i zasobów kadrowych. Projekty realizowane przez pojedyncze podmioty gospodarcze, nawet we współpracy z sektorem nauki, mogą nie mieć wystarczającej masy krytycznej do wygenerowania oraz wprowadzenia na rynek odpowiednich rozwiązań. Dlatego należy wdrożyć lub usprawnić mechanizmy finansowania badań prowadzonych wspólnie przez wiele podmiotów przemysłowych i instytucji naukowych. Wspólne finansowanie przez zainteresowany sektor przemysłowy i skoncentrowane środki publiczne może być jedynym sposobem uzyskania efektu skali niezbędnego do uzyskania potrzebnego przełomu technologicznego. Aby to umożliwić, należy zmodernizować sposoby tworzenia programów strategicznych tak, aby przede wszystkim realizowały priorytety rozwojowe państwa oraz uwzględniały nie tylko aktualne, ale i przewidywane potrzeby gospodarki. Przykładem takiego działania jest program strategiczny INFOSTRATEG, którego celem jest rozwój

polskiego potencjału AI poprzez opracowanie rozwiązań wykorzystujących sztuczną inteligencję i *blockchain*, mających bezpośrednie zastosowanie w praktyce.

W niektórych sektorach, jak np. energetyka, przemysł surowcowy i transport, szczególne znaczenie mają prace badawcze prowadzone przez duże spółki Skarbu Państwa. Dotychczasowe doświadczenia pokazują jednak, że mechanizmy decyzyjne w tych spółkach, nastawione głównie na maksymalizację bieżących zysków, są istotną przeszkodą w angażowaniu się w badania bardziej nowatorskie, z dłuższą perspektywą wdrożenia. Do pokonania tej przeszkody mogą nie wystarczyć instrumenty w rodzaju typu zachęt finansowych i konieczne mogą się okazać dedykowane regulacje prawne lub odpowiednie decyzje właścicielskie.

Prowadzenie prac badawczych oraz wdrażanie rozwiązań odpowiadających na skomplikowane wyzwania społeczno-gospodarcze wymagają także odpowiednich kompetencji. Kluczowe jest więc wzmocnienie mechanizmów umożliwiających tworzenie ścieżek kształcenia w obszarach o szczególnym zainteresowaniu ze strony przedsiębiorstw, zarówno w zakresie kompetencji czysto merytorycznych, jak i tzw. kompetencji miękkich.

Kształcenie odpowiednich kompetencji nie może odbywać się w oderwaniu od zaplecza infrastrukturalnego. Konieczna jest, z jednej strony, rozbudowa laboratoriów, które znajdują się w dyspozycji sektora nauki i szkolnictwa wyższego, zaś z drugiej strony – wykorzystanie w procesie kształcenia infrastruktury przedsiębiorstw. W związku z tym, należy usprawnić mechanizmy umożliwiające udział firm w rozwoju infrastruktury sektora nauki oraz zreformować procedury otwierania laboratoriów naukowych na współpracę z przemysłem.

Kluczowe w procesie generowania przełomowych odkryć i innowacji jest jednak właściwe, oparte na prognozach i analizie trendów gospodarczych i społecznych, programowanie działalności naukowej. Poza takimi analizami powinno ono uwzględniać także kontekst globalny oraz jak najpełniej wykorzystywać możliwości tworzone przez międzynarodowe programy wspierania nauki oraz innowacyjnego przemysłu. Umożliwi to, z jednej strony, większe umiędzynarodowienie sektora nauki i powiększy pulę środków przeznaczonych na rozwiązywanie konkretnych problemów badawczych i technologicznych, a z drugiej – otworzy dla polskich przedsiębiorców rynki globalne, przyczyniając się do wzrostu poziomu konkurencyjności polskiej gospodarki.

Szkolnictwo wyższe

Jak wspomniano w części poświęconej rozwojowi instytucjonalnemu podmiotów sektora, procesy integracji i kooperacji pomiędzy uczelniami powinny służyć również wzmocnieniu potencjału uczelni w zakresie kształcenia. Obecnie ich stosunkowo duża liczba umożliwia dotarcie z bardzo różnorodną ofertą dydaktyczną do studentów w całej Polsce. Uczelnie samodzielnie kreują programy studiów zgodnie z zasadą autonomii programowej. Pożądane jest przy tym dążenie do stałej elastyczności konstruowania ścieżek kształcenia, do

przełamywania wzajemnej izolacji wewnątrz uczelni oraz optymalnego wykorzystania ich zasobów. Konieczne jest zintensyfikowanie działań, których celem jest wzmocnienie współpracy pomiędzy uczelniami w zakresie kształcenia. Dotyczy to zarówno możliwości współpracy w prowadzeniu studiów realizowanych wspólnie przez kilka uczelni, jak również współdzielenia się posiadaną infrastrukturą dydaktyczną. W szczególności uczelnia może prowadzić studia wspólne z inną uczelnią, instytutem PAN, instytutem badawczym, instytutem międzynarodowym, zagraniczną uczelnią lub instytucją naukową. Zasady współpracy określa umowa zawarta w formie pisemnej. Zacieśnianie współpracy w prowadzeniu kształcenia uatrakcyjni ofertę kierowaną do kandydatów na studia oraz pozwala na efektywniejsze wykorzystywanie potencjału podmiotów systemu, ale także stanowi szansę na tworzenie i realizowanie w coraz większym stopniu interdyscyplinarnych programów studiów poprzez łączenie potencjału dyscyplin naukowych.

Kształcenie interdyscyplinarne dobrze wpisuje się we współczesny charakter wiedzy, uczy reagowania na zmiany, zwiększa elastyczność zawodową absolwentów oraz umożliwia wykorzystanie potencjału tkwiącego w ich kreatywności. Studia na takich kierunkach stanowią dobrą propozycję dla tej grupy młodzieży, która chce podjąć studia o szerszym zakresie. Student ma wówczas możliwość zdobycia wiedzy, umiejętności i kompetencji potrzebnych na rynku pracy, z drugiej strony interdyscyplinarność kształcenia jest impulsem dla prowadzenia badań naukowych, w szczególności na studiach o profilu ogólnoakademickim.

W związku z obserwowanym rozproszeniem potencjału podmiotów systemu szkolnictwa wyższego i nauki niezbędne jest dążenie do osiągnięcia efektu synergii w prowadzeniu kształcenia i badań. Temu celowi służyć mogą działania na rzecz konsolidacji uczelni lub tworzenie odpowiednio zdefiniowanych federacji podmiotów sektora, a także współpraca uczelni z dużych ośrodków akademickich ze szkołami wyższymi zlokalizowanymi w mniejszych miastach. W szczególności w sytuacji gdy np. funkcjonujące w tym samym regionie uczelnie kształcą i prowadzą badania naukowe w tej samej dziedzinie nauki, działania takie pozwolą optymalnie wykorzystać ich potencjał dydaktyczny i badawczy oraz zniwelować skutki zbędnej działalności konkurencyjnej. Umożliwi to także konsolidację środków finansowych na prowadzenie działalności naukowej w danej dziedzinie i pozwoli bardziej efektywnie wykorzystywać posiadane zasoby w celu budowy silnych ośrodków naukowo-dydaktycznych w danym regionie, które będą konkurować z innymi ośrodkami akademickimi w kraju.

Jednocześnie zróżnicowany rozwój uczelni w polskim systemie szkolnictwa wyższego i nauki jest niezbędny i uzasadniony z uwagi na odmienny charakter ich działalności oraz przyjęte strategie związane m. in. z funkcjonowaniem w danym otoczeniu społeczno-gospodarczym oraz potrzebami tego otoczenia. Utrwalił się już podział uczelni na zawodowe i akademickie, który jest zgodny z założeniami rozwoju szkolnictwa wyższego i nauki.

Uczelniom zawodowym, zostało powierzone niezwykle ważne zadanie kształcenia na kierunkach o profilu praktycznym, co stanowi bardzo istotny składnik dostosowywania modelu szkolnictwa wyższego do potrzeb określonych przez rynek pracy. Uczelnie te prowadzą studia pierwszego stopnia oraz mogą prowadzić studia drugiego stopnia jednolite studia magisterskie oraz kształcenie specjalistyczne. Uczelnie zawodowe powinny wykorzystywać swoje położenie i bliskie kontakty z otoczeniem społeczno-gospodarczym w celu aktywnego uczestniczenia w rozwoju gospodarczym regionu i kraju. Poprzez odpowiednie kształtowanie oferty dydaktycznej powinny szybko i elastycznie reagować na potrzeby rozwoju gospodarczego i rynku pracy, zapewniając swoim absolwentom warunki do podjęcia pracy zawodowej, przy uwzględnieniu założeń strategii rozwoju regionu.

Powyższe działania pozwolą na wykorzystanie różnych atutów uczelni (m.in. doświadczonej kadry akademickiej, infrastruktury dydaktycznej, nowatorskich programów kształcenia itp.), co będzie miało korzystny wpływ na jakość kształcenia. To właśnie szeroko rozumiane podnoszenie jakości kształcenia powinno być dla uczelni centralnym punktem odniesienia w zakresie prowadzonej działalności dydaktycznej.

Dla społeczeństwa takiego jak polskie, które przechodzi od modelu gospodarczego opartego na taniej pracy do gospodarki opartej na wiedzy, kształcenie wysoko wykwalifikowanych kadr powinno być jednym z priorytetów państwa. Z tego punktu widzenia istotne jest, aby kształcenie przygotowywało do kolejnych etapów funkcjonowania w społeczeństwie. Studia powinny umożliwiać nabywanie kompetencji cenionych przez pracodawców, przy czym absolwenci studiów powinni posiadać umiejętności przydatne nie tylko w pierwszym okresie aktywności zawodowej, przypadającym tuż po zakończeniu studiów, ale również takie kompetencje, które umożliwią im dalsze samokształcenie. Ze względu na zmiany w modelu kariery zawodowej, studia wyższe powinny umożliwiać ich absolwentom elastyczność w podejmowaniu aktywności zawodowej, w tym wielokrotne przekwalifikowywanie się. Z tego względu zasadne jest, aby programy studiów były budowane z wykorzystaniem nowoczesnych systemów kształcenia oraz uwzględniały w możliwie najszerszym stopniu wykorzystanie najnowszych technologii, w tym technologii cyfrowych.

Inną wartościową formułą prowadzenia kształcenia przez uczelnie powinna być jak najbliższa współpraca z podmiotami gospodarczymi. Aktywny udział partnerów z otoczenia społeczno-gospodarczego w kształtowaniu i doskonaleniu oferty edukacyjnej, zwłaszcza pod kątem oceny jej przydatności dla lokalnego i regionalnego rynku pracy i potrzeb rozwoju regionu, będzie stanowił gwarancję tworzenia pożądaných na rynku pracy zasobów kapitału ludzkiego oraz jego dalszego rozwoju. Uczelnie mogą prowadzić studia we współpracy z organem nadającym uprawnienie do wykonywania zawodu, organem przeprowadzającym postępowanie egzaminacyjne w ramach uzyskiwania uprawnień do wykonywania zawodu, organem samorządu zawodowego, organizacją gospodarczą lub organem rejestrowym. Zasady współpracy przy prowadzeniu studiów określa umowa zawarta w formie pisemnej.

Duże znaczenie w tym procesie będą odgrywały praktyki zawodowe, które mogą pełnić funkcję pomostu pomiędzy kompetencjami uzyskiwanymi w trakcie kształcenia, a ich praktycznym wykorzystaniem. Ich zwiększony wymiar powinien umożliwić nabycie i weryfikację umiejętności praktycznych. Szczególnie dzięki kształceniu dualnemu, prowadzonemu z udziałem pracodawcy, programy studiów będą zyskiwały cenny aplikacyjny charakter. Studia dualne to kształcenie przemienne w formie zajęć dydaktycznych realizowanych w uczelni i w formie praktyk zawodowych odbywanych u pracodawcy, uwzględniające realizację wszystkich efektów uczenia się przewidzianych w programie studiów określonego kierunku studiów. Pracodawcy mogą współtworzyć programy studiów, wspólnie z uczelnią organizować praktyki, prowadzić zajęcia teoretyczne i praktyczne dla studentów, a także opiniować jej kierunek rozwoju na przyszłość.

Niezależnie od wybranego kierunku studiów, okres kształcenia powinien rozwijać i utrzymywać kompetencje kluczowe umożliwiające aktywny udział w życiu społeczno-gospodarczym XXI wieku. Poza wspomnianymi już kompetencjami cyfrowymi dotyczy to przede wszystkim umiejętności rozwiązywania problemów, uczenia się, krytycznej analizy dużych ilości informacji oraz myślenia w sposób kreatywny i innowacyjny. Ważne będą również kompetencje nakierowane na pracę zespołową i skuteczne przywództwo.

Drugą istotną funkcją kształcenia studentów jest pozyskiwanie nowych talentów, które chcą realizować się w działalności naukowej w uczelni lub w instytutach naukowych. Ukończenie studiów o profilu ogólnoakademickim powinno wyposażać absolwentów w instrumentarium niezbędne do podjęcia lub kontynuowania działalności naukowej. Istotne jest, aby w miarę możliwości włączać studentów w prowadzenie badań naukowych. Ważnym elementem tego procesu jest wsparcie studenckich kół naukowych oraz stowarzyszeń, które dla wielu studentów są pierwszym krokiem do zaangażowania się w działalność wykraczającą poza obowiązkowe zajęcia wynikające z programu studiów.

Stałym elementem doskonalenia musi być wyrównywanie szans na podejmowanie kształcenia wśród studentów pochodzących z różnych środowisk, także osób niepełnosprawnych i innych zagrożonych wykluczeniem. Wsparciem ma służyć system pomocy materialnej dla studentów.

Zapewnienie najwyższej jakości kształcenia i jego doskonalenie należy do obowiązków uczelni, która w ramach autonomii programowej samodzielnie decyduje o najbardziej odpowiednich, właściwych i przydatnych dla niej elementach funkcjonowania wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Monitorowanie przez uczelnie zapewnienia jakości kształcenia powinno stanowić zbiór świadomie zaplanowanych działań w zakresie poszczególnych obszarów procesu kształcenia, dostarczać analiz i wniosków dotyczących funkcjonowania poszczególnych elementów procesu kształcenia oraz wskazywać kierunki ewentualnych działań naprawczych w celu doskonalenia jakości kształcenia. Realizowana w

uczelni polityka jakości kształcenia powinna być jasno zdefiniowana i stanowić podstawę realizacji działań w obszarze zarządzania jakością.

