

Polityka Naukowa Państwa

MINISTERSTWO EDUKACJI I NAUKI

Warszawa 2022

Spis treści

1. Wprowadzenie	3
2. Cele Polityki Naukowej Państwa (PNP).....	4
3. System szkolnictwa wyższego i nauki - szanse i wyzwania.....	5
4. Priorytety Polityki Naukowej Państwa.....	8
4.1 Rozwój systemu szkolnictwa wyższego i nauki	8
Rozwój instytucjonalny i promowanie innowacyjności	8
Podnoszenie jakości realizowanych badań	10
Zasoby ludzkie	13
Infrastruktura badawcza.....	17
Współpraca z otoczeniem	18
Szkolnictwo wyższe – stabilny rozwój.....	21
4.2 Rola Polski w rozwoju globalnym	22
Synergia działań badawczych i edukacyjnych w UE	24
Umiejędzynarodowienie i mobilność.....	27
4.3 Zasoby naturalne i środowisko	28
Zasoby i bioróżnorodność	30
Żywność i biogospodarka.....	32
Energia i klimat	35
4.4 Technologie cyfrowe w gospodarce i w społeczeństwie.....	38
Transformacja cyfrowa.....	38
Sztuczna inteligencja	39
Technologie kwantowe.....	40
Open Science	41
Inteligentne miasta (smart cities)	42
4.5 Społeczeństwo i jakość życia	42
Demografia i rynek pracy	42
Wyzwania społeczne i migracje	43
Znaczenie badań w naukach humanistycznych i społecznych.....	44
Zdrowie	45
4.6 Wspólnota, kultura, tradycja	47
4.7 Obronność i bezpieczeństwo państwa	49
5. Podsumowanie	51

1. Wprowadzenie

Nauka stanowi dobro o charakterze ogólnoludzkim, bo dzięki niej doświadczono postępu i szybkiego rozwoju cywilizacyjnego. Niewątpliwie, nauka powinna odpowiadać na potrzeby i wyzwania współczesności. Wraz z rozwojem cywilizacyjnym rośnie poziom złożoności i zasięg relacji społecznych i gospodarczych. W konsekwencji, problemy, z którymi mierzy się państwo, również stają się coraz bardziej złożone. Społeczne i gospodarcze znaczenie działalności naukowej jest szczególnie widoczne w czasach globalnego kryzysu, niemniej projektowanie i prowadzenie polityk publicznych zawsze powinno odbywać się z wykorzystaniem dostępnych badań naukowych. Nauka nie może być jednak ograniczona jedynie do funkcji użyteczności, ponieważ jedną z jej najważniejszych funkcji pozostaje doskonalenie człowieka.

Nauka ma wymiar globalny, jednak niezwykle istotny jest także jej aspekt lokalny. Wkład poszczególnych państw w postęp nauki stanowi jeden z powszechnie uznawanych mierników ich poziomu cywilizacyjnego i prestiżu. Realizacja potencjału naukowego Polski stymuluje rozwój polskiego społeczeństwa i gospodarki a system szkolnictwa wyższego i nauki buduje kapitał społeczny różnych sektorów. Zadaniem państwa jest zapewnienie optymalnych warunków do realizacji funkcji poznawczej nauki, co przekłada się na wzrost gospodarczy, rozwój społeczny i umożliwia radzenie sobie z wyzwaniami.

Zgodnie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. Polityka Naukowa Państwa jest dokumentem strategicznym wskazującym priorytety w zakresie funkcjonowania systemu szkolnictwa wyższego i nauki. PNP odnosi się także do podstawowych zasad, na jakich opiera się system szkolnictwa wyższego i nauki a zakres jej stosowania określa ww. ustawa.

Art. 6 ust. 3 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce precyzuje, że realizacja polityki naukowej państwa podlega ewaluacji nie rzadziej niż raz na 5 lat. Zgodnie z art. 340 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Komitet Polityki Naukowej (KPN) jest organem pomocniczym ministra w zakresie polityki naukowej państwa. KPN przeprowadza ewaluację realizacji polityki naukowej państwa, a wyniki tej ewaluacji, za pośrednictwem ministra właściwego do spraw nauki i szkolnictwa wyższego, przekazuje się Radzie Ministrów.

2. Cele Polityki Naukowej Państwa (PNP)

Polityka naukowa państwa wspiera prowadzenie wysokiej jakości badań naukowych i optymalne wykorzystanie wiedzy naukowej oraz zapewnia autonomię uczelni. PNP odpowiada także na potrzeby społeczeństwa, gospodarki i obywateli, przyczyniając się do poprawy jakości życia i budowania przewagi konkurencyjnej Polski na arenie międzynarodowej.

Celem PNP jest stworzenie warunków do prowadzenia badań naukowych oraz prac rozwojowych i ułatwienie dostępu do wysokiej jakości kształcenia przyszłych pokoleń. Priorytety określone w tym dokumencie będą miały również przełożenie na spójność, synergię i rozwój współpracy międzynarodowej w systemie szkolnictwa wyższego i nauki. Polityka Naukowa Państwa stanowi podstawę do realizacji programów strategicznych i rozwojowych państwa. Polityka Naukowej Państwa musi promować rolę nauki i szkolnictwa wyższego, co przyczyni się do podniesienia ich prestiżu i zwiększenia zaufania społecznego do wyników badań naukowych.

Optymalnemu wykorzystaniu potencjału polskiej nauki i szkolnictwa wyższego służą:

- priorytetyzacja działań;
- stałe podnoszenie jakości kształcenia i prowadzenia badań naukowych;
- zwiększenie atrakcyjności kariery w systemie szkolnictwa wyższego i nauki;
- transfer wiedzy i technologii pomiędzy nauką a przemysłem i dążenie do niezależności technologicznej przez tworzenie polskiego „know-how”;
- wspieranie mobilności środowiska akademickiego;
- kreowanie i utrwalanie pozytywnego wizerunku polskiej nauki w świecie i wzmocnienie jej międzynarodowego oddziaływania.

3. System szkolnictwa wyższego i nauki - szanse i wyzwania

Świadomość szans i wyzwań istniejących w sektorze szkolnictwa wyższego i nauki warunkuje prawidłowe określenie priorytetów Polityki Naukowej Państwa. Przez szanse należy rozumieć czynniki wzmacniające potencjał rozwojowy tego systemu, natomiast przez wyzwania obszary wymagające udoskonalenia.

Szanse:

- istnienie odnowionej infrastruktury naukowej (zarówno badawczej, jak i dydaktycznej);
- funkcjonowanie „wysp doskonałości” na mapie naukowej Polski (jednostki z rozwiniętą infrastrukturą, prężnie działającymi zespołami i wybitnymi badaczami);
- środowisko naukowe o dużym potencjale współpracy;
- szeroka oferta dydaktyczna uczelni;
- funkcjonowanie scentralizowanych informatycznych narzędzi wspomagających zarządzanie systemem szkolnictwa wyższego i nauki (m.in. POL-on¹, ELA², ZSUN/OSF³);
- upowszechnienie kształcenia na kierunkach o profilach praktycznych i świadomość rosnącej potrzeby współpracy w procesie kształcenia w relacji pracodawcy – uczelnie;
- istnienie rozwiązań prawnych sprzyjających podnoszeniu poziomu innowacyjności gospodarki przy wsparciu nauki i szkolnictwa wyższego;
- przyjazne warunki odbywania studiów (m.in. rozbudowany system pomocy materialnej, funkcjonowanie domów studenckich, wsparcie dla młodych matek, infrastruktura dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnościami);

¹ Zintegrowany System Informacji o Szkolnictwie Wyższym i Nauce POL-on.

² Ogólnopolski system monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów szkół wyższych.

³ Zintegrowany System Usług dla Nauki Obsługa Strumieni Finansowania.

- udział w budowie i wykorzystaniu zaawansowanej aparatury naukowej w dużych infrastrukturach badawczych na świecie;
- otwarcie uczelni na otoczenie społeczne;
- stopniowo zwiększający się udział polskich uczelni i badaczy w międzynarodowych konsorcjach naukowych i projektach oraz możliwość wykorzystania środków z funduszy UE;
- rosnące zapotrzebowanie na transfer wiedzy i efektywne wdrażanie rezultatów prac badawczych i rozwojowych w gospodarce;
- rozwój międzynarodowego sektora nowoczesnych usług biznesowych w Polsce, tworzącego nowe miejsca pracy dla absolwentów uczelni;
- rosnąca mobilność społeczności akademickiej;
- wzrost liczby przedsiębiorców prowadzących działalność B+R;
- rosnąca świadomość w zakresie otwartego dostępu do danych i publikacji naukowych;
- wsparcie ze strony agencji finansujących badania i współpracę międzynarodową: NCN⁴, NAWA⁵ i NCBR⁶;
- aktywność na rzecz konsolidacji instytutów badawczych, w tym utworzenie Sieci Badawczej Łukasiewicz;
- coraz większa liczba instytutów i uczelni na liście Ośrodków Innowacji, tj. podmiotów zajmujących się transferem technologii i dostarczaniem usług proinnowacyjnych oraz współpracą z biznesem.

Wyzwania:

- stosunkowo niskie zaufanie społeczne wobec wyników badań naukowych, a także niska świadomość na temat znaczenia i roli innowacyjności;
- relatywnie niski poziom nakładów ogółem na B+R;

⁴ Narodowe Centrum Nauki.

⁵ Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej.

⁶ Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

- relatywnie niska mobilność kadry naukowej w Polsce: dominujący model kariery naukowej w obrębie jednego podmiotu;
- niskie umiędzynarodowienie części zespołów naukowych oraz podmiotów tworzących system szkolnictwa wyższego i nauki;
- podniesienie współczynnika finalizacji kształcenia doktorantów kończących się uzyskaniem stopnia doktora;
- wymagająca optymalizacji współpraca między systemem szkolnictwa wyższego i nauki a otoczeniem społeczno-gospodarczym;
- rozproszenie potencjału instytutów badawczych spoza Sieci Badawczej Łukasiewicz (SBŁ);
- relatywnie niski poziom komercjalizacji badań;
- brak zróżnicowania o charakterze motywacyjnym wynagrodzeń dla wyróżniających się pracowników badawczych, badawczo – dydaktycznych i dydaktycznych;
- brak zachęt do podnoszenia kompetencji dydaktycznych przez nauczycieli akademickich;
- struktura wiekowa nauczycieli akademickich;
- niewystarczający poziom umiędzynarodowienia studiów w części dziedzin i dyscyplin;
- relatywnie niski udział polskiej nauki w programach ramowych UE;
- deficyt w Polsce dużych infrastruktur badawczych atrakcyjnych pod względem prowadzenia badań w Polsce przez obcokrajowców;
- zjawisko tzw. „drenażu mózgow”, czyli migracji kadry akademickiej oraz specjalistów/ekspertów B+R do innych krajów na świecie wynikającej z większej atrakcyjności ofert zatrudnienia za granicą; zagrożenie odnosi się m.in. do badaczy i specjalistów z obszaru technologii innowacyjnych, szczególnie szeroko rozumianego ICT;
- stosunkowo niskie zainteresowanie polskich podmiotów gospodarczych rozwijaniem i wdrażaniem rozwiązań innowacyjnych;

- brak równowagi regionalnej w rozwoju społeczno-gospodarczym Polski (enklawy rozwoju, metropolizacja);
- dysproporcja atrakcyjności zatrudnienia w sektorze nauki i szkolnictwa wyższego w porównaniu do innych sektorów;
- potrzeba podniesienia świadomości w środowisku naukowym w zakresie możliwości ochrony innowacji tj. efektywnego wykorzystania systemu własności intelektualnej.

4. Priorytety Polityki Naukowej Państwa

4.1 Rozwój systemu szkolnictwa wyższego i nauki

Rozwój instytucjonalny i promowanie innowacyjności

Pierwszą aktywnością na rzecz rozwoju sektora szkolnictwa wyższego i nauki jest optymalne wykorzystanie jego potencjału.

Rząd wspiera instytucjonalne zmiany w sektorze szkolnictwa wyższego i nauki. Skutkiem optymalizacji będzie wyłonienie się wewnątrznie zróżnicowanego systemu instytucjonalnego, składającego się ze zróżnicowanych podmiotów (w szczególności: uczelni, instytutów badawczych i naukowych), które w różnym stopniu realizują misje prowadzenia badań naukowych, kształcenia studentów oraz współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Potrzeba optymalizacji odnosi się przede wszystkim do uczelni jako do fundamentu całego systemu szkolnictwa wyższego i nauki. Należy doskonalić strukturę systemu w taki sposób, aby odpowiadał na kluczowe wyzwania, m.in. zmiany w wielkości i populacji studentów, dynamicznie zmieniające się potrzeby interesariuszy oraz konieczność zrównoważonego rozwoju regionalnego.

Kluczową misją uczelni badawczych jest prowadzenie badań naukowych na najwyższym poziomie, a także kształcenie skierowane do najzdolniejszych studentów i doktorantów. Polski system szkolnictwa wyższego i nauki potrzebuje elitarnej grupy uczelni, które będą w stanie konkurować z najlepszymi ośrodkami akademickimi na świecie i będą przyciągać do Polski wybitnych badaczy. Uczelnie badawcze są wspierane w ramach programu „Inicjatywa doskonałości – uczelnia badawcza (IDUB)”.

Uczelnie akademickie w sposób zrównoważony traktują misję dydaktyczną i badawczą. Przez prowadzenie badań naukowych w obszarach budujących ich rozpoznawalność w skali krajowej i międzynarodowej oraz tych uwzględniających specyfikę regionalną, stanowią swoiste centra innowacji, wiedzy i kompetencji w regionach i często decydują o ich potencjałach rozwojowych. Rolą tych uczelni jest m.in. kształcenie wykwalifikowanych kadr niezbędnych dla funkcjonowania i rozwoju społeczeństwa, gospodarki oraz administracji publicznej. Wsparcie dla tych uczelni jest zapewnione m.in. przez realizację programu „Regionalna inicjatywa doskonałości (RID)”.

Uczelnie zawodowe skupiają się na wysokiej jakości kształcenia prowadzonej w ramach studiów o profilu praktycznym (ale uwzględniającej aktualny stan wiedzy), włączającej w proces kształcenia praktyków. Rolą uczelni zawodowych jest dostarczanie przede wszystkim lokalnemu i regionalnemu rynkowi pracy specjalistów, zwłaszcza w deficytowych obszarach.

Realizacja misji i celów strategicznych poszczególnych uczelni zakłada szeroki zakres autonomii, uczelnie mogą samodzielnie kształtować własne struktury organizacyjne i reguły zarządzania. Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce usunęła jedną z największych przeszkód systemowych, które utrudniały rozwój sektora. Rząd wspiera wprowadzanie skutecznych i innowacyjnych rozwiązań w zakresie zarządzania, uwzględniających autonomię organizacyjną i programową uczelni. Zastosowane rozwiązania służą uczelniom w realizacji ich misji, a także pozwalają władzom uczelni skutecznie zarządzać jednostką jako całością, zwiększać otwartość uczelni na otoczenie społeczno-gospodarcze, w tym na lokalnych i regionalnych interesariuszy. Zmiany instytucjonalne w uczelniach uwzględniają potrzebę zachowania tradycji samorządności akademickiej.

