

ANALIZA KAPITAŁU LUDZKIEGO W KONTEKŚCIE INNOWACYJNOŚCI GOSPODAREK V4 i UE-27

Katarzyna Brożek^{1*}, Beata Poteralska², Joanna Łabędzka³

^{1,2,3} Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Prawa i Nauk Społecznych, Polska

Streszczenie: Celem rozważań w niniejszym artykule jest zbadanie zależności pomiędzy innowacyjnością a potencjałem kadrowym państw Grupy Wyszehradzkiej (V4). Jako źródło zebrania danych empirycznych wykorzystano statystykę publiczną. Zgromadzone dane opracowano z wykorzystaniem statystyki opisowej. Ze względu na zróżnicowanie z jednej strony potencjału kadrowego, a z drugiej poziomu innowacyjności państw V4 zidentyfikowano i określono kilka predyktorów pozwalających na przeprowadzenie badań i wyciągnięcie wniosków. Charakter artykułu w przeważającej mierze jest empiryczny, choć niepozbawiony wymaganego zaplecza teoretycznego. Implikacją praktyczną opracowania może być fakt wykazania głównych atrybutów kapitału ludzkiego, co daje obszerne pole do stosowania wobec nich narzędzi mierzących w konsekwencji do zwiększenia innowacyjności Grupy Wyszehradzkiej.

Słowa kluczowe: innowacyjność, kapitał ludzki, kraje Grupy Wyszehradzkiej

Kod klasyfikacji JEL: O15, O32, O57

Wprowadzenie

Innowacyjność ma niezwykle istotny wpływ na wzrost gospodarczy. Na taki stan rzeczy wpływają: dynamiczna ewolucja technologiczna, krótsze cykle życia produktów, a także wzrost tempa rozwoju nowych produktów (Plessis, 2007, s. 20-29). Jasne

¹ Katarzyna Brożek, dr, ul. Uniwersytecka 15, 25-406 Kielce, Polska, katarzyna.brozek@ujk.edu.pl, <https://orcid.org/0000-0001-8031-6766>

² Beata Poteralska, dr hab., prof. UJK, ul. Uniwersytecka 15, 25-406 Kielce, Polska, beata.poteralska@ujk.edu.pl, <https://orcid.org/0000-0002-4670-0024>

³ Joanna Łabędzka, dr, ul. Uniwersytecka 15, 25-406 Kielce, Polska, joanna.labedzka@ujk.edu.pl, <https://orcid.org/0000-0003-1409-7926>

* Autor korespondencyjny: Katarzyna Brożek, katarzyna.brozek@ujk.edu.pl

jest, iż globalizacja przyczyniła się do podziału pracy ze względu na różnice w jakości produktów bądź ich wydajności, a nie konsekwencje kosztów wynagrodzeń. Zwłaszcza w społeczeństwie wiedzy rozbieżności te są zależne od wykorzystania nauki i technologii. Tak postrzegając innowacyjność, można ją określać jako proces umożliwiający akumulację wiedzy i możliwości technologicznych w celu poprawy produktywności, a jednocześnie redukcji kosztów i cen (Mariz-Perez et al., 2012, s. 68-76).

E. Stawasz (2014, s. 97) stwierdził, że najlepszą metodą zamiany innowacji na przewagę konkurencyjną jest tworzenie zdolności innowacyjnej rozumianej jako wskaźnik sukcesu innowacji. Natomiast Z. Maksymenko i V. Komandrowska (2021, s. 19-33) zasugerowali, że osiągnięcie wysokiej konkurencyjności i zapewnienie godnego poziomu życia jest możliwe tylko w przypadku wypracowania elastycznej strategii rozwoju innowacji intelektualnych i skutecznego mechanizmu jej realizacji. Należy pamiętać, iż na rozwój i konkurencyjność organizacji wpływ mają zasoby ludzkie, które stanowią istotny element gospodarki opartej na wiedzy. Z kolei A. Pacud (2019, s. 154-166) zauważa, że zachodzące zmiany, takie jak reforma edukacji, integracja Polski z Unią Europejską, niż demograficzny czy narastająca konkurencja, wpłynęły znacząco na funkcjonowanie szkół. W dobie rozwijającego się społeczeństwa informacyjnego i wynikającej z tego faktu potrzeby kształcenia ustawicznego szczególnego znaczenia nabiera konieczność stałej weryfikacji poziomu kompetencji zarówno osób kształconych, jak i kształcących (Dzhuguryan et al., 2019, s. 38-49). Ponadto K. Olszewska (2020, s. 48-63) wyjaśnia, że wraz z rozwojem technologicznym oraz tworzeniem się społeczeństwa sieci opartego na wiedzy zmienia się rola i skala wykorzystania e-learningu we współczesnej edukacji.