5.2. Priorytet II: Udział Polski w rozwoju globalnym

Wyzwania

- Globalizacja
- Zróżnicowanie regionów UE, sprawiedliwa transformacja
- Spójność społeczna i regionalna

Realizacja priorytetu PNP związanego z udziałem w rozwoju globalnym będzie w sposób pośredni adresowała wszystkie zdiagnozowane wcześniej wyzwania – przede wszystkim te o wymiarze globalnym i europejskim. W szczególności zostaną uwzględnione wyzwania dotyczące globalizacji, zróżnicowania regionów UE, sprawiedliwej transformacji oraz spójności społecznej i regionalnej.

Międzynarodowa współpraca w dziedzinie badań naukowych i kształcenia jest ważnym aspektem polityki naukowej wielu państw. Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej wymienia „popieranie współpracy w dziedzinie unijnych badań, rozwoju technologicznego i demonstracji z państwami trzecimi i organizacjami międzynarodowymi” oraz „popieranie kształcenia i mobilności naukowców” jako jedno z podstawowych działań, które przeprowadza Unia w celu wzmocnienia swojej bazy naukowej i technologicznej. ONZ w celach zrównoważonego rozwoju określiła z kolei, że współpraca międzynarodowa powinna ułatwiać udział we wspólnych działaniach, umożliwiać wzajemny dostęp do zasobów wspierających doskonałość naukową i pozwalać na współtworzenie trwałych rozwiązań w odpowiedzi na globalne wyzwania²⁸. Współpracę tę należy również analizować w świetle obecnych priorytetów UE, takich jak Europejski Zielony Ład, z którym powiązane są m.in. strategie na rzecz biogospodarki czy „Europa na miarę ery cyfrowej”²⁹, jak również poszukiwania synergii pomiędzy programami i inicjatywami: *Horizon Europe, Digital Europe, Research Fund for Coal and Steel, Catching-up Regions Initiative, EU Renewed Industrial Policy Strategy* czy też *S-3 Vanguard Initiative*. Komisja Europejska wskazała również wytyczne do projektowania krajowych priorytetów i celów strategicznych w perspektywie budżetowej 2021-27, co znalazło swój wyraz w aneksie D do dokumentu roboczego Komisji Europejskiej „Country Report Poland 2019”³⁰, w którym zwrócono uwagę na wzmocnienie sieciowania

²⁸ W zakresie badań i innowacji szczególne znaczenie mają cele: nr 8: *Promowanie stabilnego, zrównoważonego i inkluzywnego wzrostu gospodarczego, pełnego i produktywnego zatrudnienia oraz godnej pracy dla wszystkich ludzi* oraz cel nr 9: *Budowa stabilnej infrastruktury, promowanie zrównoważonego uprzemysłowienia oraz wsparcie innowacyjne*.

²⁹ Rada Unii Europejskiej, *Strategiczne podejście do międzynarodowej współpracy w dziedzinie badań naukowych i innowacji*

³⁰ https://ec.europa.eu/info/publications/2019-european-semester-country-reports_en

i współpracy w wymiarze makroregionalnym oraz z uwzględnieniem regionalnych inteligentnych specjalizacji w celu wzmocnienia pozycji w globalnych łańcuchach produkcji wiedzy i innowacji. Wspieranie międzynarodowej współpracy w dziedzinie badań i innowacji jest strategicznym priorytetem Unii Europejskiej, ponieważ ułatwia: dostęp do najnowszej wiedzy i najlepszych talentów na całym świecie, skuteczniejsze radzenie sobie z globalnymi wyzwaniami społecznymi, tworzenie możliwości biznesowych na nowych i wschodzących rynkach oraz wykorzystanie dyplomacji naukowej jako wpływowego instrumentu polityki zewnętrznej³¹. Z drugiej strony, należy mieć na uwadze, by projektowanie priorytetów i celów współpracy w wymiarze europejskim i globalnym służyło długoterminowym interesom naszego kraju. Współpraca międzynarodowa powinna nie tylko pozwalać państwom na osiąganie wspólnych celów i czerpanie wzajemnych korzyści, ale także ułatwić dalszy rozwój i wdrażanie międzynarodowego wymiaru Europejskiej Przestrzeni Badawczej. Z tego względu współpraca międzynarodowa wspiera systematyczne dzielenie się informacjami i ich uporządkowanie, gromadzenie odpowiedniej wiedzy i umożliwianie swobodnego przepływu naukowców. Wiele państw trzecich od dawna utrzymuje silne powiązania badawczo-innowacyjne z UE i od powstania ERA i EHEA angażuje się w jej urzeczywistnianie. Integracja tych państw z gospodarką UE oraz ich bliskość geograficzna wywierają pozytywne efekty mnożnikowe na wzrost gospodarczy. Zatem wykorzystywanie istniejących sieci i powiązań naukowych ma strategiczne znaczenie.

Wraz z globalizacją rosną aspiracje w obszarze rozwoju nauki wśród krajów rozwijających się. Potencjał demograficzny tych państw oraz rosnąca populacja studentów międzynarodowych na świecie stanowi szansę dla rozwoju systemu szkolnictwa wyższego w Polsce. Polityka naukowa powinna wpisywać się w ten światowy trend. Krajowe podmioty szkolnictwa wyższego i nauki powinny otwierać się na nowe rynki o rosnącym potencjale naukowym, a studenci i naukowcy z zagranicy powinni mieć możliwość uczestniczenia w projektach badawczych w Polsce. Umożliwienie przyjazdu do Polski najbardziej utalentowanych studentów i naukowców należy uznać za niezbędny warunek dalszego rozwoju naszego kraju w obszarze badań i innowacyjności. Korzystnym byłoby stworzenie systemu preferencyjnego dla ww. osób w postaci odrębnej ścieżki wizowej oraz ułatwień w uzyskiwaniu prawa do pobytu. Budowanie innowacyjnego państwa nie jest możliwe bez ambitnych osób, zdeterminowanych do pracy i rozwoju. Przyciągnięcie talentów z zagranicy pozwala zintensyfikować twórczą wymianę myśli i perspektyw badawczych. Jednocześnie należy zadbać o to, aby kariera w Polsce była odpowiednio atrakcyjna dla badaczy zza granicy, nie zaniedbując przy tym działań mających na celu zachęcenie młodych polskich badaczy do pozostania w kraju.

Nowa regionalizacja jest nie tylko elementem globalnego procesu globalizacji, ale też poszukiwaniem nowych paradygmatów współpracy oraz upodmiotowienia nowych

³¹ Komunikat Komisji Europejskiej, *Rozwój i koncentracja unijnej współpracy międzynarodowej w dziedzinie badań naukowych i innowacji: podejście strategiczne*, COM(2012)497

podmiotów w płaszczyźnie międzynarodowej. Począwszy od powołania Komitetu Regionów UE, poprzez wzmocnienia znaczenia polityczno-gospodarczego regionów zarówno w wymiarze współpracy międzynarodowej w ramach strategii makroregionalnych UE, jak również jako źródeł unikatowych potencjałów identyfikowanych w ramach strategii regionalnych inteligentnych specjalizacji, pozwalających na efektywniejsze włączania się w globalne łańcuchy produkcji i wymiany wiedzy i dóbr. Ten proces nie pozostaje bez konsekwencji, regiony UE coraz częściej stają się pełnoprawnymi partnerami w inicjatywach międzynarodowych, a także nierzadko same inicjują współpracę, szeroko korzystając z możliwości finansowych, jakie daje chociażby Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego. Procesy koordynacji i wzmocnienia współpracy uzupełniają działania na poziomie państw narodowych, wykazując jednakże wcale nie niższą efektywność i skuteczność.

Włączanie się polskiej nauki w obieg międzynarodowy to wielka szansa dla jednostek tworzących system szkolnictwa wyższego i nauki, ale też dla całej gospodarki i rozwoju innowacyjności naszego kraju. To także pozyskiwanie oraz wymiana wiedzy i doświadczeń. Udział Polski w rozwoju globalnym stanowi jedną z przesłanek wpływających na pobudzenie kreatywności oraz podniesienie kompetencji i umiejętności kadr akademickich, studentów i absolwentów polskich uczelni.

Bliska i konstruktywna współpraca z partnerami międzynarodowymi musi opierać się na solidnych kryteriach, do których należą przede wszystkim związki polityczno-gospodarcze z naszym krajem. Ważny jest potencjał tych partnerów w zakresie kształcenia, badań naukowych i innowacji, czy też istnienie otwartej gospodarki rynkowej opartej na kluczowych zasadach, w tym przepisach dotyczących własności intelektualnej. Przy określaniu kierunków PNP w jej aspekcie międzynarodowym, istotne jest również wzmocnienie znaczenia czynników jakościowych, takich jak posiadanie rozwiniętej bazy badawczej, wysoko wykwalifikowanej kadry lub innych zasobów.

W oparciu o te kryteria współpraca międzynarodowa Polski w obszarze szkolnictwa wyższego i nauki powinna uwzględniać różne czynniki i może mieć różną postać, w zależności od państw, z którymi prowadzi się współpracę, oraz istniejących ram i tematów, którymi należy się zająć. Otwartość jest w tym względzie istotnym aspektem, ale by chronić interesy państwa konieczne jest ustanowienie pewnych warunków. Choć sami naukowcy często opowiadają się za otwartością i jednoczącą siłą nauki, wskazują również na ryzyka takiego otwarcia. Jest ono związane przede wszystkim z odpływem wysoko wykwalifikowanych specjalistów, co może przełożyć się na ograniczoną zdolność do innowacyjności kraju, a co za tym idzie do ograniczenia wzrostu gospodarczego. Według dostępnych danych Polska zalicza się do tych krajów Unii Europejskiej, które zostały najbardziej dotknięte zjawiskiem wtórnego drenażu mózgow. Dlatego też należy dążyć do większego zbalansowania przepływów naukowców pomiędzy państwami oraz zwiększać dopasowanie oferty mobilnościowej do rzeczywistych potrzeb naukowców i podmiotów

goszczących. Bez wątplenia mobilność naukowców i dydaktyków sprzyja umiędzynarodowieniu badań i procesowi kształcenia. Polscy uczeni powinni dawać się poznać w świecie, a na polskich uczelniach powinni pojawiać się zagraniczni wykładowcy i studenci z innych krajów.

Nauka powinna stanowić również ważny element naszej polityki zagranicznej. W kontekście Polski niezwykle istotne jest prowadzenie przemyślanej dyplomacji naukowej, która daje szansę na odegranie istotnej roli „zwornika naukowego” między Wschodem a Zachodem. Polska może odegrać również ważną rolę w procesie reform zagranicznych systemów szkolnictwa wyższego i nauki, dzieląc się swoimi doświadczeniami w tym zakresie, co będzie korzystne dla wszystkich zaangażowanych stron. Obecność Polski za granicą będzie wzmocniona również dzięki odpowiedzialnej polityce stypendialnej, realizowanej przez agencje rządowe. Ważna jest konsolidacja dotychczas prowadzonych działań, ich usystematyzowanie, a następnie wykorzystanie w polityce międzynarodowej. Takie podejście będzie stanowiło istotny kierunek Polityki Naukowej Państwa.

Priorytet Polityki Naukowej Państwa związany z udziałem Polski w rozwoju globalnym wpisuje się również we wzmacnianie silnej pozycji naszego kraju na arenie międzynarodowej przez jej atrakcyjność i widzialność, jako ważnego ośrodka rozwoju nauki i kształcenia. Z tego względu skuteczna polityka państwa wymaga wskazania kierunków działań oraz narzędzi niezbędnych do ich realizacji.

Obszary do wzmocnienia (mocne strony)

Polski system szkolnictwa wyższego i nauki oferuje obecnie młodym naukowcom, zarówno z Polski, jak i z zagranicy, wiele możliwości niedostępnych wcześniej w naszym kraju. Dobre perspektywy rozwoju posiadają naukowcy mobilni, z międzynarodowym dorobkiem i potrafiący przekuć dobre pomysły na wnioski grantowe.

Badacze z Polski coraz bardziej liczą się na globalnym rynku nauki, odnosząc sukcesy za granicą, zwiększając prestiż i uznanie rodzimych ośrodków badawczych. Polscy naukowcy biorą udział w międzynarodowych projektach badawczych realizowanych w prestiżowych instytucjach, pracując nad przełomowymi odkryciami oraz publikując w wiodących czasopismach naukowych.

Wysiłek, który został włożony w budowę pozycji polskich podmiotów w międzynarodowych konsorcjach i projektach badawczych, wciąż nie pozwala przezwyciężyć dysproporcji pomiędzy otrzymywanymi środkami z programów ramowych UE a składką, którą płaci Polska. W ramach polityki naukowej istotne jest wzmacnianie synergii pomiędzy krajowymi programami wspierającymi udział podmiotów w tych programach ramowych a poszukiwaniem szans i budowaniem dojrzałości w zarządzaniu i koordynowaniu międzynarodowych projektów i przedsięwzięć w oparciu o regionalne, transgraniczne

i transnarodowe (makroregionalne) strumienie finansowania³². Regionalne inicjatywy i przedsięwzięcia pozwalają na budowanie doświadczeń we współpracy z partnerami z obszaru bliskiego geograficznie. Niewykorzystaną dotychczas szansą dla polskich podmiotów jest obecny w funduszach strukturalnych i programach operacyjnych tzw. komponent transnarodowy. Pozwala on na wykorzystywanie stosunkowo niewielkich kwot z funduszy strukturalnych w celu budowania współpracy z partnerami zagranicznymi lub dofinansowywania tych inicjatyw, na które nie wystarcza środków z budżetu UE (np. projekty ERC, które otrzymały ocenę „A”, nie uzyskują dofinansowania z uwagi na brak środków). Może to pozwolić na efektywne realizowanie interesów krajowych, przy wykorzystywaniu środków europejskich, przy jednoczesnym wzmacnianiu międzynarodowej pozycji Polski, jako beneficjenta, ale też inicjatora współpracy naukowo-badawczej.