System szkolnictwa wyższego i nauki w Polsce cechuje się wysokim stopniem rozproszenia. Jest w nim obecnych wiele funkcjonujących obok siebie uczelni i instytutów, często wąskoprofilowych lub zlokalizowanych w tym samym mieście. Priorytetem Polityki Naukowej Państwa jest dążenie do konsolidacji potencjału tych podmiotów, co ma skutkować poprawą ich poziomu naukowego i dydaktycznego, a także zwiększeniem ich międzynarodowej konkurencyjności oraz widoczności w światowym obiegu nauki osiągnięć zatrudnionych w nich pracowników naukowych.

W systemie szkolnictwa wyższego i nauki w Polsce funkcjonują „wyspy doskonałości”⁷. W tym kontekście warto wspomnieć o wyróżniających się instytutach Polskiej Akademii Nauk (PAN). Wspieranie rozwoju jednostek, które prowadzą działalność naukową na wysokim poziomie, stanowiło przedmiot wsparcia np. programu Centra Doskonałości Naukowej *Dioscuri* czy Międzynarodowych Agend Badawczych. Wzmacnianie obszarów doskonałości pozostaje istotną formą wsparcia, niemniej stosowane instrumenty wymagają usystematyzowania i uelastycznienia.

Poza realizacją dedykowanych instrumentów wsparcia należy odpowiednio wykorzystywać współpracę z organizacjami międzynarodowymi, których Polska jest członkiem. Przykładem takiej sytuacji jest członkostwo Polski w Europejskiej Agencji Kosmicznej, które umożliwia polskiemu środowisku naukowemu udział w przełomowych, doskonałych projektach badawczych, rozwój najnowszych technologii czy zasobów ludzkich. Istotną rolę w zakresie optymalizacji członkostwa w tego typu organizacjach odgrywają polskie agencje wykonawcze, w tym przypadku Polska Agencja Kosmiczna.

Podnoszenie jakości realizowanych badań

Podstawowym celem Rządu, instytucji działających na rzecz sektora, instytucji badawczych i uczelni jest wsparcie badaczy dążących do doskonałości naukowej – tworzenie warunków, w których można realizować ambitne projekty badawcze. Należy dążyć do zwiększenia wpływu na światową naukę badań prowadzonych przez naukowców zatrudnionych w polskich podmiotach przez wspieranie przełomowych, nowatorskich rozwiązań, które mają szczególne znaczenie dla rozwoju nauki i innowacyjności oraz zachęcają polskich naukowców do publikowania wyników swoich badań w światowym obiegu nauki. W tym kontekście niezwykle ważne jest zabezpieczenie praw do korzystania z nowo powstałych rozwiązań przez efektywne stosowanie systemu własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej. Istotne także pozostaje zwiększanie wpływu na światową naukę czasopism i monografii wydawanych przez wydawnictwa w Polsce.

Dążenie do doskonałości naukowej należy wesprzeć odpowiednimi rozwiązaniami instytucjonalnymi. Dlatego Rząd wspiera uczelnie dążące do osiągnięcia statusu

⁷ Przez wyspy doskonałości należy rozumieć jednostki z rozwiniętą infrastrukturą, prężnie działającymi zespołami i wybitnymi badaczami.

uczelnii badawczych, a także wybitnych badaczy prowadzących indywidualną działalność naukową, a także wyróżniające się zespoły i grupy badawcze. Doskonałość naukowa powinna być również jedną z najważniejszych wartości dla agencji finansujących badania i mobilność międzynarodową. Takie agencje powinny przedstawiać raporty opisujące wpływ swojej działalności na rozwój nauki, społeczeństwa i gospodarki m.in. w celu oceny efektywności realizacji finansowanych projektów badawczych i prac rozwojowych.

Jednocześnie system grantowy powinien wspierać także rozwój młodych badaczy, o dużych aspiracjach, z jeszcze niewielkim, ale już obiecującym dorobkiem. Granty powinny również pomagać w budowaniu nowoczesnego zaplecza aparaturowego, zwiększającego możliwości prowadzenia badań. Aby zagwarantować, że granty będą przekazywane faktycznie na najbardziej ambitne projekty oraz wyłącznie najlepszym badaczom, agencje powinny nieustannie udoskonalać proces doboru recenzentów, a także zapewniać stałą dywersyfikację ekspertów reprezentujących określone dziedziny i dyscypliny nauki. W trosce o jak najwyższe standardy dokonywanych ocen grantów pula ekspertów recenzujących projekty naukowe powinna być w każdym cyklu wymieniana. W celu zapewnienia jak najbardziej obiektywnych i merytorycznych zasad przyznawania grantów, agencje powinny dokonywać okresowego przeglądu kryteriów oceny wniosków i zasad punktacji.

Należy dążyć do podniesienia – o ile jest to uzasadnione prowadzonymi badaniami – poziomu umiędzynarodowienia polskiego systemu szkolnictwa wyższego i nauki. Służy temu wsparcie:

- udziału polskich naukowców w międzynarodowej współpracy badawczej, w tym w projektach finansowanych ze środków Unii Europejskiej (UE) i innych międzynarodowych projektach o wysokim prestiżu, w tym realizowanych w zakresie badań Kosmosu w oparciu o współpracę z Europejską Agencją Kosmiczną i NASA;
- poziomu umiędzynarodowienia społeczności akademickiej, tj. zwiększenia liczby studentów, doktorantów i badaczy z zagranicy, skutkujące poprawą jakości kształcenia oraz poziomu działalności naukowej;
- zdolności przyciągania do polskich uczelni i instytucji naukowych wybitnych badaczy, zarówno tych na początku kariery naukowej, jak i najbardziej

doświadczonych z zagranicznych ośrodków akademickich, w tym pochodzenia polskiego, którzy osiągnęli sukces w najlepszych ośrodkach na świecie. Umiędzynarodowienie wiąże się także z zapewnieniem udziału polskich zespołów naukowych w budowie i korzystaniu z infrastruktury badawczej najważniejszych ośrodków międzynarodowych – zarówno tych istniejących (np. CERN, ESO), jak i tych będących w budowie.

Programy agencji finansujących badania – Narodowego Centrum Nauki (NCN) i Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) – powinny, obok działalności Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej (NAWA), wspierać współpracę międzynarodową i przyczyniać się do włączania polskich badaczy do międzynarodowych sieci i tym samym zwiększać wpływ polskich badaczy na światowy obieg nauki. Powyższe działania przyczynią się do budowania synergii działania agencji, wzmocnienia konkurencji na rynku pracy w sektorze szkolnictwa wyższego i nauki, a także do rozwoju osobowego i instytucjonalnego podmiotów uczestniczących w wymianie.

Kolejnym czynnikiem, który przyczynia się do powstawania przełomowych efektów badań, jest interdyscyplinarność rozumiana jako współpraca badaczy, którzy w swoich pracach wykorzystują metody badawcze właściwe dla różnych dyscyplin naukowych. Badania interdyscyplinarne, w tym przede wszystkim o charakterze międzydziedzinowym, są niezbędne, aby Polska mogła radzić sobie z wyzwaniami, których rozwiązanie wykracza poza zakres poszczególnych dyscyplin naukowych. Co szczególnie istotne, mierzenie się z wyzwaniami wymaga udziału często niedowartościowanych nauk humanistycznych, społecznych i teologicznych.

Państwo tworzy rozwiązania prawne i instytucjonalne oraz narzędzia finansowe umożliwiające realizację badań. W promowaniu badań interdyscyplinarnych szczególna rola przypada agencjom finansującym badania, które przy formułowaniu programów powinny uwzględniać korzyści płynące ze współpracy przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych w kontekście wyzwań stojących przed państwem.

Prowadzenie polityki opartej na dowodach naukowych (*evidence-based policy/science-based policy*) jest ideą polityki publicznej, proponującą, aby decyzje polityczne poparte były ustalonymi, obiektywnymi dowodami lub były na nich oparte. Włączanie wyników badań realizowanych przez polskich badaczy do polityk publicznych leży w żywotnym interesie państwa.

Dostępność publikacji i danych naukowych przyspiesza tempo dyfuzji wyników badań, sprzyja jakości i rzetelności oraz ułatwia ich weryfikację. Z tego powodu Rząd wspiera otwartą naukę rozumianą 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 współuczestniczeniu osób bez statusu pracowników systemu szkolnictwa wyższego i nauki (*citizen scientists*) w badaniach. Oprócz walorów poznawczych, nauka obywatelska przyczynia się do lepszego zrozumienia nauki przez społeczeństwo i podnosi zaufanie obywateli do wyników badań.

Zasoby ludzkie

Zarówno podmioty sektora szkolnictwa wyższego i nauki, jak i gospodarka oparta na wiedzy potrzebują ciągłego napływu młodej, ambitnej, wykwalifikowanej kadry. Istotne jest identyfikowanie talentów i wspieranie zdolnych uczniów począwszy od edukacji wczesnoszkolnej i podstawowej. Kolejny poziom, szkoła ponadpodstawowa, to kluczowy etap edukacji, 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 zdolnych uczniów zarówno za pomocą już istniejących dedykowanych programów, a także wypracowywanie nowych rozwiązań.

Oprócz systemowego wsparcia w zakresie finansowania olimpiad i konkursów czy wsparcia stypendialnego dla uczniów szkół ponadpodstawowych, realizowane są dodatkowe inicjatywy wspierania rozwoju uczniów w ramach ponadregionalnych lub ogólnopolskich programów wspierających rozwój uczniów wybitnie uzdolnionych (np. przez umożliwienie udziału m.in. w zajęciach naukowo-badawczych na poziomie akademickim oraz realizowanie indywidualnych projektów badawczych w jednostkach uniwersyteckich, czy budowanie kontaktów między wybitnie uzdolnionymi uczniami o podobnych zainteresowaniach).

Także na poziomie systemu szkolnictwa wyższego, istotnym zadaniem jest pozyskiwanie nowych talentów, chętnych do rozpoczęcia działalności naukowej na uczelniach lub w instytutach naukowych. W kontekście zapotrzebowania na młodą, wykwalifikowaną kadrę naukową istotne jest zwiększenie liczby przyznawanych w Polsce doktoratów, szczególnie w obszarach, które pomagają państwu mierzyć się z wyzwaniami cywilizacyjnymi. Wzrostowi liczby nadawanych stopni doktora musi

jednocześnie towarzyszyć optymalizacja jakości i efektywności kształcenia doktorantów.

Powyższe cele są osiąmane przez: wsparcie materialne doktorantów; zwiększanie różnorodności programów kształcenia w szkołach doktorskich; ukierunkowanie programów na prowadzenie badań; wzrost stopnia umiędzynarodowienia doktorantów w zakresie, w jakim jest to uzasadnione dla realizowanych badań; zwiększenie liczby stopni doktora przyznawanych wspólnie przez polskie i zagraniczne podmioty; zapewnienie, że kadra kształcąca doktorantów prezentuje wysoki poziom naukowy i etyczny oraz wsparcie dla programów kształcenia doktorantów, które są ukierunkowane na potrzeby gospodarki opartej na wiedzy. Równocześnie, niezbędne jest zapewnienie mechanizmów umożliwiających tworzenie rynku pracy dla osób w okresie po doktoracie (*post-doc*) nie tylko w podmiotach tworzących system szkolnictwa wyższego i nauki, ale również w ośrodkach B+R przedsiębiorstw.

Jednym z głównych aspektów pracy w systemie szkolnictwa wyższego i nauki, które wpływają na jej atrakcyjność, jest wiek uzyskiwania samodzielności naukowej, co pozostaje barierą w rozwoju kariery młodych pracowników sektora i jest jedną z przyczyn „drenażu mózgów”, czyli migracji młodych talentów do innych państw, oferujących lepsze warunki realizacji projektów i rozwoju zawodowego.

Bariery zniechęcają także zagranicznych badaczy do podejmowania działalności naukowo-dydaktycznej w systemie szkolnictwa wyższego i nauki. Rząd wspiera dążenie do szybszego uzyskiwania samodzielności naukowej oraz jednoznaczne eliminowanie nadmiernie zhierarchizowanych relacji panujących w środowisku akademickim. Samodzielność naukowa nie może być jednak utożsamiana z faktem posiadania habilitacji, ale ze zdolnością do samodzielnego prowadzenia i kierowania działalnością naukową.

O samodzielności naukowej decydują faktyczne osiągnięcia poszczególnych osób, niezależnie od tego, na którym szczeblu formalnego systemu awansu naukowego się znajdują. Uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest traktowane jako potwierdzenie, że osoba, której nadano ten stopień, posiada w dorobku osiągnięcia naukowe lub artystyczne stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny. Należy jednoznacznie podkreślić, że uzyskanie habilitacji nie może być warunkiem zatrudnienia w podmiotach sektora szkolnictwa wyższego i nauki, ani nie może być warunkiem przedłużenia zatrudnienia. Niezbędne są okresowe przeglądy

obowiązujących przepisów oraz narzędzi, które służą implementacji polityki naukowej pod względem tego, czy skutecznie wspierają pracowników w uzyskiwaniu samodzielności naukowej, czy też stanowią przeszkodę na drodze do niej.

Studia na kierunkach o profilu praktycznym umożliwiają 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 i rozwój zawodowy. Ze względu na zmiany w modelu kariery zawodowej, studia wyższe powinny umożliwiać absolwentom elastyczność w podejmowaniu aktywności zawodowej, w tym możliwość wielokrotnego przekwalifikowywania się.

Stopnie i tytuły powinny odzwierciedlać rzeczywiste osiągnięcia naukowe i artystyczne w określonej dziedzinie i dyscyplinie, niezależnie od wieku osób i miejsca zatrudnienia. Proces nadawania stopni i tytułów musi być jak najbardziej przejrzysty, usystematyzowany i uczciwy. Osiągnięcie stopnia czy tytułu musi być wyłącznie następstwem uczciwego i transparentnego procesu oceny działalności naukowej. Skutkiem osiągnięcia stopnia lub tytułu są wyższa płaca i prestiż.

Rozwiązania w zakresie systemu awansu naukowego powinny być spójne z systemami obowiązującymi w innych wysoko rozwiniętych państwach, aby nie stały na przeszkodzie mobilności badaczy oraz nie ograniczały współpracy z podmiotami zagranicznymi (np. w kształceniu doktorantów). Istotną rolę w tym zakresie odgrywają także agencje finansujące badania, które wspierają rozwój młodych pracowników nauki, zapewniając im możliwość realizacji badań oraz tworzenia zespołów i kierowania nimi.