Wysokie kwalifikacje pracowników przekładają się na procesy innowacyjne, jak również procesy tworzenia i transferu wiedzy oraz technologii (Tuziak, 2017, s. 112). Podkreśla się również, że innowacyjność zależy od pewnych czynników, takich jak posiadanie odpowiednich kompetencji zawodowych⁴, postaw (szerzej: Mudannayake, 2021, s. 36-45), predyspozycji i sprawności intelektualnej, dobrych relacji w załozdze, odpowiedniej technologii organizacyjnej, zdolności do prowadzenia i zatrzymywania najlepszych specjalistów itp. Aktywa te są powszechnie nazywane kapitałem intelektualnym, w skład którego wchodzi kapitał ludzki (Bontis, 1998, s. 63-76). Mając na uwadze powyższe, celem artykułu jest zbadanie zależności pomiędzy innowacyjnością a potencjałem kadrowym państw Grupy Wyszehradzkiej. Jako źródło zebrania danych empirycznych wykorzystano statystykę publiczną, w szczególności dane z Eurostatu.

Charakterystyka Grupy Wyszehradzkiej oraz wielkość jej gospodarki

Do powstania Porozumienia Wyszehradzkiego przyczyniło się porozumienie średniowieczne. W listopadzie 1335 roku z inicjatywy króla Węgier Karola Roberta w pałacu królewskim w Wyszehradzie odbyło się spotkanie z udziałem króla polskiego Kazimierza III Wielkiego i króla czeskiego Jana Luksemburskiego. Ich celem

⁴ Tematykę właściwego systemu zarządzania kompetencjami zgłębiono w publikacji (Sojda & Lepiar-ska, 2019, s. 123-134), natomiast znaczenie doskonalenia kompetencji językowych w zmieniającym się środowisku społeczno-kulturowym i biznesowym w pozycji (Batsurovska et al., 2020, s. 19-24).

było załagodzenie różnic związanych m.in. z przynależnością państwową spornych ziem, ale także uzgodnienie współpracy gospodarczej i politycznej (Wyrozumski, 1986, s. 54-57). Współpraca ta została wznowiona 15 lutego 1991 r., kiedy to Deklarację Wyszehradzką podpisali prezydent Republiki Czechosłowacji Václav Havel, prezydent Rzeczypospolitej Polskiej Lech Wałęsa i Premier Republiki Węgierskiej József Antall. W 1993 roku, wraz z rozpadem Czechosłowacji, Grupa Wyszehradzka (V4) zaczęła liczyć cztery państwa (Kuźelewska & Bartnicki, 2017, s. 103-117).

Wśród celów deklaracji z 1991 roku znalazła się likwidacja resztek systemu totalitarnego, ochrona demokracji i współdziałanie trzech krajów w postępie gospodarczym oraz promocja akcesji euroatlantyckiej. W ślad za tymi celami w latach 90. doszło do wielu dyskusji i negocjacji gospodarczych i politycznych. Wraz ze wstąpieniem państw grupy V4 do NATO i Unii Europejskiej zmieniły się cele tej organizacji. Zostały one wyznaczone podczas spotkania w Kromieryżu w 2004 roku. Strony podkreśliły potrzebę długofalowej współpracy w zakresie wspólnej polityki rolnej, funduszy strukturalnych i spójności, kwestii związanych ze wspólną polityką zagraniczną i spraw bezpieczeństwa oraz funkcjonowania systemu Schengen. Szczególnie ważne jest egzekwowanie zasad reprezentowanych również przez NATO oraz wzmacnianie relacji transatlantyckich (Kuźelewska & Bartnicki, 2017, s. 103-117).

Grupa Wyszehradzka nie ma określonej siedziby. Jednak co roku jeden kraj podejmuje się zarządzania i koordynowania spraw współpracy. Zadania prezydencji są z góry ustalane i oceniane na koniec roku. Grupa V4 jest wyrazem dążeń krajów regionu środkowoeuropejskiego do współpracy w kilku obszarach wspólnego zainteresowania w ramach integracji paneuropejskiej. Czechy, Węgry, Polska i Słowacja zawsze były częścią tej samej cywilizacji opartej na tych samych wartościach kulturowych i intelektualnych oraz wspólnych korzeniach tradycji religijnych, które chcą zachować i dalej umacniać (Wach, 2010, s. 217-218).

Mimo iż rolą V4 nie jest konkurowanie z Unią Europejską, warto ukazać, jak prezentują się gospodarki krajów V4 na tle krajów UE-27. Na początek przeanalizowany został miernik produkt krajowy brutto per capita. Do analizy wybrano dwa okresy: rok 2004 (akcesja V4 do struktur UE) oraz 2021 (najbardziej aktualne dane w trakcie przygotowywania proponowanego opracowania).

W Grupie Wyszehradzkiej liderem zestawienia pod względem PKB per capita w roku akcesji krajów V4 do UE były Czechy (9,4 tys. euro/os.). Na drugim miejscu znalazły się Węgry (8,3 tys. euro/os.). Najslabiej wypadła Polska, której wskaźnik wynosił 5,4 tys. euro na osobę. Grupa Wyszehradzka charakteryzowała się średnim PKB per capita na poziomie 7,4 tys. euro/os., a zatem o 13 775 euro/os. mniej niż w przypadku UE-27. W 2021 roku każdy z analizowanych krajów zwiększył swój wskaźnik PKB per capita. Wśród krajów V4 wciąż najsilniejsze były Czechy (ponad 22 tys. euro/os.), na drugim miejscu uplasowała się Słowacja (17,8 tys. euro/os.), Polska nadal była pod tym względem najslabsza (15 tys. euro/os.). Grupa Wyszehradzka w 2021 roku wykazała PKB per capita na poziomie 17,7 tys. euro/os. i zmniejszyła dystans o 20% do UE-27. Najwyższą dynamikę zaobserwowano w Polsce (278,70%) oraz na Słowacji (275,85%). Zdecydowanie wolniejsza dynamika wzrostu charakteryzowała UE-27 (152,60%) (Tabela 1).