Programy MEiN oraz agencji wykonawczych wspierają zdobywanie przez studentów i badaczy najwyższych umiejętności oraz ich uczestnictwo w projektach oraz konkursach. Dzięki powstaniu Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej doszło do znacznej rozbudowy dostępnych mechanizmów finansowania mobilności studentów, doktorantów oraz kadry akademickiej. Dzięki procesowi bolońskiemu zwiększyły się możliwości podejmowania i kontynuowania studiów oraz rozwijania dalszej kariery w Europie, w wiodących uczelniach i firmach świata, jak również ich lokalnych oddziałach w Polsce. Ponadto w samym środowisku akademickim doszło w ostatnim czasie do wzrostu świadomości roli umiędzynarodowienia, jaką przynosi ono Polsce i uczelniom. Wiele pozytywnych zmian w tym zakresie zostało już wprowadzonych dzięki ustawie – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

Duży potencjał naszego systemu stanowi także liczna, rozproszona w świecie diaspora polskich uczonych i studentów, z których część wyraża chęć współpracy z Polską bądź powrotu do polskich uczelni i instytutów. Należy wspierać istniejące programy powrotowe oraz rozwijać system zachęt do podejmowania w Polsce studiów przez młodzież polonijną.

Program Erasmus+ daje możliwość budowania międzynarodowych projektów współpracy, opierających się na wielostronnych partnerstwach instytucji szkolnictwa wyższego. Dzięki jego realizacji następuje wzmocnienie powiązań ze społeczeństwem i gospodarką. Erasmus+ kreuje wymianę doświadczeń i dobrych praktyk oraz zwiększa mobilność studentów oraz kadry akademickiej. Dzięki udziałowi w Erasmus+ wspieramy modernizację i umiędzynarodowienie szkolnictwa wyższego. Jednocześnie promujemy kontakty międzyludzkie i międzykulturową świadomość.

W polskim systemie szkolnictwa wyższego i nauki funkcjonują „wyspy doskonałości” w wybranych obszarach. Wspieranie rozwoju tych wyróżniających się naukowo obszarów

³² W „aneksie D”, KE rekomenduje wzmocnienie przede wszystkim wymiaru regionalnego współpracy oraz poszukiwania szans, np. w kontekście strategii makro-regionalnych. Mogą temu służyć programy w ramach Europejskiej Współpracy Terytorialnej, w których ważną rolę odgrywa priorytet dotyczący badań i innowacji.

i jednostek stanowiło przedmiot wsparcia np. programu Centra Doskonałości Naukowej *Dioscuri*. Punktowe wzmocnienie obszarów doskonałości wciąż jest potrzebną formą wspierania, stosowane instrumenty wymagają jednak usystematyzowania. W szczególności, należy umożliwić dalsze funkcjonowanie już istniejących przedsięwzięć o dużym wpływie na krajową i światową naukę, poprzez zapewnienie dostępu do środków finansowych na zasadach konkurencyjnych. To funkcjonowanie unikatowych nisz w światowym łańcuchu produkcji wiedzy przede wszystkim determinuje wybory instytucjonalne aspirujących naukowców, poddawanych nieustającej presji konkurencyjności w elitarnych uczelniach.

Wiodące instytucje edukacyjne zdobywają renomę dzięki międzynarodowym akredytacjom (uczelnie techniczne, medyczne, ekonomiczne). Polscy studenci często zajmują czołowe lokaty w konkursach międzynarodowych, a uczeni zdobywają sławę odkrywców i prekursorów nowych badań.

Należy wspierać podmioty systemu szkolnictwa wyższego i nauki w procesie zwiększenia międzynarodowej widzialności i konkurencyjności, również poprzez wzmocnienie ich prestiżu. Przyczyni się to do zwiększania szans absolwentów na rynku pracy poprzez zwiększenie finansowania dostępnych programów. Ważne jest również uruchamianie nowych narzędzi, które umożliwią modernizację struktur uczelnianych odpowiedzialnych za proces umiędzynarodowienia. Programy te powinny być elastyczne i dawać możliwości alokacji środków w różne aspekty internacjonalizacji, zdefiniowane przez same uczelnie jako deficytowe (np. wsparcie studentów, rozwój działów współpracy międzynarodowej).

Dalszej rozbudowy wymaga także baza traktatowa i oficjalne kontakty międzynarodowe na szczeblu ministerialnym i międzyuczelnianym. Nowe mechanizmy współpracy umożliwią jeszcze szerszy dostęp do studiów i badań naukowych w Polsce.

Należy wdrażać rozwiązania sprzyjające umiędzynarodowieniu procesu kształcenia i prowadzenia badań będące konsekwencją zmian prawnych wprowadzonych ustawą – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

Obszary do poprawy (słabe strony)

Dostępne analizy pozwalają na wskazanie czynników hamujących zainteresowanie uczeniem się i prowadzeniem badań w Polsce.

Należy dążyć do zwiększenia mobilności międzynarodowej naukowców, w dziedzinach i dyscyplinach, w których jest to uzasadnione w związku z prowadzonymi badaniami naukowymi. Obecnie wysoka mobilność ograniczona jest do konkretnych dyscyplin i kręgów badaczy z konkretnych dyscyplin. Sukces na tym polu jest uwarunkowany tym, czy polski system nauki i szkolnictwa wyższego będzie mógł zaoferować czołowym badaczom ze świata wynagrodzenie i akomodację na poziomie konkurencyjnym na tle międzynarodowym.

Polskie uczelnie powinny posiadać sprecyzowane strategie umiędzynarodowienia, a świadomość potrzeby wymiany międzynarodowej wśród kadry akademickiej i administracyjnej powinna być odpowiednio wysoka. W konsekwencji, wzrosnąć powinna jakość obsługi studentów obcokrajowców i międzynarodowych programów badawczych, a także wiedza o dostępnych programach, stypendiach i możliwościach współpracy. Uczelnie powinny konsekwentnie zdobywać międzynarodowe akredytacje, które w obszarze dydaktyki pozwalają na budowanie prestiżu – niezbędnego dla realizacji koherentnej ścieżki w stronę globalnej konkurencyjności.

Należy tworzyć mechanizmy finansowe wspierające proces tworzenia konkurencyjnej i innowacyjnej oferty programowej w językach obcych. Uczelnie powinny tworzyć programy studiów we współpracy z zagranicznymi partnerami, co zwiększy ich konkurencyjność oraz atrakcyjność dla potencjalnych studentów z zagranicy. Istotne jest włączanie polskich uczelni w sieci współpracy w formule uniwersytetów europejskich. Polskie szkoły wyższe powinny także tworzyć własne programy studiów w języku angielskim adresowane do cudzoziemców, osób z wymiany Erasmus+ oraz swoich studentów. Pozwoli to na nabycie przez studentów umiejętności i kompetencji przydatnych na międzynarodowym rynku pracy. Programy studiów w językach obcych będą również ważnym aspektem „umiędzynarodowienia w domu”.

Należy rozwijać również istniejącą ofertę stypendialną ukierunkowaną na pozyskiwanie najzdolniejszych studentów i naukowców z zagranicy. Ważny aspekt stanowi także utrzymanie długofalowych relacji z zagranicznymi absolwentami, wykorzystanie ich wiedzy i doświadczeń w procesach edukacyjnych oraz budowanie we współpracy z nimi marki polskich instytucji za granicą.

Należy budować partnerstwa pomiędzy agencjami wykonawczymi a dużymi przedsiębiorstwami czy infrastrukturami badawczymi, w których polskie agencje w ramach umów ramowych byłyby odpowiedzialne za wysyłanie polskich naukowców czy stażystów. Dotychczasowy system indywidualny lub korzystanie z wolnych miejsc w ramach składek członkowskich jest mało elastyczny i nie pozwala na uzyskanie masy krytycznej. Szczególną uwagę należy zwrócić na inwestowanie w młode pokolenie, zwłaszcza w tych obszarach, w których stopa zwrotu z inwestycji młodego naukowca jest wypadkową długiego i kosztownego zaangażowania zarówno po stronie podmiotów zatrudniających, jak i agencji rządowych.

Należy wspierać uelastycznienie programów nauczania, co umożliwi lepsze wykorzystanie wykładowców wizytujących, poprzez organizowanie zajęć dodatkowych, warsztatów, wizyt studyjnych lub całych modułów w cyklu kształcenia. Studenci oraz kadra akademicka będą mogli korzystać z doświadczeń zagranicznych ośrodków naukowych i dydaktycznych. Odbiorcami planowanych działań powinni być również pracownicy dydaktyczni, którzy poprzez uczestnictwo w zajęciach, seminariach i warsztatach prowadzonych przez

wykładowców z zagranicy powinni poszerzać swoje kompetencje i korzystać z doświadczeń innych.

Należy podnieść atrakcyjność zatrudnienia Polaków i cudzoziemców z wiodących ośrodków naukowych w polskich uczelniach, m.in. poprzez stymulowanie rozwoju międzynarodowych, wspólnych z uczelniami zagranicznymi programów *post-doc*, zabezpieczających powrót młodego doktora do Polski. Wzmocnienia wymagają rozwiązania dotyczące zatrudnienia po doktoracie w instytucji innej niż macierzysta (mobilność naukowa). Ważna jest również rozbudowa mechanizmów umożliwiających szersze zatrudnianie przez uczelnie *visiting professors* z wiodących ośrodków naukowych.

Należy wdrażać mechanizmy motywujące zarówno jednostki naukowe, jak i indywidualnych naukowców do udziału w projektach w ramach programu ramowego *Horyzont Europa*. Szczególnie ważne jest ujednoczenie zasad wynagradzania w projektach finansowanych przez Komisję Europejską i agencje krajowe tak, aby umożliwić elastyczne wynagradzanie motywacyjne i maksymalnie wykorzystać środki unijne.

Konieczne jest też wspieranie polskich przedstawicieli w komitetach programowych, aby projektowane programy odpowiadały polskim priorytetom i możliwościom. Jednocześnie należy kontynuować wspieranie naukowców w poszukiwaniu i pozyskiwaniu źródeł finansowania, np. poprzez krajowe i regionalne punkty kontaktowe oraz biura wsparcia w jednostkach naukowych. Wsparciem powinny zostać objęte wszystkie priorytety i cele szczegółowe programu *Horyzont*. Dodatkowo należy kontynuować oraz rozwijać system monitorowania udziału polskich podmiotów w programie ramowym. Pozwoli to na intensyfikację działań w ramach zaproponowanych schematów oraz dostarczy argumentów do dyskusji/ewentualnej adaptacji lub zmiany wykorzystywanych przez KE instrumentów w połowie okresu programowania.

Na podstawie prowadzonego monitoringu można będzie także wprowadzać dodatkowe elementy motywujące podmioty sektora nauki do udziału w HE.

Projekty, instrumenty i programy wspierające rozwój systemowy powinny być nastawione na pozyskiwanie zagranicznych partnerów (nie tylko w wymiarze bilateralnym) poprzez ubieganie się o granty w polskich agencjach przy obligatoryjnym pozyskaniu polskiego lidera w takim projekcie. Zmiana logiki pozwoli na wzmacnianie pozycji polskich podmiotów jako samodzielnych liderów projektów realizowanych we współpracy z partnerami zagranicznymi przy utrzymaniu polskich interesów (kryteria i obszary badawcze byłyby ustanawiane przez polskie agencje na podstawie Polityki Naukowej Państwa) i pozwoli na preselekcję najlepszych partnerów zza granicy.

Należy dążyć do poprawy pozycji polskich uczelni w rankingach międzynarodowych, przede wszystkim poprzez wzrost jakości kształcenia i badań, ale również stworzenie zachęt konsolidacyjnych dla uczelni i inne instrumenty promocji międzynarodowej. Bardzo ważnym

elementem w tym zakresie jest zdecydowane włączenie nauki polskiej do strategii kreowania pozycji międzynarodowej RP. Niezbędna jest aktywizacja instytucjonalnej obecności polskiej nauki w skali międzynarodowej, poprzez tworzenie sieci polskich instytucji naukowych za granicą. Celem takiego kierunku działań jest akceleracja samodzielnej roli polskich naukowców w kreowaniu międzynarodowych zespołów badawczych podejmujących cele naukowe o wymiarze ponadregionalnym oraz kluczowe z punktu widzenia nauki światowej w danej dziedzinie.

Istotnym narzędziem budowania prestiżu polskiej nauki jest organizacja w kraju ważnych konferencji międzynarodowych. Należy aktywnie wspierać starania środowiska naukowego w tym zakresie.

Wspierać też należy kandydaty polskich naukowców na ważne stanowiska w organizacjach międzynarodowych i w zagranicznych laboratoriach.

5.3. Priorytet III: Zasoby i środowisko

Wyzwania

- Zasoby naturalne
- Środowisko
- Żywność
- Energia i klimat (Europejski Zielony Ład)
- Dostęp do energii
- Transport i mobilność

Wyzwaniem globalnym, które w największym stopniu będzie wpływało na możliwości rozwojowe ludzkości, będą zmiany klimatyczne. Dotykają one wszystkich sfer aktywności gospodarczej i społecznej człowieka – od rolnictwa, przez ewolucję systemów energetycznych i transportowych, do zmian trendów i wymiaru migracji.

Na skutek rozwoju nauki i nowych technologii możliwości ograniczania tempa oraz adaptacji do zachodzących zmian klimatycznych ulegają zwiększeniu. Jednocześnie trzeba pamiętać, że choć zmiany klimatu następowały zawsze, wymuszając na ekosystemach odpowiednią reakcję, to wyzwaniem jest obecnie, niespotykane dotychczas w historii, tempo zachodzenia zmian oraz ich skutki dla ludzkości. Połączenie naturalnych możliwości adaptacyjnych poszczególnych ekosystemów i ciągle rozwijająca się wiedza na temat tego, jak można zapobiec katastrofalnym skutkom zmian klimatycznych, prawdopodobnie pozwoli ludzkości nie tylko na przetrwanie, ale również na rozwój, a obawa przed zagrożeniami spowoduje rozwój mniej inwazyjnych dla środowiska nowych technologii oraz wzrost konkurencyjności i innowacyjności gospodarek.