System szkolnictwa wyższego i nauki otwiera się także na tych, 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, szeroko pojętej współpracy z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego. Taka dywersyfikacja pozwala lepiej wykorzystać kapitał ludzki obecny w sektorze, umożliwia pracownikom sektora realizowanie własnych ambicji, zwiększa atrakcyjność pracy oraz przyczynia się do budowy kultury otwartości na interesariuszy.

Zasadne jest, aby systemy oceny pracowniczej i wynagradzania uwzględniały różnorodność i specyfikę poszczególnych ścieżek kariery. Należy promować zróżnicowanie wynagrodzenia służące dowartościowaniu wyróżniających się badaczy. Niezbędne jest także wsparcie ambicji zawodowych pracowników, którzy nie koncentrują się na badaniach, przez zwiększenie możliwości realizacji autorskich projektów dydaktycznych, klinicznych lub wdrożeniowych – różnorodność ścieżek kariery naukowej jest uwzględniana przez agencje oraz instytucje zatrudniające. Jednocześnie, zróżnicowanie ścieżek kariery wymaga dbałości o to, aby wybór pracy w sektorze był atrakcyjną finansowo alternatywą wobec pracy w sektorze przedsiębiorstw. Jednym z wyzwań pozostaje zapewnienie równych szans realizacji kariery naukowej.

Zwiększanie atrakcyjności pracy w sektorze na wszystkich ścieżkach kariery wymaga redukcji nadmiarowych obciążeń biurokratycznych. Zmniejszanie obciążeń biurokratycznych jest wspólnym zadaniem państwa (tworzenie przyjaznego prawa), agencji (projektowanie programów) i kadry zarządzającej podmiotami sektora szkolnictwa wyższego i nauki. Maksymalna redukcja biurokracji opiera się na wykorzystaniu nowoczesnych systemów kształcenia i rozwiązań usprawniających pracę.

Przedstawione kierunki rozwoju, polegające na zwiększeniu znaczenia osiągnięć w ścieżkach awansu zawodowego, zwiększeniu mobilności i otwartości na potrzeby otoczenia, niwelują negatywne ryzyko pojawiania się w systemie szkolnictwa wyższego i nauki niepożądanych zjawisk wynikających z przedkładania personalnych zależności ponad kompetencję i wiedzę. Podniesieniu atrakcyjności pracy w systemie szkolnictwa wyższego i nauki sprzyja promowanie wysokich standardów etycznych m.in. przez stosowanie przepisów w sprawie systemu antyplagiatowego.

Bez sprawnie funkcjonującej edukacji na poziomie wyższym nie jest możliwe osiągnięcie społeczno-gospodarczych celów państwa. W szczególności istotne pozostaje zabezpieczenie funkcjonowania państwa w kluczowych obszarach, w których obserwowane są niedobory wykwalifikowanej kadry lub istnieje ryzyko wystąpienia luki demograficznej. Należy także zabezpieczyć interes państwa przed utratą pracowników o pożądanym kompetencjach, a także zapewnić wystarczającą ich liczbę w nowo tworzonych zawodach wymagających wysoko wykwalifikowanych pracowników.

Kształcenie na poziomie wyższym odgrywa również istotną rolę w procesie modernizacji społeczeństwa. Studia wspierają nabywanie pożądanych kompetencji i przyspieszają postęp cywilizacyjny. Studenci i absolwenci są jedną z tych grup społecznych, które współdecydują o tempie wprowadzania w społeczeństwie nowych rozwiązań odpowiadających na wyzwania. Nowe technologie zmieniają funkcjonowanie wielu branż, co wpływa na rynek pracy i stosunki społeczne.

Na przestrzeni ostatnich lat warunki studiowania w Polsce uległy istotnej poprawie. Wprowadzono lub wzmocniono mechanizmy wsparcia materialnego, ulepszono infrastrukturę socjalną oraz dydaktyczną. Czasy pandemii uwydatniły niewykorzystywaną dotychczas możliwość realizacji zajęć dydaktycznych, udziału w konferencjach naukowych czy możliwości wzbogacenia możliwości prowadzenia badań naukowych poprzez wykorzystanie formy zdalnej.

Warunki studiowania w Polsce w połączeniu z interesującą ofertą dydaktyczną mają szansę stać się atutem zachęcającym do pozostania talentów w kraju, jak również przyciągającym studentów z zagranicy. Kontynuowanie tego trendu podnosi status studentów w społeczeństwie oraz rolę wykształcenia wyższego, szczególnie gdy towarzyszą mu pozytywne efekty w sferze społeczno-gospodarczej. Umożliwia to optymalne wykorzystanie potencjału społecznego obywateli.

Infrastruktura badawcza

W wysoko rozwiniętych państwach infrastruktura badawcza jest postrzegana jako istotny czynnik warunkujący konkurencyjność oraz źródło innowacji opartych na wiedzy. Infrastruktura badawcza ma kluczowe znaczenie dla doskonałości w badaniach naukowych, a także możliwości realizowania przełomowych programów badawczych. Dotyczy to szczególnie niektórych dyscyplin nauki, 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, humanistycznych i teologicznych.

Nowoczesne infrastruktury badawcze skupiają najlepszych badaczy, inżynierów oraz innowacyjne przedsiębiorstwa, co umożliwia rozwój gospodarczy oraz wzrost kapitału społecznego. Bez nich trudno wyobrazić sobie kształcenie na wysokim poziomie kadr. W ostatnich latach Polska, m.in. dzięki wykorzystaniu funduszy

europejskich, poczyniła znaczące inwestycje w budowę i modernizację istniejących infrastruktur badawczych. Od 2014 r. inwestycje te były w dużym stopniu związane z Polską Mapą Infrastruktury Badawczej. Jest to potencjalnie optymalna baza, którą można wykorzystać, planując dalszy rozwój sektora B+R w Polsce. Zasadnym jest dalsze włączanie się Polski w istotne międzynarodowe projekty. Niezbędne jest również włączanie krajowej infrastruktury badawczej w powstające w środowisku międzynarodowym sieci współpracy w obszarach badawczych o największym potencjale rozwoju.

Implementując Politykę Naukową Państwa w odniesieniu do infrastruktur badawczych należy mieć na uwadze:

- rolę i znaczenie w systemie szkolnictwa wyższego i nauki Polskiej Mapy Infrastruktury Badawczej; rozważenie wydzielenia w ramach ww. Mapy kategorii strategicznych infrastruktur badawczych, które mogą liczyć na dedykowane wsparcie;
- finansowanie infrastruktur badawczych, z uwzględnieniem pełnego cyklu (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 szkolnictwa wyższego i nauki);
- zwiększenie poziomu wykorzystania możliwości badawczych oraz szkoleniowych infrastruktur badawczych przez krajowe środowisko naukowe oraz podmioty gospodarcze (m.in. analiza potrzeb, wdrożenie instrumentów wsparcia, działania informacyjne).

Współpraca z otoczeniem

Cechą charakterystyczną postępu naukowego i technologicznego jest jego interdyscyplinarność. Projekty realizowane przez pojedyncze podmioty gospodarcze, nawet we współpracy z sektorem szkolnictwa wyższego i nauki, mogą nie mieć wystarczającego potencjału do wygenerowania oraz wprowadzenia na rynek odpowiednich rozwiązań. Dlatego należy wdrożyć lub usprawnić mechanizmy finansowania badań prowadzonych wspólnie przez wiele podmiotów przemysłowych i podmiotów sektora szkolnictwa wyższego i nauki.

Wspólne finansowanie przez sektor przemysłowy i skoncentrowane środki publiczne może być jedynym sposobem uzyskania efektu skali niezbędnego do uzyskania potrzebnego przełomu technologicznego. Aby to umożliwić, należy zmodernizować metodę tworzenia programów strategicznych w ten sposób, żeby realizowały priorytety rozwojowe państwa oraz uwzględniały nie tylko aktualne, ale także przewidywane potrzeby gospodarki i społeczeństwa. Przykładem takiego działania jest program strategiczny INFOSTRATEG, którego celem jest rozwój polskiego potencjału AI przez opracowanie rozwiązań wykorzystujących sztuczną inteligencję i *blockchain*, mających bezpośrednio zastosowanie w praktyce. W niektórych sektorach, szczególne znaczenie mają prace badawcze prowadzone przez spółki Skarbu Państwa. Mechanizmy decyzyjne, w związku z nastawieniem głównie na maksymalizację bieżących zysków, niekiedy stanowią jednak przeszkodę w angażowaniu się w badania nowatorskie z dłuższą perspektywą wdrożenia.

Prowadzenie prac badawczych, jak również wdrażanie rozwiązań odpowiadających na skomplikowane wyzwania społeczno-gospodarcze wymaga odpowiednich kompetencji. Istotne jest wzmocnienie mechanizmów umożliwiających rozwój tych kompetencji na każdym poziomie kształcenia oraz tworzenie ścieżek kształcenia w kluczowych obszarach.

W Polsce w ostatnich latach nastąpiło zmniejszenie luki technologicznej w przedsiębiorstwach m.in. przez odnowę parku maszynowego, budowę nowej infrastruktury B+R, a także wzmocnienie kompetencji osób realizujących innowacyjne projekty. Wpłynęło to pozytywnie na innowacyjność polskiej gospodarki. Zmiana jest dostrzegalna także w sposobie myślenia o innowacjach. Obok absorpcji gotowych technologii przedsiębiorstwa coraz wyraźniej dostrzegają potrzebę opracowywania własnych rozwiązań, w tym opartych na wynikach prac B+R i budowania na nich przewagi konkurencyjnej.

Powołano Sieć Badawczą Łukasiewicz, która działając w formule *Science is Business*, nawiązuje kontakty z przedsiębiorcami i oferuje rozwiązania, pomagające usprawnić biznes oraz rozwijać i wdrażać innowacyjne technologie. Sieć Badawcza Łukasiewicz składa się z Centrum Łukasiewicz oraz 28 instytutów badawczych. Głównym celem sieci jest prowadzenie prac badawczych kluczowych z punktu widzenia polityki państwa oraz komercjalizacja ich wyników. Istotną rolę w prowadzeniu

wyspecjalizowanej współpracy pełni również 68 instytutów podległych poszczególnym członkom Rady Ministrów.

Doktoraty wdrożeniowe, prowadzone w systemie dualnym, to bardzo ważny etap budowy solidnego pomostu między nauką a biznesem. Doktorant, skoncentrowany na rozwiązaniu konkretnego problemu technologicznego, realizuje projekt badawczy w dwóch miejscach – w przedsiębiorstwie i uczelni lub instytucie (naukowym lub badawczym). Realizacja doktoratów wdrożeniowych przyczynia się do rozwoju kontaktów pomiędzy uczelnią lub instytutem a otoczeniem społeczno-gospodarczym, intensyfikacji badań naukowych o potencjale komercyjnym, a także umożliwia przyszłym badaczom zdobycie doświadczeń w zakresie działalności B+R.

Istotnym wyzwaniem pozostaje zapewnienie, aby rozwój państwa był zrównoważony terytorialnie. Oznacza to dążenie do rozwoju wszystkich ośrodków w Polsce przez wzmacnianie ich potencjałów oraz likwidację barier utrudniających działalność badawczą. Istotne jest również prowadzenie skutecznej polityki lokalnej dostosowanej do specyfiki regionu i obejmującej działania służące aktywizacji, rozwojowi rynku pracy i mobilizacji zawodowej mieszkańców, a także poprawie dostępu do usług publicznych.

PNP wspiera budowę potencjału wszystkich regionów Polski w zakresie kapitału intelektualnego i innowacyjności przez transfer wiedzy, kształtowanie i rozwijanie marki regionu. W celu aktywnego uczestnictwa w rozwoju gospodarczym regionu i państwa uczelnie zawodowe wykorzystują położenie i bliskie kontakty z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Przez odpowiednie kształtowanie oferty dydaktycznej, reagują na potrzeby rynku pracy, zapewniając absolwentom warunki do podjęcia pracy zawodowej, przy uwzględnieniu założeń strategii rozwoju regionu. Działania te są prowadzone np. w ramach przedsięwzięcia „Dydaktyczna Inicjatywa Doskonałości”, ale również indywidualnie w ramach aktywności uczelni.

Kształcenie pożądaných kompetencji nie może odbywać się w oderwaniu od zaplecza infrastrukturalnego. Zasadna jest rozbudowa laboratoriów, które znajdują się w dyspozycji systemu szkolnictwa wyższego i nauki, a także wykorzystanie w procesie kształcenia infrastruktury przedsiębiorstw. W związku z tym, potrzebne jest usprawnienie mechanizmów umożliwiających udział sektora przedsiębiorstw w rozwoju infrastruktury systemu szkolnictwa wyższego i nauki. Projektowanie i prowadzenie działalności naukowej w oparciu o prognozy i analizy trendów

społeczno-gospodarczych przyczynia się do powstawania przełomowych odkryć i innowacji, a także do odkrywania luk badawczych.

Szkolnictwo wyższe – stabilny rozwój

Procesy integracji i współpracy pomiędzy uczelniami służą wzmocnieniu ich potencjału w zakresie kształcenia. Uczelnie samodzielnie kreują programy studiów zgodnie z zasadą autonomii, niemniej wskazane jest dążenie do elastyczności konstruowania ścieżek kształcenia oraz optymalnego wykorzystania zasobów.

Intensyfikacja działań, których celem jest bliższa współpraca uczelni, oznacza nie tylko możliwość wspólnego prowadzenia studiów, ale także współdzielenie infrastruktury dydaktycznej. Zacieśnianie współpracy w zakresie kształcenia uatrakcyjnia ofertę kierowaną do kandydatów na studia oraz pozwala na efektywniejsze wykorzystywanie potencjału podmiotów systemu.

Inną wartościową formułą prowadzenia kształcenia przez uczelnie jest współpraca z podmiotami gospodarczymi. Udział partnerów z otoczenia społeczno-gospodarczego w kształtowaniu i doskonaleniu oferty edukacyjnej gwarantuje tworzenie kapitału ludzkiego odpowiadającego na potrzeby rynku pracy. Istotne znaczenie w tym procesie odgrywają praktyki zawodowe, które pełnią funkcję pomostu pomiędzy kompetencjami uzyskiwanymi w trakcie kształcenia a ich praktycznym wykorzystaniem.

Studia dualne to kształcenie przemienne w formie zajęć dydaktycznych realizowanych na uczelni i w formie praktyk zawodowych u pracodawcy, uwzględniające realizację efektów uczenia się przewidzianych w programie studiów. Pracodawcy mogą współtworzyć programy studiów, wspólnie z uczelnią organizować praktyki, prowadzić zajęcia teoretyczne i praktyczne dla studentów.