Tabela 1. Produkt krajowy brutto per capita państw V4 i w krajach UE ogółem w 2004 i 2021 roku [w euro]

Kraj	2004	2021	Zmiany w stosunku do 2004 r.		Odległość od wielkości średniej	
			Przyrost [euro/os.]	Dynamika [%]	2004	2021
Czechy	9 460	22 270	12 810	235,41	-11 720	-10 050
Węgry	8 300	15 870	7 570	191,20	-12 880	-16 450
Polska	5 400	15 050	9 650	278,70	-15 780	-17 270
Słowacja	6 460	17 820	11 360	275,85	-14 720	-14 500
V4	7 405	17 753	10 348	239,74	-13 775	-14 567
Średnia UE-27	21 180	32 320	11 140	152,60	-	-

Źródło: Opracowanie i obliczenia własne na podstawie danych Eurostat (Eurostat, 2022a)

W Grupie Wyszehradzkiej liderem zestawienia pod względem PKB per capita w roku akcesji krajów V4 do UE były Czechy (9,4 tys. euro/os.). Na drugim miejscu znalazły się Węgry (8,3 tys. euro/os.). Najslabiej wypadła Polska, której wskaźnik wynosił 5,4 tys. euro na osobę. Grupa Wyszehradzka charakteryzowała się średnim PKB per capita na poziomie 7,4 tys. euro/os., a zatem o 13 775 euro/os. mniej niż w przypadku UE-27. W 2021 roku każdy z analizowanych krajów zwiększył swój wskaźnik PKB per capita. Wśród krajów V4 wciąż najsilniejsze były Czechy (ponad 22 tys. euro/os.), na drugim miejscu uplasowała się Słowacja (17,8 tys. euro/os.), Polska nadal była pod tym względem najslabsza (15 tys. euro/os.). Grupa Wyszehradzka w 2021 roku wykazała PKB per capita na poziomie 17,7 tys. euro/os. I zmniejszyła dystans o 20% do UE-27. Najwyższą dynamikę zaobserwowano w Polsce (278,70%) oraz na Słowacji (275,85%). Zdecydowanie wolniejsza dynamika wzrostu charakteryzowała UE-27 (152,60%) (Tabela 1).

Metodyka badań

Celem artykułu jest zbadanie zależności pomiędzy innowacyjnością a potencjałem kadrowym państw Grupy Wyszehradzkiej. Do opracowania części teoretycznej wykorzystano krytyczną analizę literatury oraz kwerendę biblioteczną. W dalszej kolejności przeprowadzono analizę jakościową tekstu. Uzyskaną wiedzę zestawiono z wynikami otrzymanymi przez innych badaczy, co stanowiło przyczynek do rozbudowy wiedzy w dyscyplinie.

Przy opracowaniu części empirycznej posłużono się jedną metodą badawczą – analizą statystyczną, która obejmowała następujące elementy:

- charakterystykę próby obranych cech,
- analizę szeregu korelacji badających dopasowanie cech,
- analizę otrzymanych wyników.

Jako źródło zebrania danych empirycznych wykorzystano statystykę publiczną. Dane zostały pozyskane z Europejskiego Urzędu Statystycznego Eurostat. Zgromadzone dane opracowano z wykorzystaniem statystyki opisowej. W tym celu

zastosowano obliczenia zmian w stosunku do roku bazowego (przyrost oraz dynamika), a także odległość od wielkości średniej. Ponadto zbadano zależność pomiędzy wybranymi miernikami, wykorzystując korelację Pearsona. Otrzymane zależności można interpretować jako silne/umiarkowane/słabe. Interpretacja taka jest jednak arbitralna. Przyjęto, że siłę korelacji należy interpretować następująco: $|r| < 0,2$ – brak związku liniowego; $0,2 \leq |r| < 0,4$ – słaba zależność; $0,4 \leq |r| < 0,7$ – umiarkowana zależność; $0,7 \leq |r| < 0,9$ – dość silna zależność; $|r| \geq 0,9$ – bardzo silna zależność.