Badania naukowe w obszarze klimatu powinny przede wszystkim służyć lepszemu zrozumieniu zjawisk klimatycznych i wpływu różnych czynników, zarówno naturalnych, jak i cywilizacyjnych. Ponadto powinny wspierać z jednej strony, rozwój technologii mających na celu obniżenie szkodliwych emisji i w ogóle zmniejszenie negatywnego oddziaływania działalności człowieka na środowisko, a z drugiej – co również bardzo istotne – wspierać adaptację do nieuniknionych, już obserwowanych zmian klimatycznych i ich negatywnych skutków. Jednocześnie nie powinno się przekreślać żadnej „czystej” technologii, która nie będzie działać w sposób szkodliwy na środowisko i będzie przyczyniać się do obniżania szkodliwych dla klimatu i środowiska emisji (tzw. zasada neutralności technologicznej). Cechą charakterystyczną badań naukowych prowadzonych na rzecz konsekwencji zmian klimatu jest ich interdyscyplinarność. W kontekście Polski nacisk w zakresie badań powinien zostać położony na kwestie związane ze zmianą miksu energetycznego, przeciwdziałaniu zjawiskom suszy i powodzi, adaptacją standardów oraz materiałów budowlanych odpowiadających na wyzwania wynikające z ekstremalnych zjawisk pogodowych (huraganowe wiatry, ponadprzeciętne opady lub ich prawie całkowity brak).

ENERGIA

Działania badawcze w obszarze energii powinny być nakierowana przede wszystkim na rozwiązywanie problemów i wyzwań polskiej gospodarki i społeczeństwa określonych w strategiach i politykach krajowych (SOR, projekt PEP 2040), jak również wyzwań określonych w strategicznych dokumentach unijnej polityki energetyczno-klimatycznej (European Green Deal, SET-Plan, pakiet „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”). Główny nacisk działań powinien zostać położony na obszary, w których występuje zbieżność pomiędzy priorytetami krajowymi i UE. Powyższe założenie powinno jednak uwzględniać fakt, iż nie powinno się przekreślać żadnej „czystej” technologii, która nie będzie działać w sposób szkodliwy na środowisko i będzie przyczyniać się do obniżania szkodliwych dla klimatu i środowiska emisji (tzw. zasada neutralności technologicznej).

Przyjęcie takiego podejścia umożliwi osiągnięcie synergii wydatków na te tematy oraz zwiększy atrakcyjność polskiej nauki i konkurencyjność przedsiębiorstw na poziomie światowym (np. polskie specjalności naukowe przyczyniające się do realizacji wyzwań nakreślonych w Green Deal). Będzie miało to przełożenie na większy udział Polski w europejskich inicjatywach i programach finansujących badania i innowacje (w tym Horyzont Europa). Wyzwaniem w tym kontekście będzie programowanie działań krajowych w sposób, który będzie uzupełniał lub rozwijał tematykę i wyniki badań już prowadzonych w ramach programów i projektów europejskich. Także część środków Funduszu Sprawiedliwej Transformacji powinna być przeznaczona na prace badawczo-rozwojowe służące innowacjom w energetyce.

Podstawowym celem badań naukowych w obszarze energii musi być wspieranie transformacji sektora energetycznego, zakładając zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, przy zachowaniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej, zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko.

Opisane wyżej wyzwania przekładają się na rozwój technologii w następujących obszarach:

- Efektywność energetyczna (zwiększenie efektywności energetycznej w przemyśle i budownictwie) oraz poszanowania energii w kontekście troski o środowisko;
- Magazynowanie energii (m.in. nowe materiały, wykorzystanie wodoru, biogazownie);
- Inteligentne sieci energetyczne i digitalizacja (zwiększenie sprawności, inteligentne sterowanie i opomiarowanie, podłączanie do systemu źródeł rozproszonych i „zielonej” energii);
- Technologie nisko i zeroemisyjne (obniżanie kosztów i zwiększanie efektywności wszystkich technologii niskoemisyjnych, zarówno czystych technologii węglowych, jako technologii przejściowych na drodze ku energetyce zeroemisyjnej, jak i energii ze źródeł odnawialnych);

- Transport niskoemisyjny (elektromobilność, paliwa alternatywne, pojazdy na ogniwa paliwowe);
- Technologie wodorowe (produkcja wodoru, oczyszczanie wodoru, przesył, ogniwa paliwowe, wykorzystanie oraz obniżenie kosztów we wszystkich obszarach - zielony wodór);
- Energetyka jądrowa (nowe technologie reaktorowe III+ i IV generacji, w tym HTR);
- Aspekty społeczne transformacji energetycznej (zmniejszanie kosztów społecznych przechodzenia do gospodarki nisko- i zero-emisyjnej, przekształcenia i przemiany regionów pogórnicych).

Powyższe obszary przenikają się tematycznie i są ze sobą wzajemnie powiązane. Dlatego planowanie prac badawczych powinno obejmować te obszary całościowo, z dużą otwartością na interdyscyplinarność.

Praktyczne wdrożenie rozwiązań w wymienionych obszarach wymagać może dużych przełomów technologicznych. Dlatego szczególnie ważne jest stworzenie efektywnych mechanizmów koncentracji środków i zasobów kadrowych, wspomnianych w Priorytecie 1.

Postęp w przedstawionych wyżej obszarach wymagać będzie znakomicie wykształconych kadr naukowych, inżynierskich i technicznych. Szybkość zmian powoduje, że nie sprawdza się tworzenie wąsko wyspecjalizowanych, dedykowanych kierunków kształcenia. Należy jednak podjąć działania zachęcające młodzież do wyboru kierunków ścisłych i inżynierijno-technicznych. Należy też dbać o odpowiedni poziom tych studiów, wprowadzając do programów wykłady i laboratoria dotyczące najnowocześniejszych technologii. Również ważne jest dalsze wspieranie synergii otoczenia gospodarczego ze środowiskiem naukowym np. w ramach realizacji ścieżki doktoratów wdrożeniowych w obszarach wskazanych powyżej.

ŻYWNOŚĆ I BIOGOSPODARKA

Przewiduje się, że w okresie od chwili obecnej do 2050 r. wzrost populacji globalnej oraz zmiany diety w krajach rozwijających się spowodują około 70-procentowy wzrost popytu na żywność (średnia z różnych analizowanych scenariuszy, dane FAO z 2009 r.). Jednocześnie uszczuplanie zasobów węglowodorów kopalnych zwiększy popyt na biopaliwa i materiały przemysłowe, które mogą konkurować z żywnością. W tym samym czasie wyczerpywane są zasoby naturalne a działania na rzecz ochrony środowiska, bioróżnorodności i zmian klimatu stają się priorytetem politycznym (*Green Deal*). Polska cały czas pozostaje jednym z największych producentów żywności w UE (szóste miejsce pod względem wartości produkcji). Utrzymanie tak wysokiej pozycji w warunkach coraz bardziej zglobalizowanego rynku wymaga ciągłych poszukiwań nowych, innowacyjnych

rozwiązań i jest ogromnym wyzwaniem dla całego polskiego rolnictwa, sektora przetwórstwa, przemysłu rolno-żywnościowego oraz innych przemysłów powiązanych z produkcją rolniczą. W tym kontekście i mając na uwadze ww. uwarunkowania globalne, rozwój rolnictwa i branż pokrewnych napędzany jest koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego (*food security*), przez które rozumie się przeciwdziałanie zjawiskom głodu i niedożywienia oraz bezpieczeństwem żywności (*food safety*), a więc takiej, która zapewnia prawidłowe funkcjonowanie organizmu człowieka. W zakresie bezpieczeństwa żywnościowego wyzwaniem jest opracowywanie nowych odmian roślin, dopasowanych do zmieniającego się klimatu oraz gwarantujących osiągnięcie wymaganych plonów.

Powyższe działania powinny być prowadzone przy założeniu efektywnego korzystania z zasobów naturalnych, co jest wdrażane przez koncepcje biogospodarki. Biogospodarka obejmuje praktycznie wszystkie sektory i związane z nimi usługi, które produkują, przetwarzają lub wykorzystują zasoby biologiczne w jakiegokolwiek formie. Ponadto biogospodarka stanowi strategiczną, ponadsektorowo integrującą formę działań wpływających na rozwój gospodarczy i wpisuje się w dominujące obecnie interdyscyplinarne podejście do zasad planowania i finansowania badań naukowych. W obszar biogospodarki włączone są również zagadnienia energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych, a także procesy wytwórcze takich przemysłów jak włókienniczy, papierniczy, chemiczny, a także część przemysłu kosmetycznego i farmaceutycznego. Biogospodarka opiera się na naukach biologicznych, agronomii, ekologii, nauce o żywieniu, naukach społecznych, biotechnologii, nanotechnologii, technologiach informacyjno-komunikacyjnych oraz inżynierii.

Uwzględnienie powyższych założeń przy programowaniu badań naukowych w obszarze żywności i biogospodarki umożliwi wykorzystanie polskich kompetencji oraz przewag konkurencyjnych, włączając jednocześnie środowisko naukowe i przemysłowe w główny nurt prac podejmowanych na arenie międzynarodowej.

Transdyscyplinarność w tym obszarze obejmuje bardzo odległe dziedziny, dlatego wymaga specjalnego podejścia zarówno w kształceniu jak i w finansowaniu badań. Finansowanie może wymagać instrumentów łączących środki z różnych agencji finansujących, np. NCN+NCBR lub NCBR+NFOŚiGW. W zakresie kształcenia konieczne mogą być nowe, interdyscyplinarne kierunki studiów, czy też rozwój szkół doktorskich oraz programy typu „doktorat wdrożeniowy”. Należy też stworzyć możliwości wykorzystania systemu bolońskiego tak, aby studia I i II stopnia realizowane w różnych dziedzinach, a nawet w różnych uczelniach, tworzyły spójną całość.

5.4. Priorytet IV: Technologie cyfrowe w gospodarce i w społeczeństwie

Wyzwania

- Sztuczna inteligencja
- Digitalizacja (Jednolity rynek cyfrowy)
- Nowoczesne miasta
- Cyfryzacja

Sztuczna inteligencja

Sztuczna Inteligencja jest technologią, która rozwija się dynamicznie i jest bardzo zaburzająca (ang. *disruptive*), tzn. wywrze gwałtowny wpływ na większość gałęzi gospodarki, nierzadko zastępując istniejące rozwiązania nowymi. Komisja Europejska w swoich dokumentach przyrównuje wpływ AI na gospodarkę do rewolucji wywołanej przez maszynę parową i nazywa ją „jedną z najbardziej strategicznych technologii XXI w.”. W polskich instytucjach naukowych nad zagadnieniami AI pracuje obecnie ok. 1,5 tys. badaczy z obszaru informatyki. W latach 2013-18 opublikowano 5,3 tys. artykułów i monografii naukowych z zakresu AI³³. W latach 1999-2018 obroniono 2,5 tys. prac doktorskich i 614 prac habilitacyjnych z zakresu AI. Zdaniem 63% polskich naukowców, kompetencje cyfrowe badaczy z ich dyscyplin są niewystarczające. Co roku dyplom naukowy w obszarze związanym z AI otrzymuje ok. 232 absolwentów studiów licencjackich, inżynierskich lub równoważnych i 315 absolwentów studiów magisterskich. Polska, aby zachować zdolność do suwerennego tworzenia warunków dla odpowiedzialnego rozwoju, budowania dobrobytu obywateli oraz świadomego postępu technologicznego, musi inwestować w rozwój Sztucznej Inteligencji (projekt Polityki Rozwoju AI, MC, 2019). W latach 2011-18 w Polsce sfinansowano 907 projektów z zakresu AI na kwotę niemal 487 mln zł, z czego 37% stanowiły projekty czysto informatyczne. Z raportu OPI PIB wynika, że w polscy przedsiębiorcy są niechętni inwestowaniu w opracowanie własnych rozwiązań i wolą kupować gotowe produkty.

Oprócz niewątpliwie stymulującego wpływu na gospodarkę, Sztuczna Inteligencja, zwłaszcza w połączeniu z Internetem Rzeczy (IoT – *Internet of Things*), stwarza nowe wyzwania związane z zapewnieniem bezpieczeństwa. Z jednej strony, prostota niektórych urządzeń IoT sprawia, że są one nieodporne na ataki hakerskie i stosunkowo łatwo mogą być wykorzystane do bezpośredniego czynienia szkód lub rozsiewu wirusów. Z drugiej strony, wysoka komplikacja i niealgorytmiczne działanie systemów AI powodują, że trudno przewidzieć ich zachowanie w sytuacjach, które nie były testowane. Przykładem mogą być katastrofy lotnicze spowodowane wdrożeniem nowego systemu sterowania. W związku z tym należy stymulować i wspierać badania mające na celu nie tylko doskonalenie

³³ Map of the Polish science in the field of AI”, Fundacja DigitalPoland, OPI PB, 2020.

systemów AI i IoT, ale także analizowanie i ograniczanie ryzyk z nimi związanych, rozumianych szerzej niż tylko cyberbezpieczeństwo.

Istotnym aspektem wprowadzania systemów AI do współczesnych gospodarek jest również zapewnienie, że podstawowe prawa obywateli nie będą przez nie naruszane. Jest to kwestia bardzo wyraźnie podkreślana m.in. w projekcie rozporządzenia nt. AI, nad którym pracuje obecnie Unia. Składają się na to liczne kwestie, takie jak zapewnienie odpowiedniego nadzoru nad działaniem AI, zaadresowanie problemu odpowiedniej wyjaśnialności (tzw. *black box*), czy opracowanie spójnej europejskiej legislacji w tym obszarze.