Funkcją kształcenia studentów jest m.in. rozwój kompetencji cyfrowych, umiejętności rozwiązywania problemów, krytycznej analizy danych oraz samodzielnego i kreatywnego myślenia. Ponadto służy ono zaangażowaniu młodych badaczy w działalność naukowo-badawczą. Studia o profilu ogólnoakademickim zapewniają kompetencje niezbędne do podjęcia lub kontynuowania działalności naukowej. Ważnym elementem jest wspieranie studenckich kół naukowych, które są pierwszym krokiem do zaangażowania się w działalność wykraczającą poza obowiązkowe zajęcia wynikające z programu studiów. Stałym elementem doskonalenia jest wyrównywanie

szans dla studentów z różnych środowisk, także osób z niepełnosprawnościami i zagrożonych wykluczeniem.

Zapewnienie najwyższej jakości kształcenia należy do obowiązków uczelni, która w ramach autonomii samodzielnie decyduje o odpowiednich elementach funkcjonowania wewnętrznego systemu. Proces monitorowania jakości kształcenia stanowi zbiór zaplanowanych działań, dostarcza analiz i wniosków odnośnie funkcjonowania poszczególnych elementów oraz wskazuje kierunki ewentualnych działań naprawczych. Polityka jakości kształcenia powinna być precyzyjnie zdefiniowana i stanowić podstawę realizacji działań w obszarze zarządzania jakością.

Pandemia COVID-19 spowodowała, że szkolnictwo wyższe i nauka stanęły przed niespotykanym dotąd wyzwaniem. Uczelnie wdrożyły nowe sposoby funkcjonowania, a także rozwiązania w zakresie zarządzania, prowadzenia dydaktyki i realizacji badań. Prowadzenie działalności naukowo-dydaktycznej w formie zdalnej ujawniło nowe możliwości, które są udoskonalane. Wzrost wykorzystania elektronicznych środków komunikacji, nie tylko w procesie kształcenia, ale również w wielu procedurach administracyjnych, pozostaje szansą na usprawnienie działania podmiotów systemu szkolnictwa wyższego i nauki. Wzbogacanie zasobów cyfrowych, rozwijanie kompetencji oraz narzędzi służących codziennej pracy jest szansą na unowocześnienie i udoskonalenie metod pracy i nauki.

4.2 Rola Polski w rozwoju globalnym

Międzynarodowa współpraca w dziedzinie badań naukowych i kształcenia jest ważnym aspektem polityki naukowej wielu państw. Organizacja Narodów Zjednoczonych (ONZ) w Celach Zrównoważonego Rozwoju (SDG) określiła, że współpraca międzynarodowa powinna ułatwiać udział we wspólnych działaniach, umożliwiać wzajemny dostęp do zasobów wspierających doskonałość naukową i pozwalać na współtworzenie trwałych rozwiązań odpowiadających na globalne wyzwania⁸.

Globalizacja powoduje wzrost aspiracji w zakresie rozwoju szkolnictwa wyższego i nauki państw rozwijających się. Podmioty szkolnictwa wyższego i nauki w Polsce

⁸ 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.

otwierają się na rynki o rosnącym potencjale naukowym, a badacze z zagranicy mają możliwość uczestnictwa w projektach realizowanych w Polsce. Korzystnym byłoby stworzenie systemu preferencyjnego w postaci odrębnej ścieżki wizowej oraz systemu ułatwień w uzyskiwaniu prawa do pobytu. Oprócz zapewnienia odpowiednio wysokiego wynagradzania za pracę badawczą, budowanie atrakcyjności powinno polegać na tworzeniu jasnej ścieżki rozwoju kariery.

Włączanie się polskiej nauki w obieg międzynarodowy stanowi szansę dla podmiotów tworzących system szkolnictwa wyższego i nauki oraz dla gospodarki i rozwoju innowacyjności w Polsce. Udział Polski w rozwoju globalnym wpływa na pobudzenie kreatywności oraz rozwój kompetencji i umiejętności.

Polskę dotknęło zjawisko „wtórnego drenażu mózgów”. Dlatego istotne jest zbalansowanie przepływów naukowców pomiędzy państwami, dopasowanie oferty w zakresie mobilności do potrzeb naukowców i podmiotów przyjmujących. Takie działanie spowoduje uatrakcyjnienie realizacji kariery naukowej w Polsce. Należy podkreślić, że na atrakcyjność zatrudnienia składa się nie tylko wynagrodzenie, ale także możliwość prowadzenia prac badawczych z dostępem do odpowiedniej infrastruktury w inspirującym środowisku.

Nauka stanowi ważny element polityki zagranicznej państw i zacieśniania współpracy międzynarodowej, co widać szczególnie w kontekście polskiego udziału w misjach kosmicznych, które zazwyczaj są realizowane w konsorcjach międzynarodowych. Misje kosmiczne są najlepszym przykładem zgodnej współpracy wielu państw. Polska jest członkiem Europejskiej Agencji Kosmicznej, a środki przeznaczone na finansowanie polskiego członkostwa umożliwiają realizację projektów, dzięki którym polskie badania naukowe i prace rozwojowe zyskują kontekst międzynarodowy.

Oddziaływanie państwa jest również wzmacniane przez odpowiedzialną politykę stypendialną prowadzoną przez agencje rządowe. Wyzwaniem pozostaje konsolidacja prowadzonych działań, ich usystematyzowanie, a następnie wykorzystanie w polityce zagranicznej. W kontekście dyplomacji naukowej jako elementu *soft power* znaczenia nabiera tworzenie i wspieranie studiów o Polsce (*Polish studies*) na zagranicznych uczelniach. Ważnym elementem dyplomacji naukowej może być również utworzenie w kluczowych placówkach dyplomatycznych stanowisk radców ds. współpracy naukowej.

Synergia działań badawczych i edukacyjnych w UE

Podstawą Europejskiego Obszaru Edukacji jest uczenie się przez całe życie obejmujące wczesną edukację, edukację szkolną, kształcenie zawodowe po szkolnictwo wyższe i uczenie się dorosłych. Za system kształcenia i szkolenia odpowiada państwo członkowskie, UE służy jedynie wsparciem. Europejski Obszar Edukacji (*European Education Area, EEA*) oraz Europejski Obszar Szkolnictwa Wyższego (*European Higher Education Area, EHEA*) wspierają mobilność i współpracę w obszarze kształcenia i szkolenia oraz wspomagają państwa członkowskie w modernizowaniu ich systemów.

Europejska Przestrzeń Badawcza i Innowacji (*European Research Area, ERA*) umożliwia swobodny przepływ naukowców, wiedzy i technologii. Do priorytetów ERA zalicza się m.in. poprawę efektywności krajowych systemów badań (w tym w oparciu o infrastrukturę badawczą), współpracę między państwami członkowskimi, rynek pracy otwarty dla naukowców, przepływ wiedzy naukowej oraz dostęp do niej i jej transfer.

Do priorytetów Unii Europejskiej na najbliższe lata zaliczają się: Europejski Zielony Ład (*European Green Deal, EGD*) – dążenie do osiągnięcia neutralności klimatycznej oraz Europa na miarę ery cyfrowej (*Europe Fit for the Digital Age*) – zapewnienie dostępu do technologii najnowszych generacji. Dążenie do realizacji tych wyzwań będzie wpływało na kształt polityki naukowej państw członkowskich i stowarzyszonych z UE.

Kluczowym dokumentem w obszarze badań i innowacji jest Program ramowy badań i innowacji Horyzont Europa 2021-2027 (dalej: Horyzont Europa). Wprowadza on nowe podejście do finansowania najważniejszych tematów badawczych i działań z zakresu innowacji. W celu zwiększenia udziału obywateli państw członkowskich UE wprowadzono instrument misji (*mission*). Nowym rozwiązaniem są też partnerstwa europejskie (*European partnerships*).

Misja funkcjonuje jako zbiór działań takich jak projekty badawcze, inicjatywy polityczne oraz ustawodawcze, dążące do osiągnięcia celu, którego nie można osiągnąć za pomocą pojedynczych działań. W założeniu misje mają przyczynić się do realizacji celów Europejskiego Zielonego Ładu, Europejskiego Planu Walki z Rakiem (*Europe's Beating Cancer Plan*) oraz Celów Zrównoważonego Rozwoju (*Sustainable Development Goals, SDG*).

Zdefiniowano 5 obszarów (*mission areas*), które obejmą misje UE:

- Przyspieszenie przejścia do Europy przygotowanej i odpornej na zmiany klimatu (*Adaptation to climate change including societal transformation*).
- Walka z rakiem (*Cancer*).
- 100 miast neutralnych dla klimatu do 2030 roku (*Climate-neutral and smart cities*).
- Regeneracja naszych oceanów i wód (*Healthy oceans, seas, coastal and inland waters*).
- Troska o glebę to troska o życie (*Soil health and food*).

Partnerstwa europejskie to inicjatywy, w ramach których Komisja Europejska wraz z partnerami prywatnymi i/lub publicznymi zobowiązuje się do wspólnego wspierania rozwoju i wdrażania strategicznych agend badawczo - innowacyjnych. Są one kluczowym narzędziem wdrażania programu Horyzont Europa i mają się przyczynić do realizacji priorytetów UE, a tym samym rozwoju Europejskiej Przestrzeni Badawczej. Zdefiniowano 49 partnerstw⁹. Przystąpienie do danego partnerstwa europejskiego jest uwarunkowane strategicznym interesem danego państwa.

Kolejnym ważnym instrumentem wprowadzonym w Horyzoncie Europa jest Polityka Otwartych Danych (*Open Science*), rozumiana jako zapewnienie otwartego dostępu zarówno do publikacji, jak i danych badawczych powstałych w wyniku realizowanych projektów. Celem Polityki Otwartych Danych jest lepsze rozpowszechnienie i wykorzystywanie wyników badań naukowych i innowacji oraz wsparcie aktywnego zaangażowania społeczeństwa, które zostaną określone w polityce otwartych danych¹⁰.

W kontekście Horyzontu Europa głównym celem pozostaje motywowanie środowiska akademickiego w celu jak najszerszego udziału podmiotów sektora szkolnictwa wyższego i nauki (zarówno indywidualnych badaczy, jak i jednostek instytucjonalnych) w projektach realizowanych w ramach programu. Istotnym zagadnieniem pozostaje również ujednoczenie zasad wynagradzania w projektach finansowanych zarówno przez Komisję Europejską, jak i agencje w taki sposób, aby umożliwić elastyczność

⁹https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/european-partnerships-horizon-europe_en.

¹⁰ <https://op.europa.eu/en/web/eu-law-and-publications/publication-detail/-/publication/9570017e-cd82-11eb-ac72-01aa75ed71a1>.

systemu wynagradzania oraz optymalną dystrybucję środków. Wspieranie przedstawicieli Polski w Komitetach Programowych Horyzontu Europa umożliwi projektowanie programów w taki sposób, by przyjmowane dokumenty w jak największy sposób odzwierciedlały zapotrzebowanie i aspiracje polskich jednostek naukowych. Jednocześnie należy kontynuować działalność informacyjną prowadzoną m.in. przez krajowe i regionalne punkty kontaktowe oraz biura wsparcia w jednostkach naukowych w celu wspierania badaczy w poszukiwaniu i pozyskiwaniu źródeł finansowania projektów.

Wskazany kierunek jest zorientowanie działań na realizację priorytetów i celów szczegółowych programu Horyzont Europa, a następnie ich koncentracja na obszarach istotnych z punktu widzenia interesu państwa. Ponadto, należy rozwijać i udoskonalać system monitorowania i nagradzania związany z udziałem polskich podmiotów w programach ramowych UE w zakresie badań i innowacji. Przyjmowane instrumenty

i mechanizmy mające na celu rozwój systemu szkolnictwa wyższego i nauki powinny motywować do pozyskiwania wybitnych zagranicznych partnerów oraz wspierać polskie jednostki naukowe w obejmowaniu pozycji liderów w realizowanych projektach. Zasadne jest również wspieranie naukowców w tworzeniu międzynarodowych zespołów badawczych.

Nowy Europejski Bauhaus (*New European Bauhaus*, NEB) jest horyzontalnym projektem zainicjowanym przez przewodniczącą Komisji Europejskiej w 2020 r. Projekt nadaje wymiar kulturowy Europejskiemu Zielonemu Ładowi i wzmacnia transformację środowiska oraz sektorów gospodarki, które są bezpośrednio powiązane z codziennym życiem obywateli państw członkowskich UE. Jego celem jest przyspieszenie transformacji różnych sektorów gospodarki (m.in. budownictwo, architektura, przemysł meblarski, włókienniczy czy modowy), aby zapewnić dostęp do zrównoważonych i przystępnych cenowo towarów, które opierają się na obiegu zamkniętym, są bardziej zrównoważone i mniej emisyjne.

Koordynatorem inicjatywy w Polsce będzie Centrum Łukasiewicz (CŁ). Ustanowiono również Pełnomocnika MEiN ds. NEB (Prezes CŁ). Ponadto, celem pełnego wykorzystania możliwości jakie daje Inicjatywa, zaproponowano wykorzystanie potencjału nowoutworzonych branżowych punktów kontaktowych (BPK) dla Horyzontu Europa jako punktu kontaktowego ds. Inicjatywy. Głównym zadaniem BPK będzie

wspieranie uczestnictwa polskich beneficjentów w programie, do udziału w którym uprawnione są podmioty wchodzące w skład SBŁ, wyspecjalizowane w określonych branżach oraz posiadające dostęp do specjalistycznej wiedzy naukowo-technicznej, w tym zasobów kadrowych, technologicznych i infrastrukturalnych.

Umiejdzynarodowienie i mobilność

Programy MEiN oraz agencji wykonawczych wspierają zdobywanie przez badaczy najwyższych umiejętności oraz ich uczestnictwo w projektach naukowo-badawczych. Powstanie Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej (NAWA) przyczyniło się do rozbudowania mechanizmów finansowania mobilności. Proces Boloński zwiększył możliwości podejmowania i odbywania studiów oraz rozwijania kariery poza macierzystą uczelnią. Potencjał systemu szkolnictwa wyższego i nauki w Polsce stanowi także liczna, lecz rozproszona społeczność badaczy polskiego pochodzenia. Należy wspierać istniejące programy powrotowe oraz udoskonalać system zachęt do podejmowania studiów w Polsce.

Program Erasmus+ umożliwia budowanie międzynarodowych projektów opierających się na partnerstwach instytucji szkolnictwa wyższego i nauki. Erasmus+ kreuje wymianę doświadczeń i dobrych praktyk oraz zwiększa mobilność studentów i kadry akademickiej. Udział w programie wspiera modernizację i umiejdzynarodowienie szkolnictwa wyższego. Jednocześnie podnosi międzykulturową świadomość oraz sprzyja budowaniu relacji międzyludzkich.