Rozważania na temat wpływu kapitału ludzkiego i innowacyjności na wzrost gospodarczy

Analizę wpływu kapitału ludzkiego i innowacyjności na wzrost gospodarczy warto rozpocząć od przybliżenia teorii wzrostu endogenicznego. Według niej wzrost gospodarczy tworzony jest przez endogeniczne czynniki, do których zaliczyć można kapitał ludzki, wiedzę oraz innowacyjność. Tak więc kraje mają endogeniczną zdolność do wzrostu gospodarczego przez tworzenie technologii oraz wiedzy (Florczak, 2009, s. 215-239). W teorii kapitału ludzkiego, której reprezentantami byli m.in. G. Becker (1962, s. 9-49) i T.W. Schulz (1993, s. 13-19), postrzega się, iż kapitał ludzki jest budowany dzięki umiejętnościom produkcyjnym, nabywanym poprzez zgromadzenie wiedzy w ludziach. Ponadto uważa się, że podobnie jak inne formy kapitału przynosi zwrot w gospodarce, tak więc inwestowanie w edukację w celu rozwijania tych umiejętności i wiedzy ludzi poprawia ich możliwości, co zwiększa produktywność i zapewnia pozytywną stopę zwrotu. Należy zaznaczyć, że w praktyce mogą pojawić się rozbieżności w rezultatach w zakresie cech, które rozwija inwestycja, ze względu na kontekst instytucjonalny i społeczno-kulturowy, w jakim są zaangażowane inwestycje w edukację (Peng, 2003, s. 275-296).

Kapitał ludzki pobudza innowacyjność, gdyż stanowi źródło nowych pomysłów i metod zastosowania wiedzy w organizacji (Beck-Krala & Duda, 2014, s. 13-19), wspiera kreowanie wiedzy organizacyjnej, jak również pomaga udostępniać wiedzę w sposób ukryty i jawny. Rozpatrując przedsiębiorstwa z perspektywy zasobów, można stwierdzić, że posiadają zróżnicowane możliwości zasobowe, a ich przewaga konkurencyjna wynika z dostępności do nich. Aby przedsiębiorstwa mogły być innowacyjne, potrzebują zasobów wiedzy, które stanowią fundament tworzenia koncepcji oraz idei zamienianych na nowoczesne produkty (Farooq, 2018, s. 139-160). Jeżeli wewnątrz firmy brakuje takich zasobów, należy poszukiwać ich na zewnątrz u innych graczy rynkowych i organizacji. Takie rozwiązanie w połączeniu z posiadanymi zasobami może zwiększyć potencjał innowacyjny (Chesbrough & Bogers, 2014, s. 3-28).

Innowacyjność można uzyskać za pomocą działalności B+R i kapitału ludzkiego. Poprzez innowacje dostarczane są nowe usługi i produkty, natomiast wzrost kapitału ludzkiego poprawia zdolności oraz umiejętności pracowników, determinujących działania w zakresie B+R. Dlatego też stwierdzić można, że badania i rozwój napędzane są wzrostem kapitału ludzkiego. Jak pisali M. Morawski i G. Kobyłko,

działania B+R prowadzą do zwiększenia określonego zasobu wiedzy oraz jej implementacji w zastosowaniach innowacyjnych (Morawski & Kobyłko, 2006, s. 201). Pamiętać należy, że badania i rozwój generują również nową wiedzę, a ta przekłada się na nowe produkty. W procesie innowacji wiedza składa się z odrębnego zbioru wiedzy pozyskiwanej przez firmę wewnątrz w ramach B+R oraz wiedzy zewnętrznej pozyskiwanej z zewnętrznych źródeł informacji, takich jak klienci, konkurenci, dostawcy i inne organizacje, a także poprzez chłonne zdolności, które firma przyswoiła i udostępniła dla innowacji (Criscuolo et al., 2018, s. 115-143).

Kapitał ludzki a innowacyjność w V4

Analizując ranking EIS (ang. European Innovation Scoreboard – Europejski Wskaźnik Innowacji), zaobserwować można, iż w 2021 roku żaden z krajów V4 nie był sklasyfikowany w grupie „Lider innowacji” oraz „Silny innowator”. Jedynie Czechy zostały umieszczone w grupie państw określanymi jako „Umiarkowani innowatorzy” (94,41/200 p.). Pozostałe kraje z Grupy Wyszehradzkiej sklasyfikowane zostały jako „Wschodzący innowator”, czyli państwa, które najslabiej wypadają pod tym względem. Węgry zdobyły 76,42 p., Słowacja 70,98 p., natomiast najslabsza spośród krajów V4 Polska 65,88 p. Dla porównania najsilniejszym krajem okazała się Szwajcaria (162,28 p. – „Lider innowacji”). Niemcy uzyskały 137,92 p., Wielka Brytania 137,65 p., a Francja 122,30 p. Każdy z tych krajów znalazł się w grupie „Silny innowator” (European Commission, 2022). Ponadto B. Kokot i M. Pryciak (2019, s. 91-104) podkreślają, że polski Narodowy System Innowacji (NSI) w porównaniu z innymi europejskimi systemami notuje słabe wyniki, przesądzają o tym szczególnie dane dotyczące zasobów ludzkich w sektorze nauki i techniki, udział środków rządu lub nakładów na B+R, a także liczba patentów.

W analizie zależności pomiędzy kapitałem ludzkim a innowacyjnością wykorzystano następujące wskaźniki:

- innowacyjność: liczba zgłoszonych patentów oraz wysokość wydatków na B+R;
- zasoby ludzkie: zatrudnienie w sektorach technologii i wiedzy w produkcji oraz zasoby ludzkie w nauce i technice.