Komunikacja kwantowa

Komunikacja kwantowa służy znacznemu podniesieniu bezpieczeństwa komunikacyjnego poprzez wykorzystanie praw fizyki jako zabezpieczenia przeciwko podsłuchowi. Próba przechwycenia sygnału przesyłanego pomiędzy dwoma punktami, automatycznie skutkuje wzrostem poziomu zakłóceń, co informuje o próbie podsłuchu. Technologia jest wciąż na niskich poziomach gotowości (m.in. ograniczenia odległości w komunikacji naziemnej), ale jest obiektem dużych inwestycji, szczególnie w Chinach i USA. Komisja Europejska również uznała kluczowe znaczenie komunikacji kwantowej, rozpoczynając prace nad inicjatywą EuroQCI, która ma wyposażyć państwa UE w sieć komunikacji kwantowej. W Polsce obecnie funkcjonuje jedynie Wrocławskie łącze QKD łączące trzy punkty w odległości 4-5 km. Polskie środowisko naukowe posiada bardzo duży potencjał w obszarze komunikacji kwantowej, jednak specjalizuje się głównie w badaniach podstawowych. Badania prowadzone są przede wszystkim przez Uniwersytet Gdański i Uniwersytet Warszawski (siedziby Międzynarodowych Agend Badawczych MAB) oraz UMK w Toruniu Toruniu i CAMK PAN. Realizowany jest również projekt NLPQT (National Laboratory for Photonic and Quantum Technologies), który ma wyposażyć uczestniczące w nim jednostki badawcze w sprzęt niezbędny do prowadzenia badań kwantowych na światowym poziomie. W jego ramach ma powstać również łącze QKD Warszawa-Poznań wraz z towarzyszącymi sieciami miejskimi. Polskie podmioty uczestniczą także w międzynarodowym projekcie Quapital, koordynowanym przez Austriacką Akademię Nauk. Jego celem jest między innymi ustanowienie połączeń pomiędzy jednostkami naukowymi zajmującymi się rozwijaniem technologii komunikacji kwantowej. Pozwoli to na dalszy rozwój i badania tych technologii, a w szczególności testy w większej skali i na większych dystansach. Inwestycje w badania nad komunikacją kwantową są warunkiem aktywnego udziału polskich przedsiębiorstw w łańcuchu wartości sieci komunikacyjnych, które będą powstawać w bliskiej przyszłości.

Open Science

Upowszechnianie otwartego dostępu do publikacji i wyników badań naukowych jest ogólnoświatowym trendem, który nasila się wraz z rozwojem technologii informacyjno-komunikacyjnych. W przypadku Open Science, mówimy nie tyle o inwestowaniu w badania, co raczej o zmianie sposobu dystrybucji publikacji i wyników badań naukowych opartej

o nowe technologie informacyjno-komunikacyjne i zasadę otwartości. Dokument „Kierunki rozwoju Otwartego Dostępu do publikacji i wyników badań” podkreśla korzyści dla społeczeństwa i systemu nauki, z jakimi wiąże się OD. Zgodnie z badaniem Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 2018 r., głównym z postulowanych działań jest zwiększenie środków finansowych na otwieranie danych. Potrzebna jest również infrastruktura w postaci repozytorium krajowego i repozytoriów lokalnych (obecnie repozytorium CeON pełni rolę tzw. repozytorium sierocego). Kontynuacja tego badania została przeprowadzona przez MEiN w październiku 2020 r. Wynika z niej, że mimo pozytywnych tendencji, poziom implementacji modelu Otwartego Dostępu przez polskie uczelnie i instytuty naukowe jest nadal niski. Szczególnie istotne na tym etapie wydaje się powoływanie przez jednostki naukowe pełnomocników ds. OD, tworzenie instytucjonalnych polityk OD, kształcenie pracowników naukowych i doktorantów w zakresie OD oraz budowanie i rozwijanie repozytoriów cyfrowych.

Digitalizacja, cyfryzacja, Internet rzeczy i inteligentne miasta

W ostatnich latach digitalizacja i cyfryzacja stały się niemal synonimami postępu. Łatwy dostęp do informacji, informatyczne systemy sterowania i zarządzania, komputeryzacja i robotyzacja różnych dziedzin niewątpliwie zwiększają efektywność gospodarki i sprzyjają podnoszeniu jakości życia. Jednocześnie stwarzają nowe wyzwania, wśród których największe to:

- Wysoka awaryjność dzisiejszych systemów. Trudność w diagnozowaniu i usuwaniu awarii.
- Ryzyko poważnych konsekwencji niepoprawnych zachowań systemów informatycznych na skutek błędów, nieprzewidzianych zbiegów okoliczności lub ataków.
- Ryzyko wykluczenia ludzi słabiej radzących sobie z narzędziami cyfrowymi, zwłaszcza ludzi starszych.
- Ogromne zapotrzebowanie na wysokiej klasy informatyków. Niski poziom umiejętności większości informatyków.
- Uzależnienie od faktycznego monopolu światowych korporacji oferujących kluczowe narzędzia i usługi informatyczne.

Działania resortu nauki i szkolnictwa wyższego powinny jednocześnie wspierać rozwój najnowszych technologii gospodarki cyfrowej i wychodzić naprzeciw powyższym wyzwaniom:

- Poszerzenie i zróżnicowanie oferty kształcenia informatyków. Ogólny kierunek „informatyka” zupełnie nie odzwierciedla potrzeb rynku. Konieczne są specjalistyczne studia II stopnia dla programistów, architektów oprogramowania, administratorów systemów, analityków danych, pentesterów, bioinformatyków itd. Konieczne jest też

kształcenie kompetencji cyfrowych potrzebnych do rozwoju różnych dyscyplin naukowych;

- Wzrost efektywności badań poprzez wspieranie otwartego dostępu, w tym wzrost dostępności publikacji i danych;
- Rozwój krajowych systemów informatycznych wspomagających zarządzanie podmiotami naukowymi, co pozwoli na zmniejszenie dystansu do wiodących zagranicznych placówek naukowych;
- Rozwój narzędzi wspierających digitalizację procesu obsługi studiów (m.in. cyfrowe wersje dyplomów w oparciu o technologie *blockchain*);
- Rozwój kompetencji naukowych wymaga wdrożenia rozwiązania umożliwiającego badania naukowe w obszarach o kluczowym znaczeniu (np. sztuczna inteligencja, algorytmy uczące się, Big Data) połączonego z kształceniem kadr. Mechanizmem takim mógłby być tzw. Wirtualny Instytut Badawczy związany z finansowaniem pracy wyselekcjonowanych, konkurencyjnych na poziomie międzynarodowym, zespołów badawczych, prowadzących działalność naukową o wysokim potencjale zastosowań społeczno-gospodarczych, pod kierunkiem lidera o uznanym dorobku naukowym, której celem jest komercjalizacja jej wyników. W ramach tak tworzonych zespołów badawczych kształcone byłyby również kadry na potrzeby polskiej nauki i przemysłu;
- Rozwój badań oraz kompetencji na potrzeby przemysłu oraz nauki wymaga również odpowiedniej bazy infrastrukturalnej. Aby to osiągnąć, należy zreformować funkcjonowanie sieci polskich komputerów dużej mocy zrzeszonych w ramach PLGrid. Dodatkowo wykorzystywane będzie uczestnictwo Polski w europejskim konsorcjum EuroHPC;
- Wspieranie badań kluczowych dla rozwoju społeczeństwa informacyjnego i miast cyfrowych, w szczególności rozwój:
 - różnych metod bezpiecznego uwierzytelniania,
 - metod zabezpieczania systemów informatycznych w celu przeciwdziałania cyberprzestępczości.

5.5. Priorytet V: Społeczeństwo i zdrowie

Wyzwania

- Zdrowie
- Kwestie społeczne (ubóstwo, dobrostan)
- Migracje
- Demografia (niska dzietność, starzejące się społeczeństwo)
- Choroby cywilizacyjne

SPOŁECZEŃSTWO

Trwały i zrównoważony wzrost gospodarczy musi iść w parze z rozwojem społecznym, co podkreślone zostało m.in. w *Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju*, przyjętej przez Radę Ministrów 14 lutego 2017 r. Polski model wzrostu stoi w obliczu zjawisk, z którymi konfrontowane są także inne państwa członkowskie UE, takie jak np. zmiana klimatu, szybki rozwój i transformacja technologii, czy zapotrzebowanie na nowe umiejętności w celu dostosowywania się do zmian technologicznych i społecznych. W kontekście aktualnych wyzwań, badania i innowacje prowadzone w obszarze nauk społeczno-humanistycznych (SSH) pomagają zrozumieć ich społeczną naturę, np. postępującego rozwoju technologicznego, a także grają istotną rolę w budowaniu kapitału społecznego, spójności społecznej oraz dla funkcjonowania demokracji. Z tego też względu znaczenia nabiera integracja badań SSH z badaniami w innych obszarach, gdyż wiele wyzwań natury globalnej przekracza granice dyscyplin i dziedzin naukowych. Nauki SSH odgrywają kluczową rolę w analizie zachowań i wyborów społecznych, pomagając także określić społeczny wpływ (konsekwencje) analizowanej tematyki badawczej. W kontekście badań SSH wyzwaniem jest interdyscyplinarność, a także międzynarodowa rozpoznawalność prowadzonej w Polsce działalności naukowej (badań) z obszaru nauk SSH.

Biorąc pod uwagę wyzwania społeczne, badania powinny koncentrować się m.in. w obszarach takich, jak:

- nierówności społeczno-gospodarcze;
- przeciwdziałanie nierównościom, w tym poprzez kształcenie i szkolenia, optymalne wykorzystanie transformacji cyfrowej;
- badania związane z włączeniem społecznym, modelami spójności społecznej, zmianami demograficznymi, migracjami, solidarnością międzypokoleniową itp.;
- tendencje i zmiany na rynkach pracy;
- radykalizacja postaw, ekstremizm, w tym wzmacnianie zaangażowania obywateli w strategiach radzenia sobie z takimi zjawiskami;

- wpływ dezinformacji i mowy nienawiści na kształtowanie sfery publicznej.

W obszarze SSH istnieje kilka paneuropejskich projektów badawczych, w których istotną rolę odgrywają polscy naukowcy. Na szczególne podkreślenie zasługuje tutaj *Europejski Sondaż Społeczny (European Research Infrastructure Consortium for the European Social Survey Research Infrastructure – ESS ERIC)*.

Odpowiedzią na wspomniane wyżej wyzwania powinno być wzmożenie badań naukowych w następujących obszarach:

- Włączanie obszarów i grup społecznych zagrożonych marginalizacją w procesy rozwojowe, m.in.:
 - w wyniku badań nad zachętami do inwestowania na obszarach zagrożonych ubóstwem;
 - rozwój szkolnictwa zawodowego oraz różnych form kształcenia ustawicznego – *lifelong learning*;
 - monitorowanie sytuacji osób młodych wchodzących na rynek pracy – w tym ekonomicznych losów absolwentów uczelni (ELA)
- Wspieranie badań zakresie fiskalnych i pozafiskalnych instrumentów niwelowania nierówności dochodowych, w tym nad ubezpieczeniami społecznymi, transferami międzygeneracyjnymi i modelami systemu emerytalnego
- Wspieranie badań nad zagrożeniami wynikającymi z sytuacji kryzysowych takich, jak katastrofy naturalne: susza, powódź, inne katastrofy ekologiczne, kryzysy epidemiologiczne oraz inne zjawiska katastroficzne.
- Wspieranie badań związanych z demografią i migracjami:
 - nad instrumentami wspierającymi wzrost demograficzny oraz różnymi modelami polityki prorodzinnej;
 - nad zmianami struktury potrzeb w starzejącym się społeczeństwie oraz efektywnymi modelami adaptacji do tych zmian (w szczególności: możliwości wykorzystania nowych technologii, w tym informacyjno-komunikacyjnych);
 - nad zmianami w funkcjonowaniu miast i obszarów wiejskich w kontekście wyzwań migracyjnych oraz zastosowaniem instrumentów polityki migracyjnej w celu wsparcia rozwoju zrównoważonego terytorialnie.

Kształcenie na potrzeby społeczeństwa

Z punktu widzenia państwa głównym celem kształcenia na poziomie wyższym jest zapewnienie społeczeństwu wysoko wykwalifikowanych kadr niezbędnych do jego funkcjonowania i rozwoju. Wykształcone osoby stanowią trzon kapitału społecznego i ludzkiego, który jest siłą napędową współczesnej cywilizacji. Bez sprawnie funkcjonującej edukacji na poziomie wyższym nie jest możliwe osiągnięcie społeczno-gospodarczych celów państwa. W konsekwencji, jednym z priorytetów PNP jest zapewnienie, by polska gospodarka i społeczeństwo zostały nasycone w optymalnym stopniu przez absolwentów studiów posiadających poszukiwane kompetencje. W szczególności istotne jest, aby zabezpieczyć funkcjonowanie państwa w kluczowych obszarach, takich jak np. ochrona zdrowia, w których obserwowane są niedobory wykwalifikowanej kadry lub istnieje ryzyko wystąpienia luki demograficznej. Bez wystarczającej liczby wysoko wykształconych pracowników utrudnione będzie wykorzystanie wielu zdobyczy nauki opartych na nowoczesnych technologiach. Należy przy tym zabezpieczyć interes państwa przed utratą pracowników o cenionych kompetencjach, a także zapewnić wystarczającą ich liczbę w nowotworzonych zawodach wymagających wysoko wykwalifikowanych pracowników.

Kształcenie na poziomie wyższym odgrywa również istotną rolę w procesie modernizacji społeczeństwa. Studia wspomagają nabywanie pożądaných nowych kompetencji i przyspieszają postęp cywilizacyjny. Jest to tym ważniejsze, że w nadchodzących latach można spodziewać się przełomowych zmian dotyczących życia społeczno-gospodarczego. Mając na uwadze wysoki wskaźnik skolaryzacji w Polsce można wnioskować, że studenci i absolwenci studiów będą jedną z tych grup społecznych, które będą decydowały o tempie wprowadzania w społeczeństwie nowych rozwiązań. Nowe technologie zmienią funkcjonowanie wielu branż, co będzie miało niebagatelny wpływ na rynek pracy, a w konsekwencji – na stosunki społeczne.