Należy dążyć do zwiększenia mobilności międzynarodowej badaczy w dziedzinach i dyscyplinach, w których jest to uzasadnione w związku z prowadzonymi badaniami. Mobilność nie może być ograniczona tylko do konkretnych dyscyplin, ponieważ wszystkie dziedziny i dyscypliny nauki są równe.

Uczelnie w Polsce powinny opracowywać strategie umiejdzynarodowienia. Ponadto, wyzwaniem pozostaje zapewnienie wysokiej jakości obsługi zagranicznych studentów i badaczy. Upowszechnienia wymaga także wiedza o dostępnych programach, stypendiach i możliwościach współpracy. Uczelnie powinny konsekwentnie zdobywać międzynarodowe akredytacje pozwalające budować prestiż w obszarze dydaktyki.

Wsparcia wymaga proces tworzenia konkurencyjnej oferty programowej w językach obcych. Istotnym dla funkcjonowania systemu byłaby kontynuacja tworzenia programów studiów we współpracy z zagranicznymi partnerami, co wpłynie na wzrost

konkurencyjności i atrakcyjności dla potencjalnych studentów i badaczy z zagranicy. Wsparcie formuły uniwersytetów europejskich pozostaje jednym z kierunków działań. 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.

Istotnym jest uelastycznianie programów studiów w sposób umożliwiający wykorzystanie potencjału wykładowców wizytujących, przez organizowanie zajęć dodatkowych, warsztatów, wizyt studyjnych lub modułów kształcenia. Odbiorcami planowanych działań są także pracownicy dydaktyczni, którzy przez uczestnictwo w zajęciach, seminariach i warsztatach prowadzonych przez wykładowców z zagranicy poszerzają swoje kompetencje.

Wyzwaniem pozostaje zapewnienie atrakcyjności zatrudnienia badaczy z wyróżniających się ośrodków naukowych w uczelniach w Polsce, m.in. przez realizację wspólnych programów *post-doc*. Optymalizacji wymagają mechanizmy, które umożliwią zatrudnienie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora w instytucji innej niż macierzysta. Istotna jest także dalsza rozbudowa systemu instrumentów zachęcających do mobilności badaczy.

Budowaniu pozytywnego wizerunku polskiej nauki na świecie służy organizacja konferencji międzynarodowych w poszczególnych dyscyplinach i dziedzinach nauki. Zasadne jest także wspieranie kandydatur badaczy z Polski na stanowiska w organizacjach międzynarodowych oraz ich uczestnictwa w sieciach międzynarodowych, które umożliwiają współpracę w zróżnicowanym środowisku naukowym.

Dalszej rozbudowy wymagają także formalne podstawy odzwierciedlone w zawartych traktatach i oficjalne kontakty międzynarodowe na szczeblu ministerialnym i międzyuczelnianym. Nowe mechanizmy współpracy umożliwią jeszcze szerszy dostęp do studiów i badań naukowych w Polsce. Należy rozwijać również istniejącą ofertę stypendialną ukierunkowaną na pozyskiwanie najzdolniejszych studentów i badaczy z zagranicy.

4.3 Zasoby naturalne i środowisko

Wyzwaniem, które w najbliższych dekadach w największym stopniu będzie wpływało na możliwości rozwojowe państw, będą zmiany klimatyczne. Choć zmiany klimatu

są procesem ciągłym, obecne tempo zachodzenia zmian oraz ich skutki są bezprecedensowe. Klimat ociepla się i nawet w strefie umiarkowanej, do której zalicza się Polskę, odczuwalne są skutki podniesienia średniej temperatury.

Zmiany klimatu objawiają się w takich formach jak padające co roku nowe rekordy ciepła i coraz dłuższe fale upałów latem, przedłużające się susze czy gwałtowne opady deszczu, skutkujące lokalnymi podtopieniami i zniszczeniem mienia. Odnoszą się one do wszystkich sfer aktywności gospodarczej i społecznej człowieka oraz wpływają negatywnie na infrastrukturę, gospodarkę i przyrodę. Rozwój nauki i nowych technologii stwarza możliwości ograniczania tempa oraz adaptacji do zachodzących zmian klimatycznych.

Obawa przed skutkami możliwych zmian klimatycznych doprowadziła do ustalenia ambitnych celów w zakresie ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Raport IPCC (*The Intergovernmental Panel on Climate Change*)¹¹ z 2021 r. wskazuje, że istnieje możliwość ograniczenia negatywnych skutków zmian klimatu, ale będzie to wymagało głębokich zmian w całej społeczności międzynarodowej. Sama próba ich wprowadzenia wpłynie na wszystkie gałęzie gospodarki stymulując rozwój innowacji technologicznych oraz ich wdrażanie zarówno w państwach rozwiniętych, jak i rozwijających się¹².

Dynamicznie rosnąca populacja, w połączeniu ze wzrostem gospodarczym i zmianami klimatu, przyczyniają się do wzmożonej eksploatacji zasobów naturalnych. Wiele części świata będzie się zmagać ze zjawiskiem suszy i niedoborami wody. W regionach uboższych obniży się bezpieczeństwo żywnościowe (*food security*)¹³. Gwałtownie wzrośnie również zużycie energii, zwłaszcza energii elektrycznej, zwiększając negatywne skutki wykorzystania paliw kopalnych, ciągle dominujących w światowej gospodarce. Rozwiązania należy szukać w bardziej przyjaznych dla środowiska technologiach niskoemisyjnych, alternatywnym wykorzystaniu zasobów naturalnych oraz nowoczesnych technologiach stosowanych w rolnictwie, wdrażających wyniki badań naukowych, wykorzystujących transformację cyfrową, automatyzację produkcji i monitorowanie zmian środowiska, które pomagają zwiększyć produktywność, ograniczając jednocześnie wpływ rolnictwa na środowisko.

¹¹ <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#FullReport>.

¹² Ibidem.

¹³ Rozumieć należy przez to sytuację, w której wszystkie gospodarstwa domowe mają faktyczny dostęp do żywności potrzebnej dla wszystkich osób i nie są zagrożone ryzykiem utraty tego dostępu.

Zapewnienie zrównoważonego rozwoju rolnictwa oraz produkcji żywności przy jednoczesnym zachowaniu bioróżnorodności i równowagi ekologicznej, pozostaje jednym z największych wyzwań stojących przed nauką i biznesem.

Zasoby i bioróżnorodność

Jednym z podstawowych i najważniejszych zasobów naturalnych jest różnorodność biologiczna. Należy ją rozumieć jako zróżnicowanie wszystkich form życia na różnych poziomach organizacji, przez zróżnicowanie i bogactwo gatunków, po różnorodność zespołów organizmów, ich wzajemnych relacji oraz interakcji ze środowiskiem. Rozpoznanie i zachowanie różnorodności biologicznej jako podstawy dla właściwego funkcjonowania ekosystemów jest kluczowe w kontekście zapewnienia trwałości naturalnych procesów przepływu energii i obiegu materii w przyrodzie oraz sukcesji ekologicznej, a utrzymanie wydajności tych procesów oraz zapobieganie ich degradacji warunkuje funkcjonowanie całej biosfery.

Nowoczesne badania przyrodnicze wykazały, że stan wiedzy w tym zakresie jest wciąż niewystarczający. Wiedza w zakresie różnorodności biologicznej ma fundamentalne znaczenie dla zapewnienia odpowiedniego poziomu tzw. usług ekosystemowych (*ecosystem services*) zaopatrujących społeczeństwa w m.in. żywność i drewno, regulujących klimat, umożliwiających oczyszczanie powietrza i wody, a w konsekwencji polepszających jakość życia i podnoszących poziom zdrowia publicznego. Do tej kategorii trzeba zaliczyć również dostęp do praktycznie nieograniczonej bazy naturalnych substancji produkowanych przez organizmy żywe oraz ich procesów metabolicznych, które są wykorzystywane w medycynie, rolnictwie i przemyśle.

Czynniki zewnętrzne związane z działalnością człowieka takie jak rabunkowa gospodarka zasobami, przeludnienie, nadmierna konsumpcja, degradacja gleb i wód, niekontrolowana emisja CO₂ i wynikające z niej zmiany klimatyczne, uprawy wielkoobszarowe (monokulturowe), fragmentacja i zanik siedlisk czy inwazje biologiczne wpływają negatywnie na różnorodność biologiczną, zagrażając bezpośrednio zdrowiu i stabilności procesów ekonomicznych w związanych z nimi sektorach gospodarki (rolnictwo, rybołówstwo i leśnictwo).

Ważnym zasobem środowiskowym są gleby. Ich dobry stan ma kluczowe znaczenie w ochronie różnorodności biologicznej, w walce z postępującymi obecnie zmianami

klimatu oraz zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego. Gleby odgrywają ważną rolę w zasobooszczędnej gospodarce o obiegu zamkniętym, ponieważ pozwalają odzyskiwać i utrzymywać w środowisku wodę, węgiel i składniki odżywcze, a ponadto mogą rozkładać i filtrować substancje zanieczyszczające.

Dalszy wzrost poziomu życia, rozwój konkurencyjnych gałęzi gospodarki narodowej opartej o wiedzę, w szczególności o nowe rozwiązania biotechnologiczne oraz zrównoważony rozwój, będą niemożliwe bez stałego i nowoczesnego systemu monitorowania stanu różnorodności biologicznej i funkcjonowania ekosystemów. Są one niezbędne dla szacowania strat, przewidywania, kontroli i eliminacji zagrożeń oraz opracowania odpowiednich środków zaradczych.

Odpowiedzialna polityka naukowa w tym zakresie zmierza do efektywnej ochrony różnorodności biologicznej przy zachowaniu zasad zrównoważonego rozwoju. Ochrona różnorodności biologicznej stanowi jeden z kluczowych elementów EGD. KE przyjęła projekt unijnej Strategii na rzecz bioróżnorodności 2030. Dokument ma na celu ochronę przyrody i odwrócenie degradacji ekosystemów. Zgodnie z założeniami Strategii należy do 2030 r. utworzyć obszary chronione, na które złożą się co najmniej 30% unijnych terenów lądowych i morskich, rozszerzając w tym celu obszary Natura 2000.

Położenie Polski w strefie klimatu umiarkowanego przejściowego wpływa niekorzystnie na warunki hydrologiczne i niewielkie zasoby wodne. Na obszarze kraju ścierają się wpływy klimatu oceanicznego i kontynentalnego. Powoduje to nieprzewidywalność opadów oraz ich sezonową i obszarową zmienność. W związku z tym mogą występować zarówno podtopienia i powodzie, jak i susze. W okresie ostatnich 30 lat w Polsce wystąpiły dwie katastrofalne powodzie – w 1997 r. i 2010 r. Z kolei susze, które miały miejsce w 2015 r. i 2018 r. dobitnie pokazały, że zasoby wodne w Polsce są niewystarczające, a konsekwencje były odczuwane nie tylko przez wiele gałęzi gospodarki, ale również przez środowisko naturalne.

Aktualne wyniki badań wskazują, że zmiany klimatu negatywnie wpłyną na dostępność wody, co rozpocznie proces pogłębiania się jej deficytu w całej Europie. Wzrost globalnej temperatury doprowadzi także do wzrostu intensywności i częstotliwości występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych. W Polsce, podobnie jak w większości państw europejskich, niższe opady w lecie i wzrost temperatur oraz parowania prowadzą do częstszych i letnich susz.

Równocześnie wzrost intensywności i częstotliwości deszczy nawalnych zwiększy ryzyko powodziowe, zwłaszcza na obszarach zurbanizowanych, na których częściej będą występować powodzie błyskawiczne.

PNP powinna odpowiedzieć na wyzwania w zakresie klimatu przez:

- przystosowanie do zmian klimatu, w tym ochronę przed suszą i powodzią;
- zwiększenie potencjalnych warunków dla retencjonowania wód, czyli systemowej zdolności do gromadzenia zasobów wodnych i przetrzymywania ich przez dłuższy czas w środowisku;
- ochronę gleb przed degradacją oraz remediację gleb już zdegradowanych;
- wsparcie rozwiązań w zakresie różnych form retencji (dużej i małej, glebowej i krajobrazowej), w tym retencji naturalnej (realizowanej za pomocą środków mających na celu ochronę zasobów wodnych przez przywracanie lub utrzymanie naturalnych ekosystemów).

Zastosowanie takich rozwiązań w znacznym stopniu przyczyni się do zmniejszenia wrażliwości społeczeństwa, środowiska i gospodarki na skutki zmian klimatu. Zapewnienie odpowiedniej ilości wody w warunkach dużej niepewności klimatycznej przez jej racjonalne wykorzystanie pozwoli zaspokoić potrzeby wodne wszystkich użytkowników.

Nie do przecenienia pozostaje również znaczenie regionu Morza Bałtyckiego dla rozwoju społeczno-gospodarczego Polski. Rozwój badań morskich jest warunkiem rozwoju nowoczesnej gospodarki morskiej opartej na wiedzy i kwalifikacjach, skutecznej realizacji europejskiej polityki ochrony środowiska i odbudowy bioróżnorodności oraz pełnego wykorzystania potencjału morskich odnawialnych źródeł energii (w tym tworzenie produktów typu *local content* dostosowanych do uwarunkowań bałtyckich oraz akwakultury).

Żywność i biogospodarka

Prognozy opublikowane przez Organizację Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (*Food and Agriculture Organization, FAO*)¹⁴, uwzględniające potencjalny wpływ pandemii COVID-19 sugerują, że poziom głodu na świecie będzie powoli spadać, do poziomu poniżej 660 milionów w 2030 r. Wzrost liczby ludności na świecie

¹⁴ The state of Food Security and Nutrition in the World, FAO 2021, <http://www.fao.org/publications/sofi/2021/en/>.

nakazuje równocześnie szacować, że aby wyżywić ludność świata w 2050 r. potrzebne będzie o 60% więcej żywności niż obecnie. Strategicznym wyzwaniem pozostaje zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego, ograniczenie strat i odpadów żywności, jej dystrybucja i przeciwdziałanie zjawisku marnotrawienia żywności oraz system monitorowania jakości żywności, w tym ograniczeń i wskazań w zakresie tzw. dodatków do żywności¹⁵.

W związku z powyższym, istotne jest podejmowanie działań w obszarze B+R zmierzających do znacznego zmniejszenia ilości wyrzucanego i marnotrawionego jedzenia, prowadzenie analiz procesów socjologicznych i logistycznych związanych z zakupami i zaopatrywaniem w żywność, wykorzystaniem części odpadów i ich przetwórstwem.