W Tabeli 2 przedstawiono liczbę zgłoszonych patentów na milion mieszkańców do EPO (ang. European Patent Office – Europejski Urząd Patentowy). Z danych zamieszczonych wynika, że państwa z grupy V4 bardzo słabo wypadają na tle UE-27, zarówno w 2004, jak i w 2021 roku. Najwięcej patentów w pierwszym analizowanym roku zgłosiły Węgry (15 na mln mieszkańców), natomiast najmniej Polska (3 na mln mieszkańców). Rozpatrując V4 jako całość, a nie poszczególne państwa, również zaobserwować można znaczącą różnicę. W 2004 roku średnia liczba patentów zgłoszonych w Grupie Wyszehradzkiej wyniosła 8 na mln mieszkańców, porównując to z UE-27, można zauważyć, że jest to różnica rzędu 76 zgłoszeń patentowych na milion mieszkańców, natomiast w 2021 roku była to już różnica na poziomie 140 patentów na milion mieszkańców. Największy wzrost liczby patentów odnotowano w Polsce (466,67%), natomiast na Węgrzech zaobserwowano spadek o 20%. Kolejna analizowana zmienna dotyczy wydatków na badania i rozwój. Z powodu braku danych za 2021 rok w tym przypadku uwzględniono 2020 rok (Tabela 3).

Tabela 2. Liczba zgłoszonych patentów do EPO w V4 i UE-27 ogółem w 2004 i 2021 roku [na mln mieszkańców]

Kraj	2004	2021	Zmiany w stosunku do 2004 r.		Odległość od wielkości średniej	
			Przyrost [szt./mln mieszk.]	Dynamika [%]	2004	2021
Czechy	11	19	8	172,73	-73	-134
Węgry	15	12	-3	-120,00	-69	-141
Polska	3	14	11	466,67	-81	-139
Słowacja	4	8	4	200,00	-80	-145
V4	8	13	5	162,50	-76	-140
Średnia UE-27	84	153	69	182,14	-	-

Źródło: Opracowanie i obliczenia własne na podstawie danych Europejskiego Urzędu Patentowego (EPO, 2022)

Tabela 3. Wydatki na B+R w V4 i UE-27 ogółem w 2004 i 2020 roku [w % PKB]

Kraj	2004	2020	Zmiany w stosunku do 2004 r. [p. proc.]	Odległość od wielkości średniej	
				2004	2020
Czechy	1,14	1,99	0,85	-0,66	-0,33
Węgry	0,86	1,61	0,75	-0,94	-0,71
Polska	0,55	1,39	0,84	-1,25	-0,93
Słowacja	0,5	0,91	0,41	-1,3	-1,41
V4	0,76	1,48	0,72	-1,04	-0,84
Średnia UE-27	1,8	2,32	0,52	-	-

Źródło: Opracowanie i obliczenia własne na podstawie danych Eurostat (Eurostat, 2022b)

W 2004 roku największe wydatki na B+R wśród krajów Grupy Wyszehradzkiej poniosły Czechy (1,14% PKB). Na drugim miejscu znalazły się Węgry (0,86% PKB). Cała grupa V4 przeznaczała na B+R 0,76% PKB, czyli zdecydowanie mniej niż UE-27 (1,8% PKB). W 2020 roku w każdym analizowanym przypadku odnotowano wzrost wskaźnika. Najwyższą zmianę w stosunku do 2004 roku zaobserwowano w Czechach (0,85 p. proc.) oraz w Polsce (0,84 p. proc.). Grupa V4 przeznaczała na badania i rozwój średnio 1,48% PKB.

Kolejnym miernikiem, tym razem z zakresu kapitału ludzkiego, jest zatrudnienie w sektorach technologii i wiedzy na poziomie krajowym w produkcji w latach 2004 i 2021. Dane zamieszczono w Tabeli 4.

W 2004 roku na Węgrzech zatrudnienie w sektorach technologii i wiedzy w produkcji wynosiło 2,6% wszystkich zatrudnionych, wskaźnik ten przewyższał nawet średnią UE-27, która wynosiła 1,1%. Wyższe wartości zaobserwowano również na Słowacji (1,6%) oraz w Czechach (1,3%), natomiast w Polsce wskaźnik był niższy niż średnia UE-27 o 0,6 p. proc. Średnia dla Grupy Wyszehradzkiej wynosiła 1,5%

wszystkich zatrudnionych i tym samym przewyższała unijną średnią. Tempo zmian opisywanego miernika charakteryzowało się różnym przebiegiem. W UE-27 zmiana w stosunku do 2004 roku wynosiła $-0,1$ p. proc., natomiast na Słowacji w analizowanym okresie odnotowano constans. Największy wzrost zaobserwowano w Czechach (o $0,3$ p. proc.). W Tabeli 5 zamieszczono dane związane z zasobami ludzkimi w nauce i technice w 2004 i 2021 roku.