W obliczu zmian społeczno-gospodarczych ważne jest promowanie kształcenia interdyscyplinarnego, które uelastycznia ścieżkę kariery i umożliwia wielokrotną zmianę profesji. Dotyczy to zarówno interdyscyplinarności na poziomie programu studiów, czyli wprowadzania treści studiów odnoszących się do wielu dyscyplin naukowych, jak również animowanie współpracy podmiotów wyspecjalizowanych w zróżnicowanych naukowo dziedzinach i dyscyplinach (np. medycyna i informatyka). Ta druga forma interdyscyplinarności, korzystająca z już istniejących rozwiązań prawnych (studia wspólne i federacje uczelni lub instytutów), wymaga dużego zaangażowania organizacyjnego, jednak może przynieść istotne korzyści na polu naukowym i dydaktycznym, a także przyczynić się do pełniejszego wykorzystania potencjału poszczególnych podmiotów systemu szkolnictwa wyższego i nauki.

Zaznaczenia wymaga również to, że na przestrzeni ostatnich lat warunki studiowania w Polsce uległy istotnej poprawie. Wprowadzono lub wzmocniono mechanizmy wsparcia

materialnego, ulepszono infrastrukturę socjalną oraz dydaktyczną, a także zwiększono dostępność nauczycieli akademickich. Czasy pandemii uwydatniły także niewykorzystywaną dotychczas na szeroką skalę możliwość realizacji zajęć dydaktycznych, udziału w konferencjach naukowych czy możliwości prowadzenia badań naukowych bez wychodzenia z domu. Te zmiany sprawiają, że studiowanie jest obecnie bardziej efektywne i nie wymaga tak wielkich wyrzeczeń, jak to miało miejsce w przeszłości. Warunki studiowania w Polsce w połączeniu z interesującą ofertą dydaktyczną mają szansę stać się atutem zachęcającym do pozostania polskich talentów w kraju, jak również przyciągającym studentów z zagranicy. Kontynuowanie tego trendu pozwoli na podniesienie statusu studentów w społeczeństwie oraz roli wyższego wykształcenia, szczególnie gdy towarzyszyć mu będą pozytywne efekty osiągnięte w sferze społeczno-gospodarczej. To z kolei umożliwi pełniejsze wykorzystanie potencjału społecznego obywateli.

ZDROWIE

Populacja Polski charakteryzuje się jedną z najniższych oczekiwanych długości życia w Europie. W perspektywie najbliższych lat największym zagrożeniem zdrowotnym będą choroby cywilizacyjne (choroby układu krążenia, nowotwory złośliwe, choroby nerek, cukrzyca i otyłość, choroby psychiczne, choroby otępienne oraz uzależnienia od alkoholu, leków i narkotyków). Obserwowany jest także stały wzrost zachorowań na choroby alergiczne. Ważnym problemem pozostaje trwająca pandemia koronawirusa i jej następstwa, a także coraz częstsze występowanie chorób autoimmunologicznych i chorób rzadkich.

Przyczyną takiej sytuacji jest przede wszystkim starzenie się społeczeństwa, narażenie na niekorzystne czynniki środowiskowe oraz zmiany trybu życia.

Z ekonomicznego punktu widzenia utrata produktywności lub jej zmniejszenie spowodowane chorobą powoduje jednocześnie wytworzenie mniejszego PKB i zarazem mniejsze wpływy publiczne. W tym samym momencie powoduje też ponoszenie większych kosztów z tytułu świadczeń zdrowotnych oraz generuje koszty społeczne związane z przedwczesnym opuszczeniem rynku pracy, powodując obciążenie systemu finansów państwa.

Jednym z głównych sposobów zaradzenia powyższym problemom jest prowadzenie badań naukowych w dziedzinach powiązanych ze zdrowiem. Rozwiązania te nie muszą obejmować wyłącznie prac naukowych w zakresie medycyny czy farmacji, ale również w zakresie technologii IT, elektroniki itp. (np. telemedycyna, urządzenia wspomagające funkcjonowanie pacjentów z niepełnosprawnościami, zastosowanie sztucznej inteligencji np. w diagnostyce, tworzenie narzędzi wspomagających tworzenie i zbieranie danych medycznych).

Jednocześnie rozwój działalności badawczej w tym sektorze przekłada się na wzrost w całej gospodarce. Sektor farmaceutyczny i biotechnologiczny w latach 2016-2017 przeznaczył

w państwach Unii Europejskiej na prace badawczo-rozwojowe 40 miliardów EUR – stając się jednocześnie drugim największym inwestorem w prace badawczo-rozwojowe. W Unii Europejskiej sektor farmaceutyczny generuje 250 miliardów EUR przychodów i zatrudnia 750 000 pracowników. Według danych GUS w latach 2014–2016 drugą pod względem działalności innowacyjnej przedsiębiorstw dziedziną w Polsce była produkcja podstawowych substancji farmaceutycznych oraz leków i pozostałych wyrobów farmaceutycznych (45%). Niemal co druga firma z tego sektora (49%) prowadziła badania lub dostarczyła na rynek innowacyjne produkty.

W przypadku tematyki zdrowia jeszcze wyraźniej niż w przypadku pozostałych priorytetów badawczych widoczna jest konieczność koordynacji tematów badań przez instytucje rządowe. Szczególną rolę w tym procesie powinny odgrywać podmioty finansujące badania – NCBR, NCN oraz Agencja Badań Medycznych (ABM). Opierając się na dotychczasowych doświadczeniach programu TANGO, powinny być rozwijane tego typu inicjatywy, nie tylko pomiędzy NCN i NCBR, ale również pomiędzy NCBR i ABM. Pozwoliłoby to na stworzenie kompletnego programu finansowania badań medycznych – od badań podstawowych, poprzez wdrożeniowe, do klinicznych, umożliwiających zastosowanie danego urządzenia, terapii lub leku w profilaktyce zdrowotnej.

Elementem niezbędnym dla zapewnienia zdrowia obywateli jest kwestia bezpieczeństwa żywnościowego. Każdy produkt spożywczy trafiający na rynek musi być bezpieczny dla konsumenta. Jednym z podstawowych działań zapewniających bezpieczeństwo żywności jest stała kontrola obecności w niej patogenów (wirusów, prionów, bakterii, pasożytów, grzybów itp.) oraz ocena występowania pozostałości chemicznych, w tym w szczególności metali ciężkich. Konieczne jest zatem ciągłe poszerzanie zakresu prowadzonych analiz oraz wprowadzanie nowych, innowacyjnych metod badawczych w tym zakresie.

Istotna jest również ocena stanu zanieczyszczeń mikrobiologicznych związanych z ewentualnym występowaniem chorobotwórczych czynników zoonotycznych (patogenów, które są przenoszone ze zwierząt na człowieka, np. wirus grypy typu A ptaków wodnych, SARS, MERS, SARS-CoV-2) i obecności innych drobnoustrojów w żywności, w oparciu o dokładniejsze i szybsze metody biologii molekularnej oraz prace nad metodami umożliwiającymi wieloskładnikową analizę substancji chemicznych w jednej próbce badanego produktu.

Badania i innowacje leżące u podstaw przyszłych systemów żywności powinny być interdyscyplinarne, a więc w pełni integrować różne nauki, w tym nauki społeczne i humanistyczne, ale również transdyscyplinarne, to znaczy w pełni integrować badania i innowacje użytkowników końcowych. Tylko w ten sposób można pokonać lukę innowacyjną między odkryciami a przyjęciem nowych technologii. Powinny również uwzględniać trendy w zakresie zmian konsumpcji, obejmujące stale rosnącą różnorodność spożywanej żywności,

zmianę nawyków żywieniowych i różnice w diecie między bogatymi a biednymi, tzw. luki w zdrowiu (*health gap*), wpływu żywności na zdrowie człowieka i chorób dietozależnych.

Rozwój badań naukowych w zakresie zdrowia będzie miał szeroki wpływ na społeczeństwo, przekładając się na zwiększoną dostępność leków i wyrobów medycznych, zwiększoną konkurencyjność powodującą obniżenie cen, polepszenie stanu zdrowia społeczeństwa, a co za tym idzie zwiększenie podaży pracowników i zmniejszenie ilości zwolnień chorobowych oraz zmniejszenie wydatków z tytułu świadczeń społecznych. Sektor badań medycznych wykazuje także bardzo daleko idącą interdyscyplinarność, począwszy od kwestii typowo medycznych, przez materiałowe, ICT czy związane z kwestiami żywienia oraz SSH.

Wyzwania, przed którymi stoi Polska, są takie same jak wyzwania globalne, należy w związku z tym wykorzystywać efekty synergii pomiędzy programami krajowymi i europejskimi. Podobnie jak w przypadku innych obszarów należy brać pod uwagę rozwój, a nie powtarzanie tematyki w ramach programów finansowanych ze środków krajowych.

5.6. Priorytet VI: Budowanie wspólnoty, kultury i tradycji (tożsamości narodowej)

Badania w zakresie nauk humanistycznych, społecznych i teologicznych (HST) stanowią nieodłączny element działań mierzących się z najważniejszymi wyzwaniami społecznymi i gospodarczymi. Jednakże w PNP nie można zapominać o podstawowym przeznaczeniu tych nauk, niedającym się łatwo ująć w kategoriach czysto utylitarnych, za to związanym z egzystencjalną potrzebą wynikającą z kondycji człowieka jako istoty racjonalnej. PNP musi uwzględniać podstawową rolę HST, którą jest dostarczenie narzędzi pozwalających poszczególnym osobom i całemu społeczeństwu dokonywać refleksji nad swoją historią, tożsamością, miejscem w świecie i powołaniem.

Do HST w ich podstawowej roli można odnieść słowa dotyczące roli tzw. edukacji liberalnej: „Edukacja liberalna jest kształceniem w kulturze lub ku kulturze. Końcowym efektem takiej edukacji jest zaś człowiek kulturalny. Pojęcie «kultura» (*cultura*) pierwotnie oznaczało agrokulturę: ulepszanie ziemi w zgodzie z jej naturą, uprawę, pielęgnowanie i dbanie o nią. Jego pochodne, współczesne znaczenie odnosi się natomiast do uprawy umysłu, pielęgnowania, kultywowania i dbania o niego, do rozwijania przyrodzonych zdolności umysłu w zgodzie z jego naturą”³⁴. Odpowiedzialność za ten rozwój jest współdzieloną domeną instytucji: szkolnictwa (na wszystkich jego poziomach), nauki i kultury. Z tego względu PNP powinna tworzyć harmonijną całość z priorytetowymi działaniami w obszarze działań administracji rządowej: „oświata i wychowanie” oraz „kultura i ochrona dziedzictwa narodowego”.

Należy wspierać badania HST, które w konsekwencji umożliwiają obywatelom uczestnictwo w szeroko rozumianej kulturze, zaangażowanie w życie społeczne i polityczne. Państwo powinno zatem w systematyczny sposób wspomagać rozwój badań, które umożliwiają odbiorcom rozumieć zjawiska kulturowe, społeczne i polityczne, refleksyjnie się do nich odnosić, a także wyposażać w kompetencje potrzebne do ich twórczej i odpowiedzialnej zmiany. Zadaniem państwa jest również pomoc w rozpowszechnianiu wyników tych badań zarówno w środowisku akademickim, jak i poza nim.

Podstawowym warunkiem pozwalającym na partycypację w kulturze, życiu społecznym i politycznym jest rozumienie własnej historii i tradycji. Jednocześnie należy pamiętać, że rozumienie własnej tradycji i historii wymaga uwzględnienia procesów i zjawisk, które mają charakter ponadkrajowy czy światowy, a co tego wynika – również uwzględnienia światowego dorobku nauk HST. Z tego powodu państwo powinno dążyć do wspierania m.in. tych projektów, których celem jest tworzenie naukowych wydań krytycznych – przekładów na język polski wraz z naukowym opracowaniem edytorskim najważniejszych dzieł należących do kultury światowej.

³⁴ Leo Strauss, *Czym jest edukacja liberalna?*, tłum. Łukasz Dominiak, „Dialogi Polityczne” 2007, nr 7, s. 19.

Prowadzenie badań HST skoncentrowanych na dziedzictwie narodowym, regionalnym i lokalnym wymaga, aby zostały zachowane i udostępnione badaczom dobra kultury i nauki polskiej. Z tego względu PNP powinna wspierać działania prowadzone w ramach innych działów administracji rządowej, zmierzających do wzmocnienia infrastruktury informatycznej, która służy do przechowywania, integracji i przeszukiwania zasobów kultury i nauki, w tym cyfrowych zasobów muzealnych, bibliotecznych, audiowizualnych, zabytkowych i archiwalnych.

Równolegle do tworzenia infrastruktury informatycznej powinny być kompleksowo wspierane działania zmierzające do digitalizacji HST. Działania te powinny odnosić się zarówno do zasobów, które powstały w przeszłości w formie niezdigitalizowanej, jak i nowych produktów pracy badawczej (przede wszystkim publikacji i danych badawczych). Digitalizacja zasobów umożliwia prowadzenie działalności naukowej przez grupy defaworyzowane, w tym przez osoby z niepełnosprawnościami. Digitalizacja zasobów powinna umożliwiać ich odczytanie nie tylko przez ludzi, ale również pozwalać na odczyt maszynowy, co wymaga zachowania standardów i wyboru odpowiednich formatów. Digitalizacja wraz z rozwojem otwartego dostępu do wyników badań i danych badawczych przyczyni się do rozwoju HST nie tylko poprzez ułatwienie dostępu do zasobów badawczych, ale również poprzez zwiększenie możliwości zastosowania technologii informatycznych do prowadzenia badań w obrębie tych dziedzin nauki. Efekty tych dwóch procesów (tj. digitalizacji i otwierania nauki) są już widoczne w postaci zwiększającego się znaczenia humanistyki cyfrowej, która tradycyjną historyczno-hermeneutyczną metodę badań humanistycznych uzupełnia metodami ilościowymi. Te nowe możliwości uprawiania HST wymagają jednocześnie odpowiedniego przygotowania badaczy i personelu technicznego (upowszechniania kompetencji cyfrowych), promowania interdyscyplinarnej, międzydziedzinowej i interdyscyplinarnej współpracy i instrumentów, które będą skłaniać badaczy do odpowiedniego zarządzania produktami badań.