Polska jest szóstym producentem żywności w UE z 9% udziałem w unijnej produkcji przemysłu spożywczego¹⁶. Utrzymanie tak wysokiej pozycji w warunkach coraz bardziej zglobalizowanego rynku wymaga ciągłych poszukiwań nowych, innowacyjnych rozwiązań i jest ogromnym wyzwaniem dla całego polskiego rolnictwa oraz powiązanych z nim sektorów m.in. sektora przetwórstwa, sektora spożywczego i przemysłu rolno-żywnościowego. W tym kontekście badania naukowe powinny koncentrować się na wyzwaniach związanych z przejściem na zrównoważoną, zdrową i przyjazną dla zwierząt produkcję żywności, redukcji o 50% stosowania środków ochrony roślin (pestycydów), zredukowania stosowania nawozów i antybiotyków oraz rozwoju rolnictwa ekologicznego przy jednoczesnym utrzymaniu odpowiedniej ilości i jakości plonów, zgodnie z obowiązującymi standardami handlowymi¹⁷.

Zwiększająca się i coraz zamożniejsza populacja oznacza nie tylko rosnące zapotrzebowanie na żywność, ale również bardziej zróżnicowaną dietę. Tym samym wskazane są badania, rozwój i tworzenie technologii oraz metod produkcji, przetwórstwa, przechowywania i dystrybucji żywności wysokiej jakości, w szczególności żywności funkcjonalnej¹⁸ tj. posiadającej określone cechy

¹⁵ Według FAO blisko jedna trzecia całej żywności produkowanej na świecie jest uznawana za niezdatną do spożycia, jeszcze zanim trafi do konsumentów lub jest przez nich wyrzucana. W UE każdego roku taki los spotyka około 87,6 mln ton żywności.

¹⁶ Za Agronomist - opracowanie własne na podstawie danych Eurostat [dostęp 4.11.2019], wykres 1. Najwięksi producenci żywności w UE (wartość produkcji w mld euro).

¹⁷ Szczegółowe działania w tym obszarze określa strategia unijna „Od pola do stołu” (*From Farm to Fork*), stanowiąca istotny element EGD.

¹⁸ Pojęcie żywności funkcjonalnej na poziomie ustawowym zarówno unijnym jak i krajowym nie zostało jeszcze zdefiniowane.

zaspokajające specyficzne potrzeby żywieniowe. Badania naukowe w tym zakresie powinny być skupione na aspekcie monitorowania wpływu zmian w składzie żywności na zdrowie człowieka, ocenie wpływu składników bioaktywnych na zdrowie i funkcjonowanie organizmu, monitorowaniu zmian w sposobie żywienia społeczeństwa, ocenie spożycia wybranych składników pokarmowych, w tym zmniejszaniu ryzyka wystąpienia chorób, prawidłowym znakowaniu żywności oraz informacji o wartości odżywczej¹⁹.

Powyższe działania powinny być prowadzone przy założeniu efektywnego korzystania z zasobów naturalnych, co jest wdrażane m.in. przez koncepcje biogospodarki²⁰. Na poziomie UE cele i działania w tym obszarze wskazują strategie: zaktualizowana Strategia Biogospodarki z 2018 r.²¹, Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy²² oraz Strategia UE na rzecz różnorodności biologicznej do 2030 r.²³. Na poziomie krajowym obszary działań w tym kierunku wyznacza Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym²⁴.

Badania naukowe w tym obszarze koncentrują się wokół następujących obszarów:

- zasobów biogospodarki w rolnictwie, akwakulturze i leśnictwie oraz ich produktywności w kontekście rozwoju biogospodarki;
- wytwarzania i wykorzystania bioodpadów z rolnictwa, akwakultury i leśnictwa oraz bioodpadów ze sfery komunalnej, z uwagi na ich znaczenie w obiegu zamkniętym, w tym w produkcji bioenergii;
- potencjału produkcji biomasy z różnych źródeł, w tym odpadów oraz jej wykorzystania do produkcji bioenergii;

¹⁹ Etykiety powinny być bardziej czytelne i zawierać rzetelne dane i zrozumiałe informacje. Nie mogą wprowadzać kupującego w błąd co do cech, działania lub właściwości środka spożywczego.

²⁰ Biogospodarka obejmuje wszystkie sektory i związane z nimi usługi, które produkują, przetwarzają lub wykorzystują zasoby biologiczne i wpływa na rozwój gospodarczy państwa. 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.

²¹ Vide: *updated Bioeconomy Strategy*, COM(2018) 673 final.

²² Vide: *Circular Economy Action Plan*, COM(2020) 98.

²³ Vide: *EU Biodiversity Strategy for 2030*, COM (2020) 380.

²⁴ Uchwała Rady Ministrów z dnia 10.09.2019 r.

- wykorzystywania zasobów naturalnych, w szczególności surowców lignocelulozowych²⁵;
- wpływem biogospodarki na ochronę klimatu, jakości wód, i powietrza;
- gospodarki odpadami i efektywnego wykorzystania zasobów (zbieranie odpadów, recykling, gospodarka o obiegu zamkniętym) oraz kwestii dotyczących rozwoju infrastruktury służącej zapobieganiu powstawaniu odpadów i rozwoju systemu selektywnego zbierania odpadów komunalnych, który zapewni pozyskanie odpadów nadających się do recyklingu oraz rozwoju instalacji do przetwarzania bioodpadów.

Uwzględnienie kierunków nakreślonych działań przy programowaniu badań naukowych w obszarze żywności i biogospodarki, umożliwi wykorzystanie kompetencji badaczy z Polski oraz przewag konkurencyjnych polskiego przemysłu, włączając jednocześnie środowisko naukowe i przemysłowe w główny nurt prac podejmowanych na arenie międzynarodowej.

Energia i klimat

Głównym celem Porozumienia Paryskiego²⁶ jest globalne ograniczenie wzrostu temperatury. W celu realizacji tego celu strony Konwencji Klimatycznej zadeklarowały dobrowolne plany redukcji emisji gazów cieplarnianych. Plany te przedstawiają też wkład w realizację celów Konwencji na poziomie krajowym oraz ustalają nowe, ambitniejsze cele, na realizację, których pozwala posiadana wiedza naukowa oraz dostępne środki.

EGD ma sprawić, że do 2050 r. Europa stanie się neutralna klimatycznie. Aby osiągnąć cel w zakresie dekarbonizacji należy ograniczać emisje we wszystkich sektorach, od przemysłu i energii po transport i rolnictwo. Równoległe do działań na rzecz łagodzenia zmian klimatu należy podejmować aktywność w zakresie przystosowania się do zachodzących zmian.

Działalność naukowo-badawcza w obszarze energii powinna być nakierowana przede wszystkim na rozwiązywanie problemów i wyzwań polskiej gospodarki i społeczeństwa określonych w strategiach i politykach krajowych (m.in. Polityka

²⁵ Polska zajmuje wysoką pozycję w produkcji i eksporcie mebli (czwarte miejsce na świecie), produkcji płyt drewnopochodnych (drugie miejsce w Europie), wytwarzaniu elementów stolarki budowlanej, elementów drewnianej architektury ogrodowej, produkcji celulozy i papieru.

²⁶ Vide: https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_english_.pdf.

Energetyczna Polski do 2040 r., PEP2040), jak również wyzwań określonych w strategicznych dokumentach polityki energetyczno-klimatycznej UE (EGD, *Strategic Energy Technology Plan*, pakiet „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”).

Akcent powinien zostać położony na obszary, w których występuje zbieżność pomiędzy priorytetami krajowymi i UE. Założenie to powinno uwzględniać nieprzekreślanie żadnej „czystej” technologii, która przyczynia się do obniżania emisji szkodliwych dla klimatu i środowiska (tzw. zasada neutralności technologicznej). Wyzwaniem pozostaje programowanie działań krajowych w taki sposób, żeby uzupełniać lub rozwijać obszary badań już realizowane w ramach programów i projektów europejskich. Także część środków z Funduszu Sprawiedliwej Transformacji powinna być przeznaczona na prace badawczo-rozwojowe służące innowacjom w energetyce.

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

Takie wyzwania przekładają się na rozwój technologii w następujących obszarach:

- neutralność klimatyczna przemysłu;
- 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 wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, w tym bioenergia, energetyka wiatrowa, fotowoltaika, geotermia;
- transport niskoemisyjny (elektromobilność, paliwa alternatywne, pojazdy na ogniwa paliwowe);

- technologie wodorowe (produkcja wodoru, w szczególności ze źródeł nisko- i zeroemisyjnych, 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 reaktor wysokotemperaturowy HTR);
- aspekty społeczne transformacji energetycznej (zmniejszanie kosztów społecznych przechodzenia do gospodarki nisko- i zeroemisyjnej, przekształcenia i przemiany regionów pogórnicych).

Tematyka badań nad wytwarzaniem oraz wykorzystaniem wodoru jako nośnika energii stanowi jeden z priorytetów PNP w obszarze energii i klimatu. Z tego powodu istotne jest kontynuowanie finansowania inicjatyw i programów, które przyczyniają się do realizacji celów przyjętych w „Polskiej strategii wodorowej do roku 2030 z perspektywą do 2040 r.” oraz „Porozumieniu sektorowym na rzecz rozwoju gospodarki wodorowej w Polsce”. Ważne pozostaje wspieranie perspektywicznych badań obejmujących cały łańcuch wartości gospodarki wodorowej określonej w ww. dokumentach (produkcja, magazynowanie i konwersja, dystrybucja oraz zastosowanie w energetyce, ciepłownictwie, transporcie i przemyśle).

Rozwój OZE ma na celu zmniejszenie zużycia paliw kopalnych. Sprawia jednak, że wzrasta popyt na niektóre surowce stanowiące w dużej mierze surowce krytyczne. Alternatywnym źródłem pozyskania tych surowców może być np. zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, ale wymaga to rozwoju technologii recyklingu, tak aby były one efektywne i ekonomicznie opłacalne.

Planowanie prac badawczych powinno obejmować te obszary całościowo i interdyscyplinarnie. Praktyczne wdrożenie rozwiązań może wymagać dużych przełomów technologicznych, dlatego istotne pozostaje tworzenie efektywnych mechanizmów koncentracji środków i zasobów ludzkich. Postęp w tym zakresie wymaga znakomicie wykształconych kadr naukowych, inżynierskich i technicznych. Szybkość zmian powoduje, że funkcjonowanie wąsko wyspecjalizowanych, dedykowanych kierunków kształcenia wymaga ciągłego dostosowywania oferty dydaktycznej. Należy podjąć działania zachęcające młodzież do wyboru kierunków ścisłych i inżynierijno-technicznych, a także zadbać o wysoką jakość tych studiów.

Równie ważne jest dalsze wspieranie synergii otoczenia gospodarczego ze środowiskiem naukowym.

4.4 Technologie cyfrowe w gospodarce i w społeczeństwie

Program Cyfrowa Europa (*Digital Europe Programme, DIGITAL*) wspiera i przyspiesza proces cyfrowej transformacji europejskiej gospodarki, przemysłu i społeczeństwa. Jego celem jest zapewnienie, że skorzystają na niej zarówno obywatele państw członkowskich, administracja publiczna, jak i przedsiębiorstwa w całej UE. Program zwiększa także konkurencyjność Europy w światowej gospodarce cyfrowej przy jednoczesnym zmniejszaniu nierówności w rozwoju cyfrowym w całej UE i wzmocnieniu jej strategicznej autonomii. Nowe rozwiązania technologiczne i prawne są potrzebne także po to, by zapobiec zagrożeniom wynikającym z transformacji cyfrowej. Wśród nich można wymienić m.in. wykluczenie społeczne (zwłaszcza osób starszych i z niepełnosprawnościami), rosnącą wrażliwość systemów (bankowych, energetycznych itp.) na ataki i błędy, monopolizację rynków cyfrowych przez globalne korporacje, czy zakłócenie demokracji przez dezinformację.

Transformacja cyfrowa

Działania ministra właściwego ds. szkolnictwa wyższego i nauki wspierają rozwój najnowszych technologii gospodarki cyfrowej i uwzględniają potrzebę poszerzenia i zróżnicowania oferty kształcenia informatyków, aby w możliwie najwyższym stopniu odpowiadać na potrzeby rynku. Zasadne jest wsparcie tworzenia specjalistycznych studiów m.in. dla programistów, architektów oprogramowania, administratorów systemów, analityków danych, pentesterów (*penetration tester*) i bioinformatyków. Wsparcia wymaga także kształcenie w zakresie kompetencji cyfrowych niezbędnych dla rozwoju wszystkich dyscyplin naukowych. Ważny jest rozwój krajowych systemów informatycznych wspomagających zarządzanie podmiotami naukowymi, pozwalający na zmniejszenie dystansu do wiodących jednostek naukowych z zagranicy oraz rozwój narzędzi wspierających cyfryzację procesu obsługi studiów (m.in. cyfrowe wersje dyplomów w oparciu o technologię *blockchain*).

Rozwój badań oraz kompetencji na potrzeby przemysłu oraz nauki wymaga również odpowiedniej bazy infrastrukturalnej opartej m.in. o sieć polskich komputerów dużej mocy. Dodatkowo wykorzystywane jest uczestnictwo Polski we wspólnym przedsięwzięciu *European High Performance Computing* (EuroHPC).

Gospodarka Polski wchodzi w etap czwartej rewolucji przemysłowej, opierającej się na nowoczesnych sieciach telekomunikacyjnych. Dynamiczny rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) niesie ze sobą wymierne korzyści, takie jak wzrost produktywności i wydajności pracy, poprawa dobrobytu społecznego, racjonalizacja wydatków w poszczególnych sektorach gospodarki i optymalizacja wykorzystania zasobów. Nowe możliwości techniczne przekładają się także na wzrost dochodu narodowego generowanego przez rynek urządzeń podłączonych do Internetu. Potencjalne szanse i zagrożenia związane z tymi procesami wymagają jednak dalszych analiz.

Sztuczna inteligencja

Sztuczna inteligencja (*Artificial Intelligence, AI*) jest technologią, która rozwija się dynamicznie i jest określana mianem „zaburzającej” (*disruptive*), tzn. wywrze gwałtowny wpływ na większość gałęzi gospodarki, nierzadko zastępując istniejące rozwiązania. Komisja Europejska przyrównuje wpływ AI na gospodarkę do rewolucji wywołanej przez maszynę parową i uznaje ją za jedną z najbardziej strategicznych technologii w XXI wieku.

Poza stymulowaniem gospodarki, sztuczna inteligencja, zwłaszcza w połączeniu z Internetem Rzeczy (*Internet of Things, IoT*), stwarza nowe wyzwania związane z zapewnieniem bezpieczeństwa. Z jednej strony, prostota niektórych urządzeń IoT sprawia, że są one podatne na ataki, z drugiej zaś strony, wysoka komplikacja i niealgorytmiczne działanie systemów AI powodują, że trudno przewidzieć ich zachowanie w sytuacjach, które nie były wcześniej precyzyjnie zbadane. Do słabości sztucznej inteligencji można zaliczyć również kwestię podatności na uprzedzenia i potencjalną destabilizację rynku pracy. W związku z tym wyzwaniem pozostaje stymulowanie i wspieranie badań udoskonalających systemy AI i IoT. Takie badania powinny uwzględniać aspekty cyberbezpieczeństwa w kontekście zapobiegania poważnym awariom przemysłowym oraz wypadkom przy pracy powodowanym przez ataki.