Tabela 4. Zatrudnienie w sektorach technologii i wiedzy w produkcji w V4 i UE-27 ogółem w 2004 i 2021 roku [% wszystkich zatrudnionych]

Kraj	2004	2021	Zmiany w stosunku do 2004 r. [p. proc.]	Odległość od wielkości średniej	
				2004	2021
Czechy	1,3	1,6	0,3	0,2	0,6
Węgry	2,6	2,7	0,1	1,5	1,7
Polska	0,5	0,7	0,2	-0,6	-0,3
Słowacja	1,6	1,6	0	0,5	0,6
V4	1,5	1,65	0,15	0,4	0,65
Średnia UE-27	1,1	1,0	-0,1	-	-

Źródło: Opracowanie i obliczenia własne na podstawie danych Eurostat (DB NOMICS the World's Economic Database, 2022)

Tabela 5. Zasoby ludzkie w nauce i technice w produkcji w V4 i UE-27 ogółem w 2004 i 2021 roku [% populacji pracującej w wieku 25-64 lata]

Kraj	2004	2021	Zmiany w stosunku do 2004 r. [p. proc.]	Odległość od wielkości średniej	
				2004	2021
Czechy	17,7	13,8	-3,9	3,4	-0,8
Węgry	11,8	20,9	9,1	-2,5	6,3
Polska	13,2	12,8	-0,4	-1,1	-1,8
Słowacja	15	11,4	-3,6	0,7	-3,2
V4	14,4	14,7	0,3	0,1	0,1
Średnia UE-27	14,3	14,6	0,3	-	-

Źródło: Opracowanie i obliczenia własne na podstawie danych Eurostat (Eurostat, 2022c)

W 2004 roku w Grupie Wyszehradzkiej zatrudniano $14,4\%$ osób w nauce i technice w produkcji, a zatem o $0,1$ p. proc. więcej niż w przypadku UE-27. Indywidualnie rozpatrując każdy kraj V4, zauważyć można, iż po raz kolejny Czechy wykazywały się w tym okresie najwyższym wskaźnikiem ($17,7\%$ aktywnej populacji), najniższym zaś Węgry. Jednak do 2021 roku proporcje te uległy zmianie. Na pierwszym miejscu sklasyfikowano Węgry ($20,9\%$ zatrudnionych), co przełożyło się również na największy wzrost w analizowanym okresie ($9,1$ p. proc.). W pozostałych krajach V4 odnotowano spadki, największy w Czechach ($-3,9$ p. proc.) oraz na Słowacji

(-3,6 p. proc.). Proporcje pomiędzy Grupą Wyszehradzką a UE-27 zostały zachowane. Powyższe zmienne postanowiono przeanalizować pod kątem potencjalnych zależności je łączących. W analizie wykorzystano korelację Pearsona.

Wartości średnie

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{N} \quad (1)$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} \quad (2)$$

gdzie:

$\sum y_i$ – suma pierwszej badanej zmiennej,

$\sum x_i$ – suma drugiej badanej zmiennej,

N – wielkość dla poszczególnych lat.

Odchylenia standardowe

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{N}} \quad (3)$$

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}} \quad (4)$$

Kowariancja

$$\text{cov}(y,x) = \frac{\sum (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})}{N} \quad (5)$$

Współczynnik korelacji

$$r_{yx} = \frac{\text{cov}(y,x)}{S_y * S_x} \quad (6)$$

Przedstawione wzory i obliczenia umożliwiły zbadanie zależności pomiędzy wybranymi zmiennymi dotyczącymi zasobów ludzkich a wybranymi zmiennymi dotyczącymi innowacyjności. Zależności przedstawiono w Tabeli 6.

Tabela 6. Zależność pomiędzy wybranymi zmiennymi dotyczącymi zasobów ludzkich a wybranymi zmiennymi z zakresu innowacyjności

Zależności	Współczynnik korelacji dla dynamiki zmian
Europejskie zgłoszenia patentowe a zasoby ludzkie w nauce i technice	0,75
Europejskie zgłoszenia patentowe a zatrudnienie w sektorach technologii i wiedzy w produkcji	0,55
Wydatki na B+R a zasoby ludzkie w nauce i technice	0,22
Wydatki na B+R a zatrudnienie w sektorach technologii i wiedzy w produkcji	0,88

Źródło: Opracowanie własne

Zależność pomiędzy dynamiką zmian w zgłoszeniach patentowych a zasobami ludzkimi w nauce i technice wyniosła 0,75. W związku z tym pojawia się tu korelacja dodatnia w stopniu silnym. Natomiast umiarkowaną korelację zaobserwowano

w przypadku badania zależności: zgłoszenia patentowe a zatrudnienie w sektorach technologii i wiedzy w produkcji (0,55). Ponadto otrzymano wynik 0,88 świadczący o silnej korelacji pomiędzy wydatkami na B+R a zatrudnieniem w sektorach technologii i wiedzy w produkcji. Zdecydowanie najsłabsza siła związku opisywała zależność: wydatki na B+R a zasoby ludzkie w nauce i technice, gdyż $r = 0,22$. Występuje tu również korelacja dodatnia, z tym że w stopniu słabym.