Wyniki polskich badań i analiz, zwłaszcza badań nad kulturą i historią naszego kraju, powinny być zdecydowanie bardziej widoczne dla międzynarodowej społeczności badaczy. Jest to jeden z warunków skutecznego prowadzenia dyplomacji naukowej i tworzenia polskiej „miękkiej siły” (*soft power*), których celem powinno być wchodzenie w dialog międzynarodowy z badaczami z innych krajów i wpływ na zagraniczną opinię publiczną. Zwiększenie stopnia umiędzynarodowienia HST jest szczególnie istotne w związku ze zdarzającymi się przypadkami niezrozumienia naszej historii i niedowartościowanie polskiej kultury za granicą. Włączenie wyników badań polskich naukowców do światowego obiegu myśli to element polskiej racji stanu.

Należy również zauważyć, że podmioty systemu szkolnictwa wyższego i nauki w Polsce, a zwłaszcza uczelnie artystyczne, są nie tylko miejscem, gdzie kultura jest badana, ale również gdzie jest ona tworzona. Niezbędne jest tworzenie narzędzi wsparcia dla dyscyplin

artystycznych, zwłaszcza we współpracy z podmiotami administracji publicznej związanych z działem administracji „kultura i ochrona dziedzictwa narodowego”.

Kierunkową wytyczną przy projektowaniu instrumentów polityki naukowej (w tym ewaluacji jakości działalności naukowej), które odnoszą się do HST, powinno być zrozumienie i uszanowanie specyfiki dyscyplin naukowych wchodzących w skład tych dziedzin nauki. Instrumenty te powinny uwzględniać m.in. relatywnie niski poziom umiędzynarodowienia w niektórych dyscyplinach w obrębie dziedzin HST, a także względnie niski potencjał komercjalizacyjny badań z zakresu HST oraz wzorce publikacyjne i cytowań charakterystyczne dla tych dziedzin nauki, np. wysoką rangę monografii naukowych jako kanału publikacji wyników badań, czy też relatywnie długi okres, który upływa, zanim nawet wybitne publikacje doczekają się cytowań.

Nie tylko badania, ale również kształcenie na poziomie wyższym nie powinno koncentrować się wyłącznie na sprawach odnoszących się do gospodarki, rynku pracy lub postępu technologicznego. Istotnym komponentem dydaktyki jest zadbanie o kwestie związane z budowaniem wspólnoty, kultury i tradycji. W różnym stopniu potrzeba uzupełnienia programów kształcenia o treści z zakresu nauk HST dotyczy wszystkich kierunków studiów. Zwłaszcza na kierunkach technicznych brak osadzenia procesu kształcenia we wspólnych wartościach i tożsamości narodowej może go zmienić w działanie o charakterze czysto użytkowym, pozbawionym refleksyjności i aksjologicznego punktu odniesienia.

5.7. Priorytet VII: Bezpieczeństwo państwa

Najistotniejsze wyzwania, jakie stoją przed Ministerstwem Edukacji i Nauki, ale i Rządem RP jako całością (wynika to z zakresu omawianego zagadnienia, który ma charakter wielozakresowy i wchodzi także w sfery działania kilku innych ministerstw np. Ministerstwa Obrony Narodowej, Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji czy Ministra-Koordynatora Służb Specjalnych, wymuszając w istotnym zakresie działania międzyresortowe), można ująć następujących punktach:

- Efektywnościowa optymalizacja mechanizmu wykorzystywania ustawowo gwarantowanych 2,5% PKB na obronę na badania naukowe w tej dziedzinie
- Uczelnie cywilne na rzecz obronności i bezpieczeństwa (istotne zwiększenie udziału uczelni i instytutów cywilnych w badaniach i projektach z zakresu szeroko pojętej obronności i bezpieczeństwa)
- Udział przemysłu obronnego oraz bezpieczeństwa w podnoszeniu poziomu innowacyjności gospodarki
- Wprowadzenie efektywnych mechanizmów wdrażania wyników badań naukowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa.

Wyzwania te ujęte zostały także w przyjętej już przez Rząd i Prezydenta RP „Strategii bezpieczeństwa państwa”. W Filarze IV, w punkcie 6 tego dokumentu, zatytułowanym „Zagospodarowanie kapitału ludzkiego oraz potencjału naukowego i technologicznego do rozwoju gospodarczego kraju”, zapisano istotne cele, które powinny stać się także ważnym elementem w zakresie Polityki Naukowej Państwa. Należą do nich choćby: zapewnienie warunków „sprzyjających rozwojowi innowacyjności, m.in. przez pomoc państwa w finansowaniu projektów, ich komercjalizacji i umiędzynarodowieniu”, istotne zwiększenie znaczenia promocji nauk ścisłych celem podniesienia kompetencji technologicznych, szczególnie w zakresie bezpieczeństwa (w tym obronności), promocję, rozwój i wdrażanie nowoczesnych technologii, a także wykorzystywanie ich efektów na rzecz bezpieczeństwa narodowego, wzrost nakładów na badania i rozwój do poziomu średniej europejskiej oraz podniesienie efektywności wykorzystania wyników tych prac i ich komercjalizacji.

Niezwykle istotnym elementem, który warto w tym miejscu uwypuklić, jest pojmowanie bezpieczeństwa nie tylko w aspekcie militarnym (do którego często bywa ono sprowadzane), ale w sposób nowoczesny, odpowiadający wyzwaniom współczesności, czyli jako całościowego systemu odnoszącego się do wszelkich sektorów funkcjonowania państwa i gospodarki. Tym samym, bezpieczeństwo należy odnosić tak do sfery militarnej oraz tzw. bezpieczeństwa i porządku wewnętrznego, jak też do sfery gospodarczej, cyfrowej, zdrowotnej, energetycznej, demograficznej, ekonomicznej, naukowej, środowiskowo-klimatycznej itd. (co w sposób automatyczny wymusza włączenie się do działań w segmencie bezpieczeństwa także ministerstwa odpowiadające za wspomniane sektory). Dzisiejsze czasy wraz z globalizacją, szybkim rozwojem technologii oraz cyfryzacją większości dziedzin

i działań, przynoszą bowiem w pakiecie także zupełnie nowe zagrożenia, takie jak np. zagrożenia cybernetyczne i kradzież danych wrażliwych, eksperymenty genetyczne i mikrobiologiczne w kontekście wymykania się badań spod kontroli, import nowoczesnych technologii wraz z możliwym, nierozpoznanym czynnikiem szpiegującym, podatność sieci energetycznych na zdalne działania destrukcyjne („hakerski lock-down”), zagrożenia energetyczne związane z importem surowców, zagrożenia epidemiologiczne (w tym także mogące być realnym zagrożeniem celowe ataki biologiczne, które stają się możliwą, bardzo groźną bronią przyszłości), zaawansowane szpiegostwo gospodarcze, uzależnienia technologiczne oraz ekonomiczne (w tym kryzysy ekonomiczne i gospodarcze), zagrożenia środowiskowe oraz klimatyczne, wynikające ze zmian o charakterze naturalnym oraz, w mniejszym stopniu, antropogenicznych (np. zmiany temperatur, stosunków wodnych, ekosystemów itp.), niekontrolowane migracje wraz z elementami akulturacyjnymi czy działania mające na celu sterowanie emocjami społecznymi i świadomością obywateli, w tym także kreowanie rzeczywistości politycznej oraz cały szereg innych. Tak więc kiedy mówimy o bezpieczeństwie musimy mieć na uwadze wszystkie te pola. Dlatego też niniejszy dokument odnosi się do sfery bezpieczeństwa i roli jaką ma w niej do odegrania nauka, w zasadzie w większości rozdziałów. Nauka ma bowiem bardzo istotne zadanie do odegrania (w aspekcie zabezpieczeń przed zagrożeniami, monitorowania ich, modelowania zjawisk i sytuacji możliwych do zaistnienia w przyszłości, analizie zmian i ich konsekwencji, rozwoju rodzimej technologii, kreowania i tworzenia sposobów oraz narzędzi dla eliminowania bądź zapobiegania wszelkim zagrożeniom bezpieczeństwa) we wszystkich sektorach państwa.

Wpływ rozwoju nauki na bezpieczeństwo i zdolności obronne państwa jest trudny do przecenienia – to właśnie przewaga, jaką zapewnia nowocześniejsze uzbrojenie, lepsza łączność, trudniejsze do złamania metody szyfrowania informacji i bardziej nowoczesne rozwiązania w dziedzinie logistyki przesądzały i nadal przesądzą o zwycięstwie w konfliktach zbrojnych. Tak było zawsze, choć szczególnie dało się to zauważyć w przypadku działań mających miejsce w XIX i XX wieku, a obecne stulecie wydaje się podnosić kwestię przewagi w nowych technologiach do rangi czynnika bezwzględnie decydującego. Sieciocentryczne systemy informacyjne, zdalnie sterowane obiekty bezzałogowe, lasery wielkiej mocy, nanotechnologie, termowizja, nowe technologie i systemy transportowe, w tym związane z elektromobilnością – to wszystko staje się coraz ważniejsze dla zapewnienia przewagi militarnej oraz bezpieczeństwa wewnętrznego, na równi z technologiami raketowymi, bronią konwencjonalną i niekonwencjonalną, lotnictwem i marynarką wojenną.

Aby w sposób efektywny wykorzystać środki na badania naukowe przeznaczone na bezpieczeństwo i obronność należy zoptymalizować mechanizm określania przez przyszłych beneficjentów tematów, które powinny być przedmiotem aktywności badawczej. Mechanizm ten powinien zapewniać komplementarność działań prowadzonych w Polsce do szerokiego spektrum aktywności badawczych określanych w ramach sojuszków i współpracy

militarnej, w jakie zaangażowane jest nasz kraj. Tego typu komplementarność umożliwiłaby również zdefiniowanie nisz badawczych i technologicznych, które mogłyby stać się załącznikiem przyszłych przewag konkurencyjnych militarnego sektora badawczego i przemysłowego.

Biorąc pod uwagę te czynniki oraz przykłady państw wysokorozwiniętych, nie sposób nie docenić rosnącej w ten sposób roli wojska oraz służb specjalnych i służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo wewnętrzne państwa jako instytucji współfinansujących i koordynujących badania naukowe, które prowadzone są w cywilnych ośrodkach uniwersyteckich i politechnicznych. Dzieje się tak wielu innych państwach, przede wszystkim w sojuszniczych Stanach Zjednoczonych Ameryki, które właśnie dzięki skutecznemu systemowi wyławiania i wspierania dobrych pomysłów cywilnych są najbardziej innowacyjnym w dziedzinie militarnej oraz sektorze technologii szeroko pojętego bezpieczeństwa krajem świata. Trend ten, pomimo wyraźnej i wysokiej skuteczności oraz efektywności, w realiach polskich jest niezauważany, pomijany lub ignorowany. Jak do tej pory, w Polsce wojsko było nastawione przede wszystkim na współpracę z uczelniami wojskowymi, czyli resortowymi, co biorąc pod uwagę międzynarodową sytuację gospodarczą oraz militarną, wymaga zmiany.

W tym celu należy stworzyć mechanizm budowy konsorcjów uczelni/jednostek naukowych cywilnych i wojskowych w celu dostosowania umiejętności i zasobów wojska do najnowszych zdobyczy naukowych. Te pierwsze w takiej sytuacji powinny dostarczać najnowszej wiedzy i kompetencji, te drugie – przekładać ją na dopasowane do współczesnego pola walki i specyfiki konfliktów zastosowania dla obronności i bezpieczeństwa. Dotychczasowy archetyp oparty jedynie na ślepych posłuszeństwie oraz oczekiwaniu na rozkazy na współczesnym polu walki uzupełniany jest przez umiejętności związane z elastycznym reagowaniem na zagrożenie i analizy informacji. Wydaje się to rozwiązaniem najlepszym, wykorzystującym największe zalety i możliwości uczelni wojskowych oraz uczelni cywilnych, w których już wcześniej powstawało bardzo dużo ważnych wynalazków i konstrukcji broni. Wskazać tu można choćby największe nazwiska polskiej myśli uzbrojenia: Józef Maroszek, Piotr Wilniewicz, Bolesław Jurek, Stanisław Kochański (pracownicy cywilnych uczelni politechnicznych). Obok takich konsorcjów ważne jest także istotne zwiększenie współpracy samych uczelni cywilnych z wojskiem i służbami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo w celu prowadzenia szeregu prac badawczych czy też prezentowania możliwości użytecznych dla tych służb.

Podobne zjawisko „ucywilnienia” technologii militarnych jest w świecie powszechne – tak w zakresie elektroniki, cybernetyki, telekomunikacji, jak i technologii kosmicznych. Argumentem najważniejszym jest tu jednak prosty rachunek ekonomiczny: tylko co najwyżej 10% projektów badawczych będzie projektami trafionymi, co jest zupełnie normalnym odsetkiem w odniesieniu światowym – ale żeby dowiedzieć się, które są trafione, wojsko powinno monitorować wszystkie prace na wszystkich uczelniach, żeby móc wybierać te

najciekawsze. Oczywista jest kwestia złożoności w zakresie wdrożenia skutecznego systemu takiego monitoringu. Rozwiązaniem mogłoby być stworzenie w ramach wojska (np. we współpracy z MSWiA oraz innymi służbami) grupy doradców naukowych, którzy w ramach swoich wysokich kompetencji byłiby recenzentami dostarczanych przez środowiska naukowe projektów. Obok wojska tak ukierunkowanym systemem badań i jego finansowym wsparciem powinny być także żywotnie zainteresowane służby wywiadu i kontrwywiadu oraz służby podległe MSWiA, których zmieniające się w zglobalizowanym i pozbawianym granic świecie zadania coraz bardziej zależą w swej skuteczności od najnowszych technologii. Na wszystkich tych polach trwa aktualnie nieprzerwany wyścig technologiczny, w którym uczelnie cywilne jawią się jako niezbędnym elementem podnoszący nasze możliwości w tym zakresie.