Istotnym aspektem wprowadzania systemów AI do współczesnych gospodarek jest również zapewnienie przestrzegania podstawowych praw obywateli, co jest bardzo wyraźnie podkreślane w dokumentach UE. Składają się na to m.in. zapewnienie odpowiedniego nadzoru nad działaniem AI, zaadresowanie problemu odpowiedniej „wyjaśnialności” (*explainable AI*), czy opracowanie spójnej europejskiej legislacji

w tym obszarze. Krótko-, średnio- i długoterminowe cele dla Polski, mające służyć rozwojowi społeczeństwa, gospodarki i nauki w obszarze AI, wraz z narzędziami ich realizacji zostały nakreślone w „Polityce dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020.”

Technologie kwantowe

Określenie „technologie kwantowe” obejmuje szeroki wachlarz materiałów, urządzeń i technologii informacyjnych, które dzięki wykorzystaniu zjawisk, niewyjaśnianych za pomocą fizyki klasycznej, pozwalają uzyskać bezprecedensowe możliwości i wydajność. Zjawiska kwantowe znajdują także zastosowanie w układach, które mogą w przyszłości służyć do modelowania i symulacji procesów, z których opisem nie radzą sobie klasyczne superkomputery. Efekty mechaniki kwantowej są już stosowane w wielu technologiach, trwają jednak intensywne prace nad ich dalszym rozwojem i wykorzystaniem w praktyce. Od 2016 roku Unia Europejska posiada dedykowaną politykę w tym zakresie. Jej elementem jest inicjatywa *Quantum Technology Flagship*, w ramach której mają zostać opracowane konkretne rozwiązania związane z komunikacją i transmisją danych, realizacją skomplikowanych obliczeń i symulacji oraz diagnostyką.

Komunikacja kwantowa służy znacznemu podniesieniu bezpieczeństwa komunikacyjnego przez wykorzystanie praw fizyki jako zabezpieczenia przeciwko próbom inwigilacji. Technologia ta jest wciąż nie jest całkowicie dojrzała (m.in. ograniczenia odległości w komunikacji naziemnej), ale podlega dużym inwestycjom, szczególnie w ChRL i USA. Komisja Europejska również uznała komunikację kwantową za kluczową, m.in. dla bezpieczeństwa. Najbardziej obiecujące możliwości zastosowania komunikacji kwantowej obejmują: sferę rządową i instytucjonalną, centra przetwarzania danych, naziemne i satelitarne sieci komunikacyjne, bankowość i zastosowania komercyjne.

Środowisko naukowe w Polsce dysponuje dużym potencjałem w obszarze komunikacji kwantowej i specjalizuje się zwłaszcza w badaniach podstawowych, ale posiada również możliwość testowania rozwiązań operacyjnych dzięki szerokiej współpracy międzynarodowej. Inwestycje w badania nad komunikacją kwantową powinny być również uzupełnione przez aktywny udział polskich przedsiębiorstw w łańcuchach wartości sieci komunikacyjnych planowanych do utworzenia w nieodległej przyszłości.

Obliczenia kwantowe wykorzystują unikatowe właściwości mechaniki kwantowej do rozwiązywania problemów, które klasycznym superkomputerom zajęłyby wiele lat. Wykorzystanie potencjału w zakresie obliczeń kwantowych wymaga zaangażowania partnerów przemysłowych i akademickich. Wysiłki w zakresie sprzętu należy uzupełnić o rozwój oprogramowania, które pozwoli uzyskać pożądane efekty. Szereg firm prywatnych, np. IBM, Google, czy D-Wave zademonstrowało już pierwsze komputery kwantowe. Również Unia Europejska planuje pozyskanie własnej infrastruktury obliczeń kwantowych, w ramach wspólnego przedsięwzięcia *European High Performance Computing* (EuroHPC). Instytuty naukowe i przedsiębiorstwa w Polsce przejawiają znaczny potencjał w tym zakresie, dostarczając klientom zagranicznym np. konkretnych komponentów dla komputerów kwantowych czy metrologii kwantowej.

Open Science

Upowszechnianie otwartego dostępu do publikacji i wyników badań naukowych jest ogólnościowym trendem, który nasila się wraz z rozwojem technologii ICT. W przypadku *Open Science*, mówimy nie tyle o inwestowaniu w badania, ile o zmianie sposobu dystrybucji publikacji i wyników badań naukowych opartych o nowe technologie cyfrowe i zasadę FAIR (*Findability, Accessibility, Interoperability and Reusability*). Wyzwaniem pozostaje rozbudowa infrastruktury repozytorium danych oraz działania edukacyjne skierowane do badaczy. Szczególnie istotne na tym etapie jest również powoływanie przez jednostki naukowe pełnomocników ds. Otwartego Dostępu (OD), tworzenie instytucjonalnych polityk OD, kształcenie pracowników naukowych i doktorantów w zakresie OD oraz budowanie i rozwijanie repozytoriów cyfrowych.

Ważny dla wsparcia i realizacji założeń *Open Science* jest aktywny udział krajowych jednostek naukowych w rozwoju infrastruktury Europejskiej Chmury Otwartej Nauki (*European Open Science Cloud, EOSC*) na poziomie europejskim oraz krajowym. Zgodnie z założeniami Komisji Europejskiej, w perspektywie do 2027 r., system usługowo-narzędziowy EOSC odegra kluczową rolę dla otwartości, interoperacyjności i dostępności danych naukowych oraz procesów ich przetwarzania.

Inteligentne miasta (smart cities)

Miasta (aglomeracje miejskie) stanowią siłę napędową dla rozwoju nauki i gospodarki będąc ośrodkami innowacji i przedsiębiorczości działającymi na rzecz regionów. Wyzwaniem dla aglomeracji miejskich pozostaje adaptacja do zmian klimatu i dlatego zasadne jest wspieranie podmiotów gospodarczych oraz podmiotów systemu szkolnictwa wyższego i nauki w zakresie opracowania, a następnie wdrażania, w tym komercjalizacji innowacyjnych technologii i oprogramowania w dziedzinie monitoringu i inteligentnych systemów zarządzania.

Nowoczesne miasta gwarantują wysoką jakość życia i są przyjazne dla mieszkańców. *Smart cities* cechują: rozwój kapitału przyrodniczego, przywracanie stabilności ekosystemów, perspektywiczne działania w zakresie kształtowania zieleni i ochrony różnorodności biologicznej, utrzymanie odpowiedniej jakości powietrza i zapewnienie miejsc do rekreacji. Kwestie te generują potrzebę prowadzenia prac badawczych w wielu dziedzinach i dyscyplinach nauki. Ważne jest również kształcenie interdyscyplinarne, które zapewnia rozwój kapitału ludzkiego zdolnego do zarządzania nowoczesnymi miastami w sposób kompleksowy.

4.5 Społeczeństwo i jakość życia

Demografia i rynek pracy

Światowa populacja ludzi stale rośnie i według szacunków przekroczy 10 miliardów w połowie XXI wieku. Wyzwaniem pozostaje starzejące się społeczeństwo, zwłaszcza w krajach rozwiniętych. Przy spadającym udziale osób pracujących, społeczeństwa staną przed wyzwaniem utrzymania dotychczasowego poziomu życia. Również Polska musi sprostać niekorzystnym trendom demograficznym, które przejawiają m.in. niskim współczynnikiem dzietności oraz spadkiem liczebności grupy osób w wieku produkcyjnym.

PNP uwzględni analizę rozwoju społecznego i sprzyja wykorzystaniu technologii pozwalających na dłuższą aktywność zawodową. Niemniej, postępująca automatyzacja zmniejsza popyt na tradycyjną siłę roboczą. Stanowi to istotne wyzwanie dla sektora szkolnictwa wyższego i nauki w odniesieniu do optymalnego wykorzystania potencjału intelektualnego malejącego liczebnie społeczeństwa.

Polski rynek pracy od lat ulega przeobrażeniom (m.in. migracje, automatyzacja i digitalizacja procesów pracy). 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 pozostają niewykorzystane zasoby pracy, w tym zwłaszcza wśród grup najbardziej narażonych na wykluczenie społeczne i bezrobocie długoterminowe. W kontekście kształcenia specjalistów ważne jest kontynuowanie współpracy między uczelniami a przedsiębiorstwami i wymiana informacji o ich bieżących oraz prognozowanych potrzebach.

Wyzwania społeczne i migracje

Nierówności w poszczególnych państwach stanowią poważne ryzyko społeczne i gospodarcze. W zdecydowanej większości państw rozwiniętych luka między bogatą a biedną częścią społeczeństwa zwiększyła się. Bieda ogranicza dostęp do edukacji osób najslabiej sytuowanych, co zmniejsza ich mobilność społeczną i spowalnia budowę kapitału ludzkiego.

Niewątpliwie zmiany technologiczne i innowacje mają wpływ na wykorzystanie kapitału ludzkiego i pracy w gospodarce. Niekiedy nawet innowacje pogłębiają nierówności, bowiem nierzadko korzyści z ich wprowadzenia odnoszą głównie innowatorzy. Tymczasem niezbędne jest takie wdrażanie innowacji, aby korzystali z nich wszyscy.

Od czasu kulminacji kryzysu migracyjnego, UE wdraża środki pomagające lepiej kontrolować granice zewnętrzne i napływ migrantów. UE i jej państwa członkowskie intensyfikują wysiłki na rzecz skutecznej, humanitarnej i bezpiecznej polityki migracyjnej. UE przyjęła liczne rozwiązania prawne, żeby zarządzać napływem legalnych migrantów: osób ubiegających się o udzielenie pomocy lub ochrony międzynarodowej, pracowników wysoko wykwalifikowanych, studentów i badaczy, pracowników sezonowych i członków ich rodzin. Racjonalne zarządzanie procesami migracyjnymi wymaga stałego monitorowania i realizacji działalności badawczej w tym zakresie.

Wspierane są także badania nad zagrożeniami wynikającymi z sytuacji kryzysowych takich, jak katastrofy naturalne: susza, powódź, inne katastrofy ekologiczne, kryzysy epidemiczne oraz konflikty zbrojne. Pożądane jest także kontynuowanie badań nad demografią i migracjami, w tym nad instrumentami wspierającymi wzrost

demograficzny, a także nad zmianami struktury potrzeb starzejącego się społeczeństwa. Potrzebne są również badania w kontekście wyzwań migracyjnych oraz zastosowania mechanizmów polityki migracyjnej w celu wsparcia rozwoju państwa zrównoważonego terytorialnie.

Znaczenie badań w naukach humanistycznych i społecznych

Badania i innowacje prowadzone w obszarze nauk humanistycznych i społecznych pomagają zrozumieć społeczną naturę postępującego rozwoju technologicznego, a także odgrywają istotną rolę w budowaniu kapitału społecznego, spójności społecznej oraz są korzystne dla funkcjonowania demokracji. Integracja badań humanistycznych i społecznych z badaniami w innych obszarach jest zasadna, gdyż wiele wyzwań przekracza granice jednej dyscypliny nauki. Nauki te odgrywają kluczową rolę w analizie zachowań i wyborów społecznych. Biorąc pod uwagę wyzwania społeczne, badania koncentrują się m.in. w obszarach takich jak:

- nierówności społeczno-gospodarcze i przeciwdziałanie im, w tym m.in. kształcenie i optymalne wykorzystanie transformacji cyfrowej;
- badania związane z włączeniem społecznym, modelami spójności społecznej, zmianami demograficznymi, migracjami, solidarnością międzypokoleniową;
- tendencje i zmiany na rynkach pracy, w tym relacje między pracą a życiem prywatnym.

W naukach humanistycznych i społecznych istnieje kilka paneuropejskich projektów badawczych, w których istotną rolę odgrywają badacze z Polski, m.in. Europejski Sondaż Społeczny (*European Research Infrastructure Consortium for the European Social Survey Research Infrastructure*, ESS ERIC). Odpowiedzią na wyzwania cywilizacyjne jest także realizacja działalności naukowej obejmującej obszary: włączanie 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; monitorowanie sytuacji osób wchodzących na rynek pracy m.in. dzięki danym zagregowanym przez system ELA (Ogólnopolski System Monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów, ELA).

Zdrowie

Wyzwania w zakresie zdrowia są tożsame z wyzwaniami globalnymi. Choroby cywilizacyjne stanowią najczęstszą przyczynę zgonów w Polsce. Niekorzystny wpływ wielu czynników na zdrowie, jak również korzyści zdrowotne wynikające z odpowiedniego stylu życia, znajdują swoje potwierdzenie w wynikach przeprowadzonych badań naukowych. U wielu Polaków występują długotrwałe problemy zdrowotne i choroby przewlekłe. Stanowi to istotne wyzwanie w kontekście PNP²⁷.

Populacja Polski charakteryzuje się jedną z najniższych wartości oczekiwanej długości trwania życia w Europie. Ważnym problemem pozostaje trwająca pandemia COVID-19 i jej następstwa, a także coraz częstsze występowanie chorób autoimmunologicznych, nowotworów i chorób rzadkich. Badania naukowe w obszarze biomedycznym, których wyniki pozwolą na osiągnięcie postępu w walce z ww. chorobami wymagają znaczącego wsparcia finansowego z budżetu państwa. Skuteczne leczenie chorób jest również coraz bardziej zagrożone przez rosnącą antybiotykooporność oraz długoterminowe skutki uboczne wynikające ze stosowania antybiotyków.

Starzejące się społeczeństwo jest narażone na niekorzystne czynniki środowiskowe, w tym te płynące ze środowiska pracy oraz zmiany trybu życia. Jednym z głównych sposobów walki z tymi problemami jest prowadzenie badań naukowych w tym zakresie. Taka działalność obejmuje, oprócz prac naukowych w zakresie medycyny czy farmacji, także te w zakresie IT (np. telemedycyna, urządzenia wspomagające funkcjonowanie pacjentów z niepełnosprawnościami, zastosowanie sztucznej inteligencji w diagnostyce, tworzenie narzędzi wspomagających tworzenie i zbieranie danych medycznych).

W przypadku kwestii zdrowotnych ważna jest konieczność koordynacji tematów badań finansowanych przez agencje rządowe. Szczególną rolę w tym procesie odgrywają NCBR, NCN, Fundacja na Rzecz Nauki Polskiej (FNP) oraz Agencja Badań Medycznych (ABM). Wspierane powinny być inicjatywy nie tylko pomiędzy NCN i NCBR, ale także te we współpracy NCBR i ABM. Pozwoliłoby to na stworzenie

²⁷ Główne działania w zakresie innowacji i badań naukowych w obszarze zdrowia zostały wskazane w dokumencie pn. *Zdrowa Przyszłość. Ramy strategiczne rozwoju systemu ochrony zdrowia na lata 2021-2027, z perspektywą do 2030.*

kompletnego programu finansowania badań medycznych – od badań podstawowych, przez wdrożeniowe do klinicznych, umożliwiających zastosowanie danego urządzenia, terapii lub leku w profilaktyce zdrowotnej.