Podsumowanie

Kluczem do sukcesu przedsiębiorstw i całych gospodarek we współczesnym świecie jest innowacyjność, ta zaś warunkowana jest przez kapitał ludzki. Bez wątpienia stwarzanie warunków dla rozwoju kapitału ludzkiego, a w konsekwencji także innowacyjności, staje się najważniejszą kwestią zarówno z perspektywy sukcesu indywidualnego podmiotu, jak i całych gospodarek. Istotnym elementem wspólnej polityki państw Grupy Wyszehradzkiej jest wspieranie działalności B+R, współpracy nauki z biznesem oraz wytwarzania innowacyjnych produktów. Ma to zapewnić, w erze gospodarki opartej na wiedzy, uzyskanie wysokiej pozycji konkurencyjnej państw V4. Źródłem tej przewagi ma być wiedza i zdolność do wdrażania innowacji.

Celem rozważań było zbadanie zależności pomiędzy innowacyjnością a potencjałem kadrowym państw Grupy Wyszehradzkiej, co może przyczynić się do wypełnienia luki w piśmiennictwie związanym z wpływem kapitału ludzkiego na innowacyjność Grupy Wyszehradzkiej. Badanie ma praktyczne implikacje dla menedżerów przedsiębiorstw w krajach V4, którzy mogą zwiększać potencjał kapitału ludzkiego poprzez inwestycje w edukację i szkolenia oraz działalność badawczo-rozwojową, a także zwiększać działalność innowacyjną organizacji.

W toku przeprowadzonej analizy udało się sformułować następujące wnioski:

- Wraz ze wzrostem liczby osób pracujących w nauce i technice rosła liczba europejskich zgłoszeń patentowych (i na odwrót).
- Wraz ze wzrostem zatrudnienia w sektorach technologii i wiedzy w produkcji rosła liczba europejskich zgłoszeń patentowych (i na odwrót).
- Wraz ze wzrostem wydatków na B+R wzrastało zatrudnienie w sektorach technologii i wiedzy w produkcji (i analogicznie odwrotnie).

Proponowane rozważania należy jednak traktować jako wstęp do pogłębionych badań w przyszłości. Po pierwsze, kierunki dalszych badań obejmować będą rozszerzenie zaplecza badawczego na inne kraje UE, a także regiony NUTS 2 tworzące Grupę Wyszehradzką. Po drugie, planowane jest poszerzenie analizy o zbadanie kolejnych predyktorów, zwłaszcza z zakresu:

- wykształcenia personelu (udział dorosłych uczących się, liczba osób z wyższym wykształceniem zatrudnionych w nauce i technice, liczba bezrobotnych z wyższym wykształceniem);
- zatrudnienia personelu (liczba zatrudnionych w przedsiębiorstwach wysokiej i średnio wysokiej technologii, liczba pracowników naukowych i inżynierów, liczba zatrudnionych pracowników w B+R);

- innowacyjności gospodarek (poziom eksportu produkcji wysokiej technologii, liczba wniosków o znak towarowy UE, liczba zarejestrowanych wzorów wspólnotowych).

Literatura

- Batsurovska, I., Andriushchenko, I., Havrysh, V., Hruban, V., Bąk, M., & Kalinichenko, A. (2020). Development of Students' Language Competencies in the Modern Competitive Environment. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 40, 19-24. DOI: 10.17512/znpcz.2020.4.02
- Beck-Krala, E., & Duda, J. (2014). Zarządzanie kapitałem ludzkim a innowacyjność przedsiębiorstw. *Przegląd Organizacji*, 5(892), 13-19. DOI: 10.33141/po.2014.05.02
- Becker, G. S. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 70(5), 9-49. DOI: 10.1086/258724
- Bontis, N. (1998). Intellectual Capital: An Exploratory Study That Develops Measures and Models. *Management Decision*, 36(2), 63-76. DOI: 10.1108/00251749810204142
- Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation. W: H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke & J. West, (Red.), *New Frontiers in Open Innovation* (s. 3-28). Oxford University Press. DOI: 9780199682461.003.0001
- Criscuolo, P., Laursen, K., Reichstein, T., & Salter, A. (2018). Winning Combinations: Search Strategies and Innovativeness in the UK. *Industry and Innovation*, 25(2), 115-143. DOI: 10.1080/13662716.2017.1286462
- DB NOMICS the World's Economic Database. (2022). *Zatrudnienie w sektorach technologii i wiedzy w produkcji*. https://db.nomics.world/Eurostat/htec_emp_nat?dimensions
- Dzhuguryan, L., Iwan, S., & Marchuk, I. (2019). Zarządzanie jakością kształcenia w szkolnictwie wyższym na podstawie monitoringu procesu edukacyjnego. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 34, 38-49. DOI: 10.17512/znpcz.2019.2.03
- EPO. (2022). *Liczba zgłoszonych patentów do EPO*. <https://new.epo.org/en/statistics-centre>
- European Commission. (2022). *European Innovation Scoreboard*. <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard/eis>
- Eurostat. (2022a). *Produkt krajowy brutto per capita*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/national-accounts/data/database>
- Eurostat. (2022b). *Wydatki na B+R*. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tsc00001/default/table?lang=en>
- Eurostat. (2022c). *Zasoby ludzkie w nauce i technice*. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tsc00025/default/table?lang=en>
- Farooq, R. (2018). Developing a Conceptual Framework of Knowledge Management. *International Journal of Innovation Science*, 11(1), 139-160. DOI: 10.1108/IJIS-07-2018-0068
- Florczak, W. (2009). Koncepcja wzrostu endogenicznego i gospodarki opartej na wiedzy w naukach ekonomicznych. *Studia Prawno-Ekonomiczne*, 80, 215-239.
- Kokot, B., & Pryciak, M. (2019). Narodowe Systemy Innowacji Unii Europejskiej w zarządzaniu przedsiębiorstwami. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 34, 91-104. DOI: 10.17512/znpcz.2019.2.08
- Kuźelewska, E., & Bartnicki, A. R. (2017). Grupa Wyszehradzka – nowe wyzwania bezpieczeństwa i perspektywy współpracy. *Rocznik Integracji Europejskiej*, 11(17), 103-117. DOI: 10.14746/rie.2017.11.8
- Maksymenko, Z., & Komandrowska, V. (2021). Creating a Strategy for Intellectual-Innovative Development of the National Economy. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 42, 19-33. DOI: 10.17512/znpcz.2021.2.02
- Mariz-Perez, R. M., Teijeiro-Alvarez, M. M., & Garcia-Alvarez, M. T. (2012). The Relevance of Human Capital as a Driver for Innovation. *Cuadernos de Economía – Spanish Journal of Economics and Finance*, 35(98), 68-76. DOI: 10.1016/S0210-0266(12)70024-9
- Morawski, M., & Kobyłko, G. (2006). *Przedsiębiorstwa zorientowane na wiedzę*. Difin.