Jak wskazano, taki kierunek działań jest światową normą, której nie powinniśmy ignorować ani nie doceniać, jeśli chcemy efektywnie pracować także nad własnymi technologiami, a nie jedynie wykorzystywać technologie już dostępne, lecz obcego pochodzenia. Kontakty takie powinny docelowo skutkować tworzeniem wspólnych projektów badawczych, projektów zleczanych przez wspomniane resorty i służby. Ze względu na specyfikę, wagę oraz istotność takich projektów, należy założyć możliwość tworzenia wydzielonych, objętych specjalnymi rygorami zespołów badawczych lub współfinansowanych ze środków odpowiednich instytucji, służb bądź resortów. Stanowiłoby to powrót do najlepszych polskich tradycji. Realizacja takiej strategii prowadziłaby w efekcie do przesunięcia przynajmniej istotnej części ciężaru badań innowacyjnych z uczelni wojskowych na uczelnie publiczne, ale z automatycznym włączeniem kadry naukowej uczelni wojskowych w realizowane projekty (wykorzystanie maksimum intelektualnego potencjału państwa). Tak ukierunkowana strategia umożliwi maksymalny rozwój potencjału intelektualnego polskiego środowiska naukowego w rozwoju sektora obronnego i bezpieczeństwa, także w ramach tworzonych celowo zespołów naukowych.

Wymagania stawiane technologiom wojskowym i bezpieczeństwa (stabilność, łatwość stosowania, wysoki poziom bezpieczeństwa działania) idealnie odpowiadają na potrzeby rynku cywilnego. Oznacza to, że elementy lub wiedza wytworzone na potrzeby obronności i bezpieczeństwa, w przypadku niespełnienia wymagań wojskowych, powinny być wykorzystywane w innych sferach aktywności społecznej i gospodarczej. Tego typu podejście umożliwiłoby z jednej strony kapitalizację nakładów poniesionych na wytworzenie danego wyniku badawczego, z drugiej zaś – dawałoby cywilnym przedsiębiorcom narzędzia, dzięki którym mogliby budować swoje przewagi konkurencyjne, przyczyniając się w ten sposób do wzrostu poziomu innowacyjności gospodarki. Działanie takie wpisywałoby się w portfolio działań wskazanych z SOR, nakierowanych na wyrwanie Polski z tzw. „pułapki średniego dochodu”. Wymaga to stworzenia, we współpracy z dysponentami tych wyników (MON, MSWiA) mechanizmu transferu wiedzy do gospodarki, który z jednej strony zapewniałby poszanowanie zasad bezpieczeństwa państwa

i bezpieczeństwa publicznego, a z drugiej – umożliwił korzystanie przez polskie firmy z innowacyjnych rozwiązań.

Niewątpliwie jednym z największych problemów polskiej nauki jest brak kontynuacji pracy nad pomysłem w momencie, gdy kończy się finansowany z grantów etap prac na uczelni – najczęściej wówczas kończy się życie pomysłu, bo nie ma kto i jak finansować jego dalszego rozwoju. Objęcie pomysłu opieką wojskową bądź innych służb powinno być jedną z metod zmiany tego stanu rzeczy, przesuwającą punkt ciężkości na etap praktycznego wdrożenia projektu do produkcji. Wskazanie zapewnienia wdrożeniowego powinno być kluczowym elementem realizowanych w tym systemie zadań i prac badawczo-rozwojowych. Pozwoli to zminimalizować lub wykluczyć zupełnie straty i zapóźnienia związane z niewdrażaniem do realizacji dobrych, innowacyjnych projektów, co w przeszłości zdarzało się niestety nierzadko.

Realizacja wskazanej strategii wymaga stworzenia jej przyjaznego otoczenia prawnego, poprzez stosowne korekty i zmiany prawno-legislacyjne, które powinny być wypracowane w uzgodnieniach międzyresortowych. Ważne jest, aby wygenerowane otoczenie prawne wykazywało się niezbędną elastycznością dostosowywania się do zmieniających się dynamicznie warunków działania, a także dawało osobom i gremiom decyzyjnym możliwości podejmowania działań, które mają na celu finansowanie prac badawczych oraz zapewnienie środków i przepisów pozwalających na wdrażanie tzw. trafionych efektów finalnych tych badań. Tylko bowiem projekty wdrożone są realnym generatorem postępu i rozwoju. Co ważne, musi zadziałać również system umożliwiający wdrażanie realizowanych w tym trybie projektów w sektorze cywilnym. Jak bowiem pokazuje praktyka, wiele projektów niezaakceptowanych ostatecznie do realizacji w sferze obrony i bezpieczeństwa, świetnie sprawdza się w sektorze cywilnym i przyczynia się także na tym polu do dynamicznego rozwoju kraju.

Równocześnie także NCN oraz NCBR powinny zostać włączone w realizację tej części strategii, zwracając szczególną uwagę na priorytetowe traktowanie projektów z zakresu rozwoju i innowacji w omawianej dziedzinie.

6. Doradztwo naukowe

Kluczową cechą dobrego zarządzania państwem jest **racjonalność podejmowanych decyzji** politycznych i gospodarczych. Niezwykle istotną rolą nauki jest dostarczanie przesłanek do takich decyzji. Jest to szczególnie ważne w perspektywie opisanych wyżej wyzwań, przed którymi staje świat, Europa i nasz kraj. Skuteczna odpowiedź na te wyzwania wymaga zaangażowania ogromnych środków i olbrzymiego potencjału ludzkiego oraz wykorzystania największych zdobyczy nauki i najnowocześniejszych technologii.

Opracowywanie strategii i planowanie konkretnych działań jest tym trudniejsze, że obszar i szczegółowość potrzebnej wiedzy są niemożliwe do objęcia umysłem przez pojedynczych ludzi. Stąd tradycyjny mechanizm doradztwa oparty na indywidualnych opiniach ekspertów nie zdaje dziś egzaminu. Decydenci korzystający z tego mechanizmu, siłą rzeczy otrzymują opinie tylko wybiórczo odnoszące się do niektórych aspektów danego problemu, zabarwione osobistym doświadczeniem i poglądami eksperta.

Nowoczesny system doradztwa naukowego powinien mieć charakter zinstytucjonalizowany, aby proces przygotowania rekomendacji był transparentny i wiarygodny. Powinien dostarczać **informacje**, pomocne w podejmowaniu decyzji, oparte o **aktualny stan wiedzy** na dany temat. Ten opis stanu wiedzy powinien zawierać informacje zarówno o tym, co wiemy, z zaznaczeniem poziomu pewności tej wiedzy, jak i o tym, jakiej wiedzy nam brakuje.

Aby takie informacje były dla decydentów przydatne, powinny mieć formę konkretnych **rekomendacji**. Powinny to być rekomendacje na poziomie merytorycznym (technicznym), uwzględniające aspekty społeczne. Kwestie polityczne powinny być uwzględnione na kolejnych etapach podejmowania decyzji. Przykładowym, powszechnie stosowanym sposobem formułowania takich rekomendacji, są **scenariusze**. Rekomendacja taka zawiera kilka wariantów możliwych działań. W każdym scenariuszu pokazane są możliwe skutki planowanych działań, co umożliwia podjęcie decyzji ze świadomością pozytywnych i negatywnych jej konsekwencji.

Aby zrealizować postawione wyżej cele **system doradztwa naukowego** powinien charakteryzować się następującymi cechami:

- Dostarczanie wiedzy wspierającej proces podejmowania decyzji odnośnie do polityk publicznych. Wiedza naukowa musi zostać przekazana w formie i w czasie odpowiednich do potrzeb odbiorcy
- Wiedza ta musi obejmować wszystkie obszary istotne i ważne dla danej kwestii oraz opierać się na danych naukowych wysokiej jakości. W przypadku skomplikowanych problemów zwykle wymagana jest synteza wyników ze wszystkich obszarów nauki (ściśle, przyrodnicze, humanistyczne i społeczne)

- Komunikowanie, co wiadomo oraz jakiej wiedzy brakuje, a także opisywanie niepewności i ryzyka, przekazywanie wątpliwości i rozbieżności w osądach naukowych, wyjaśnianie drogi od dowodów do rekomendacji doradczych
- Wykorzystanie wiedzy światowej (literatura naukowa, raporty organizacji międzynarodowych, itd.) oraz kompetencji krajowych (instytucje sektora nauki)
- Przejrzystość interesów i zarządzanie konfliktami interesów, w tym oddzielenie informowania, jakiej wiedzy brakuje, od rekomendowania, jakie nowe badania należy wykonać, żeby zdobyć nową wiedzę
- Wiarygodność w oczach wszystkich interesariuszy: twórców polityk, naukowców i społeczeństwa.

Powyzsze kryteria moze spełnić tylko zinstytucjonalizowany system doradztwa, określający procedury zgłaszania zapotrzebowania przez decydentów (rząd, parlament) oraz przygotowywania odpowiedzi. Minister właściwy do spraw szkolnictwa wyższego i nauki dysponuje zapleczem eksperckim niezbędnym do funkcjonowania takiego systemu. Rekomendacje wypracowane przez system powinny być jednak kierowane bezpośrednio do Prezesa Rady Ministrów. Stworzenie systemu doradztwa naukowego powinno być jednym z głównych priorytetów polityki naukowej państwa.

7. Ewaluacja wdrażania i aktualizacja Polityki Naukowej Państwa

Mając na względzie wielowektorowe oddziaływanie PNP na bardzo zróżnicowane obszary życia społeczno-gospodarczego Polski, prowadzenie skutecznego monitoringu i ewaluacji PNP jest zadaniem celowym i koniecznym. Przewiduje się, że wdrażanie PNP będzie podlegało ustawicznemu monitorowaniu, podczas gdy jej ewaluacja będzie prowadzona nie rzadziej niż raz na pięć lat, przy czym zasadne wydaje się powiązanie cyklu ewaluacji z funkcjonowaniem rządu lub parlamentu. Ze względu na interdyscyplinarny i międzyresortowy charakter PNP, monitorowanie wdrażania PNP będzie dotyczyło także działalności uczelni i jednostek nadzorowanych przez pozostałych ministrów.

Ze względu na interdyscyplinarny i kompleksowy charakter PNP nie jest uzasadnione oparcie procesu monitorowania jedynie na metodach ilościowych. Kluczowe w tym zakresie będzie podejście jakościowe, które umożliwi zobrazowanie faktycznych postępów w urzeczywistnianiu celów i osiągnięciu rezultatów PNP.

Monitorowanie wdrażania PNP będzie realizowane na trzech płaszczyznach. Jej pierwszym komponentem będzie weryfikacja, czy priorytety określone w PNP zostały ujęte w działaniach MEiN oraz programach prowadzonych przez takie instytucje, jak NCBR, NCN lub NAWA. Uwzględnienie tych priorytetów w inicjatywach skierowanych do podmiotów systemu szkolnictwa wyższego i nauki jest elementem koniecznym dla zapewnienia skuteczności wdrażania PNP oraz osiągnięcia spójności podejmowanych działań. Drugim poziomem prowadzonego monitoringu implementacji PNP będzie sprawdzenie, w jakim zakresie konkretne działania w ramach wybranych programów przyczyniły się do realizacji celów określonych w PNP. W tym przypadku zasadne wydaje się wykorzystanie zróżnicowanej gamy mierników, w tym mierników rezultatu i oddziaływania. Ich określenie będzie możliwe na etapie tworzenia poszczególnych instrumentów wsparcia. Trzecim elementem systemu monitorowania będzie ocena, czy nowa wiedza i innowacje, będące rezultatami PNP, znajdują swoje zastosowanie w szeroko rozumianym życiu społeczno-gospodarczym. Choć kompleksowe monitorowanie oddziaływania PNP może być trudne do realizacji, to zasadne wydaje się, aby poddać temu procesowi wybrane elementy PNP, bezpośrednio związane z kluczowymi czynnikami wpływającymi na jej sukces.

Monitoring wdrażania PNP będzie prowadzony przez ministra właściwego ds. szkolnictwa wyższego i nauki, przy udziale Komitetu Polityki Naukowej, z wykorzystaniem danych gromadzonych w systemach informatycznych szkolnictwa wyższego i nauki zawierających informacje z NCN, NCBR, NAWA i innych podmiotów systemu szkolnictwa wyższego i nauki.

Równie ważnym aspektem jest ewaluacja PNP. Jej celem będzie ocena skuteczności podejmowanych działań w ramach PNP, a także weryfikacja przyjętych założeń. Szczególną rolę w ewaluacji PNP przypisuje się doradztwu naukowemu, które jest nowoczesnym

narzędziem syntezy bieżącej wiedzy naukowej w danym zakresie i może dostarczać decydentom istotnych informacji i danych niezbędnych przy ewaluacji oraz ewentualnych modyfikacjach PNP.

PNP jest dokumentem o długookresowym horyzoncie oddziaływania, czego konsekwencją jest konieczność wykonywania jego periodycznych przeglądów i modyfikacji. W szczególności, istotnym elementem kontrolnym są wnioski wynikające z wdrażania PNP, które będą stanowiły ważny materiał analityczny. Kluczowym elementem ewaluacji będzie okresowa ocena zmian w uwarunkowaniach oraz w otoczeniu PNP. Dotyczyć to będzie zarówno aktualizacji katalogu i hierarchii wyzwań stojących przez polską naukę i szkolnictwem wyższym, aktualnych potrzeb i możliwości państwa, jak również reakcji na zmiany i wydarzenia w międzynarodowym i globalnym otoczeniu.

Powyższe niesie za sobą dwojakie następstwa. Przede wszystkim oznacza, że określony katalog priorytetów nie jest niezmienny i może być modyfikowany, zarówno pod wpływem czynników zewnętrznych, jak również wniosków płynących z monitoringu wdrażania PNP. Wynika to m.in. z niepewności nierozzerwalnie związanej z prowadzeniem pionierskich badań naukowych, których końcowych rezultatów nie da się przewidzieć. Niemniej, ewentualne zmiany w tym zakresie będą nakierowane na doskonalenie i będą przybierały raczej ewolucyjny charakter, a trwałość priorytetów określonych w PNP będzie gwarantować stabilność punktu odniesienia w ramach prowadzonych badań naukowych i kształcenia.