Elementem niezbędnym dla zapewnienia zdrowia obywateli jest kwestia bezpieczeństwa żywności. 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 ciągle 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) 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 w tym zakresie powinny być interdyscyplinarne, a więc w pełni integrujące różne nauki, w tym nauki społeczne i humanistyczne. Tylko w ten sposób można pokonać lukę innowacyjną między odkryciami a społecznym przyjęciem nowych technologii. Badania powinny także uwzględniać trendy w zakresie zmian konsumpcji, obejmujące stale rosnącą różnorodność spożywanej żywności, zmianę nawyków żywieniowych i różnice w diecie uwzględniające status socjoekonomiczny, tzw. luki w zdrowiu (*health gap*).

Rozwój badań naukowych w zakresie zdrowia wspiera polityki publiczne prowadzone w tym obszarze oraz ma szeroki wpływ na społeczeństwo, przekładając się na zwiększoną dostępność leków i wyrobów medycznych, zwiększoną konkurencyjność, polepszenie stanu zdrowia społeczeństwa, a co za tym idzie zwiększenie podaży pracowników i zmniejszenie ilości zwolnień chorobowych oraz zmniejszenie wydatków z tytułu świadczeń społecznych.

4.6 Wspólnota, kultura, tradycja

Nauki humanistyczne, społeczne i teologiczne pozwalają sprostać najważniejszym wyzwaniom cywilizacyjnym. Rolą tych nauk jest dostarczanie również narzędzi pozwalających na refleksję nad historią i współczesnością. Odpowiedzialność za ich rozwój jest domeną szkolnictwa wyższego i nauki oraz kultury. Priorytety PNP stanowią harmonijną całość z działaniami w obszarze działów administracji rządowej: „oświata i wychowanie” oraz „kultura i ochrona dziedzictwa narodowego”.

Rząd wspiera badania w zakresie nauk humanistycznych, społecznych i teologicznych, gdyż umożliwiają uczestnictwo w szeroko rozumianej kulturze, a także zaangażowanie w życie społeczne. Wspierane są badania, które umożliwiają odbiorcom zrozumienie zjawisk kulturowych i społecznych. Zadaniem państwa jest także pomoc w rozpowszechnianiu wyników prowadzonych badań zarówno w środowisku akademickim, jak i poza nim. Rozumienie tradycji i historii wymaga uwzględnienia także światowego dorobku nauk humanistycznych, społecznych i teologicznych.

Prowadzenie badań skoncentrowanych na dziedzictwie narodowym, regionalnym i lokalnym wymaga, aby zasoby kultury i nauki zostały zachowane i udostępnione badaczom. Z tego względu zasadne jest wspieranie działań zmierzających do wzmocnienia infrastruktury informatycznej służącej do przechowywania, integracji i udostępniania zasobów kultury i nauki, w tym cyfrowych zasobów muzealnych, bibliotecznych, audiowizualnych, zabytkowych i archiwalnych.

Równolegle do tworzenia infrastruktury informatycznej wspierane są działania zmierzające do digitalizacji wyników badań nauk humanistycznych, społecznych i teologicznych. Działania te odnoszą się zarówno do zasobów, które powstały w przeszłości w formie niezdigitalizowanej, ale także nowych produktów pracy badawczej (przede wszystkim publikacji i danych badawczych).

Digitalizacja zasobów umożliwia ich odczytanie nie tylko przez ludzi, ale również pozwala na odczyt maszynowy. Digitalizacja, wraz z rozwojem otwartego dostępu do wyników badań i danych badawczych, przyczynia się do rozwoju nauk humanistycznych, społecznych i teologicznych nie tylko przez ułatwienie dostępu do zasobów badawczych, ale także przez zwiększenie możliwości zastosowania technologii informatycznych do prowadzenia badań w obrębie tych dziedzin nauki.

Efekty tych procesów (tj. digitalizacji i otwierania nauki) są już widoczne w postaci zwiększającego się znaczenia humanistyki cyfrowej. Takie możliwości wymagają jednocześnie odpowiedniego przygotowania badaczy i personelu technicznego (upowszechnianie kompetencji cyfrowych), promowania interdyscyplinarnej współpracy i instrumentów, które będą skłaniać badaczy do adekwatnego zarządzania produktami badań.

Wyniki badań, zwłaszcza nad kulturą i historią Polski, powinny być zdecydowanie bardziej widoczne dla międzynarodowej społeczności, to jeden z warunków skutecznego prowadzenia dyplomacji naukowej. Włączenie wyników badań badaczy z Polski do światowego obiegu myśli to element polskiej racji stanu.

Podmioty systemu szkolnictwa wyższego i nauki w Polsce, zwłaszcza uczelnie artystyczne, są nie tylko miejscem, gdzie kultura jest badana, ale także miejscem, gdzie jest ona tworzona. Zasadne jest kontynuowanie wsparcia dla dyscyplin artystycznych, zwłaszcza dla współpracy z podmiotami działu administracji rządowej „kultura i ochrona dziedzictwa narodowego”.

Kierunkową wytyczną przy projektowaniu instrumentów polityki naukowej (w tym ewaluacji jakości działalności naukowej) musi być zrozumienie i uszanowanie specyfiki dyscyplin naukowych z dziedzin nauk humanistycznych, społecznych i teologicznych. Taki mechanizm musi uwzględniać relatywnie niski poziom umiędzynarodowienia w niektórych dyscyplinach, a także niski potencjał komercjalizacyjny badań oraz wysoką rangę monografii naukowych jako kanału publikacji wyników badań, czy też relatywnie długi okres, który upływa, zanim publikacje będą cytowane.

Istotnym komponentem kształcenia w dziedzinach nauk humanistycznych, społecznych i teologicznych jest zadbanie o kwestie związane z budowaniem wspólnoty, kultury i tradycji. Inwestycje w kulturę wpływają nie tylko na rozwój i wzrost konkurencyjności, ale przede wszystkim wzmacniają kapitał społeczny. Inwestowanie w ochronę dziedzictwa, rozwój i modernizację infrastruktury kultury oraz działalność artystyczną i edukację kulturalną są konieczne dla osiągnięcia zrównoważonego rozwoju. Dzięki uczestnictwu w kulturze społeczeństwo buduje tożsamość, szacunek do tradycji, postawę obywatelską, poczucie przynależności do wspólnoty, a także rozwija kreatywność, innowacyjność, otwartość i tolerancyjność.

4.7 Obronność i bezpieczeństwo państwa

Zapewnienie niepodległości i nienaruszalności terytorialnej państwa oraz bezpieczeństwa obywateli jest obowiązkiem konstytucyjnym. Obowiązek ten jest realizowany poprzez działania podejmowane w ramach polityki wewnętrznej i zewnętrznej, jak również te wynikające ze zobowiązań sojuszniczych w ramach NATO i UE.

Rolą nauki w systemie obronności i bezpieczeństwa jest dostarczanie wiedzy, narzędzi, technologii oraz wykształconych kadr, które będą służyć efektywnemu zapewnieniu bezpieczeństwa i porządku publicznego państwa. Działalność naukowo-badawcza służy zwiększeniu efektywności działań Sił Zbrojnych RP oraz służb realizujących zadania z zakresu bezpieczeństwa i porządku publicznego, zarządzania kryzysowego, ochrony przeciwpożarowej oraz innych.

Bezpieczeństwo jest traktowane jako całościowy system odnoszący się do wszystkich aspektów funkcjonowania państwa i społeczeństwa. Oznacza to, że działalność naukowo-badawcza w zakresie bezpieczeństwa i obronności państwa może odnosić się także do sfery gospodarczej, fiskalnej, cyfrowej, zdrowotnej, demograficznej, ekonomicznej, naukowej, środowiskowo - klimatycznej, a w szczególności energetycznej państwa.

Szybko zmieniająca się rzeczywistość, wraz z postępującą globalizacją oraz coraz szybszym rozwojem technologii i cyfryzacją większości dziedzin życia, przynosi nieznane dotychczas zagrożenia. Zostały one ujęte w Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej oraz w Strategii Cyberbezpieczeństwa RP na lata 2019-2024. W dokumentach tych wymieniono m.in. takie zagrożenia jak: nielegalne działania w cyberprzestrzeni, zagrożenia pochodzenia biologicznego, import nowoczesnych technologii wraz z możliwym, nierozpoznanym czynnikiem szpiegującym, podatność sieci energetycznych na zdalne działania destrukcyjne, zagrożenia energetyczne związane z importem surowców i komponentów, zagrożenia środowiskowe oraz klimatyczne, niekontrolowane migracje, dezinformacja, zagrożenia o charakterze hybrydowym, terrorystycznym oraz przestępczość zorganizowana.

Najistotniejsze cele Polityki Naukowej Państwa w zakresie badań nad bezpieczeństwem i obronnością to:

- efektywnościowa optymalizacja mechanizmu wykorzystywania wydatków przeznaczanych na badania naukowe i rozwój w dziedzinie obronności bezpieczeństwa wewnętrznego i porządku publicznego;
- usprawnienie współpracy pomiędzy podmiotami krajowymi i międzynarodowymi;
- zwiększenie znaczenia badań nad obronnością i bezpieczeństwem w podnoszeniu poziomu innowacyjności gospodarki;
- usprawnienie mechanizmów wdrażania wyników badań naukowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa;
- zwiększenie sumy środków pozyskiwanych z funduszy Unii Europejskiej na badania nad bezpieczeństwem i obronnością.

Obszar bezpieczeństwa i obronności państwa charakteryzuje się znacznym potencjałem gospodarczym oraz wysokim poziomem dyfuzji innowacji do innych sektorów gospodarki. Wymagania stawiane technologiom wojskowym i bezpieczeństwa (stabilność, łatwość stosowania, wysoki poziom bezpieczeństwa działania) są istotne także dla potrzeb rynku cywilnego. Oznacza to, że elementy lub wiedza wytworzone na potrzeby obronności i bezpieczeństwa, mogą być wykorzystywane w innych sferach aktywności społecznej i gospodarczej, z wyłączeniem tych, których wykorzystywanie w sektorze cywilnym mogłoby narazić interes Państwa w obszarze obronności i bezpieczeństwa.

Dla efektywnego wykorzystania środków na badania naukowe z zakresu bezpieczeństwa i obronności potrzebny jest optymalny mechanizm określania tematów, które powinny być przedmiotem działalności naukowo-badawczej. Podczas tego procesu należy zwrócić uwagę na możliwe synergie kierunków badań krajowych z programami europejskimi. Współpraca międzynarodowa w tym obszarze może być wykorzystana dla rozwoju programów krajowych oraz wypracowywania wspólnych, uniwersalnych rozwiązań.

Celem realizowanych programów i projektów jest nie tylko zwiększenie potencjału polskich podmiotów naukowych i przemysłowych, ale także dążenie do niezależności technologicznej przez tworzenie polskiego „know-how” w zakresie krytycznych technologii w obszarze obronności i bezpieczeństwa państwa. Niezbędne jest także określenie, w jakich obszarach można opierać się na współpracy międzynarodowej, a w których należy dążyć do samodzielności technologicznej.

Jednym z wyzwań pozostaje zatem stworzenie kompleksowego mechanizmu ułatwiającego nawiązywanie współpracy (w tym tworzenia konsorcjów) w obszarze obronności i bezpieczeństwa państwa. W tego typu konsorcjach powinny uczestniczyć m.in. uczelnie cywilne, wojskowe, służb państwowych i inne podmioty naukowo-badawcze, w tym nadzorowane przez ministra właściwego do spraw wewnętrznych. Ważne jest także zwiększenie współpracy samych uczelni cywilnych z wojskiem i służbami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo i porządek publiczny.

Zjawisko podwójnego zastosowania (*dual use*) technologii militarnych jest w świecie powszechne – zarówno w zakresie elektroniki, cybernetyki, telekomunikacji, jak i technologii kosmicznych. Trendu tego nie należy ignorować, zwłaszcza w kontekście efektywnej pracy nad krajowymi technologiami. Ważne jest, aby otoczenie prawne wykazywało się elastycznością wobec zmieniających się dynamicznie uwarunkowań. Umożliwi to decydom podejmowanie adekwatnych działań, które zapewnią finansowanie prac badawczych oraz wdrażanie ich efektów.

5. Podsumowanie

Rządy na całym świecie stają w obliczu wyzwań, w rozwiązaniu których nauka i technologia odgrywają kluczową rolę. Kwestie związane z energią, wodą i zasobami żywności, opieką zdrowotną, wzrostem gospodarczym, infrastrukturą i komunikacją, transformacją cyfrową, zrównoważeniem środowiskowym i bezpieczeństwem to wyzwania wieloaspektowe i horyzontalne, które często wymagają nieszablonowego podejścia i współpracy specjalistów z wielu, nierzadko odległych dziedzin. Ze względu na rozległe i długoterminowe skutki polityk dotyczących tych zagadnień, coraz cenniejsze dla decydentów jest posiadanie dostępu do aktualnych danych i najnowszych osiągnięć naukowo-technicznych, stanowiących krytyczny wkład w ustalanie priorytetów, podejmowanie decyzji oraz opracowanie i mierzenie efektów wprowadzanych polityk.

Nauka stanowi siłę napędową rozwoju cywilizacji oraz ma kluczowe znaczenie dla przyszłości państwa. Rozwój nauki poza oczywistymi korzyściami niesie jednak ze sobą również poważne wyzwania, którym muszą sprostać działania Rządu. Należy podkreślić, że postęp w poszczególnych obszarach będzie możliwy przede wszystkim dzięki nowatorskim badaniom naukowym i wprowadzaniu innowacji.

Szkolnictwo wyższe i nauka w Polsce posiadają duży potencjał do dalszego rozwoju. Autonomia uczelni, stanowiąca fundamentalną zasadę systemu szkolnictwa wyższego i nauki, zapewnia samodzielność i daje możliwości realizacji własnych zamierzeń. Jednocześnie wymaga ona wzmożonej aktywności i sprawności działania w wielu obszarach, w szczególności współpracy, zarówno na szczeblu regionalnym, krajowym jak i międzynarodowym. Przy wsparciu instytucji działających na rzecz szkolnictwa wyższego i nauki istnieje wiele możliwości rozwoju uczelni. Stały wzrost nakładów finansowych na szkolnictwo wyższe i naukę stanowi niezbędny warunek rozwoju tego systemu²⁸, a w konsekwencji rozwoju państwa.

²⁸ Realizacja PNP będzie finansowana w ramach nakładów na szkolnictwo wyższe i naukę ustalonych w oparciu o art. 383 ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz limitów wydatków właściwych części budżetowych.