- Mudannayake, S. N. (2021). Impact of Employee Job Attitudes on Organizational Performance: A Study Based on Co-Op City Managers of Multipurpose Co-Operative Societies, North Central Province, Sri Lanka. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 44, 36-45. DOI: 10.17512/znpcz.2021.4.03
- Olszewska, K. (2020). Znaczenie e-learningu we współczesnej edukacji. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 37, 48-63. DOI: 10.17512/znpcz.2020.1.05
- Pacud, A. (2019). Innowacje pedagogiczne w zarządzaniu wiedzą w publicznych placówkach oświatowych województwa śląskiego w latach 2016-2017. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 33, 154-166. DOI: 10.17512/znpcz.2019.1.13
- Peng, M. W. (2003). Institutional Transitions and Strategic Choices. *The Academy of Management Review*, 28(2), 275-296. DOI: 10.2307/30040713
- Plessis, M. (2007). The Role of Knowledge Management in Innovation. *Journal of Knowledge Management*, 11(4), 20-29. DOI: 10.1108/13673270710762684
- Schultz, T. W. (1993). The Economic Importance of Human Capital in Modernization. *Education Economics*, 1(1), 13-19. DOI: 10.1080/09645299300000003
- Sojda, P., & Lepiarska, E. (2019). Zarządzanie kompetencjami pracowników w przedsiębiorstwie usługowym. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 34, 123-134. DOI: 10.17512/znpcz.2019.2.11
- Stawasz, E. (2014). Dynamiczna zdolność innowacyjna – wybrane zagadnienia, *Acta Universitatis Lodzianis Folia Oeconomica*, 4(305), 97.
- Tuziak, A. (2017). Innowacyjność i kapitał ludzki w rozwoju regionu. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 52(4), 112. DOI: 10.15584/nsawg.2017.4.7
- Wach, A. (2010). Znaczenie oraz rola Grupy Wyszehradzkiej w latach 1991-2007. *Śląskie Studia Historyczne*, 16, 217-218.
- Wyrozumski, J. (1986). *Kazimierz Wielki*. Zakład Narodowy im. Ossolińskich.

Wkład autorów: Katarzyna Brożek – 50%, Beata Poteralska – 25%, Joanna Łabędzka – 25%.

Konflikt interesów: Brak konfliktu interesów.

Źródła finansowania: Brak finansowania.

HUMAN CAPITAL ANALYSIS IN THE CONTEXT OF INNOVATION OF V4 AND EU-27 ECONOMIES

Abstract: The aim of the considerations in this article was to examine the relationship between innovation and the human resources potential of the Visegrad Group (V4) countries. Public statistics were used as the source of empirical data. The collected data was processed using descriptive statistics. Due to the diversity of the human potential on the one hand, and the level of innovation of the V4 countries on the other hand, several predictors were identified and defined, allowing for research to be conducted and conclusions to be drawn. The nature of the article is predominantly empirical, although not devoid of the required theoretical background. The practical implication of the study may be the fact that the main attributes of human capital are demonstrated, which gives wide field of application of tools aimed at increasing the innovativeness of the Visegrad Group.

Keywords: innovation, human capital, countries of the Visegrad Group

Articles published in the journal are made available under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Public License. Certain rights reserved for the Czestochowa University of Technology.

