



## PORÓWNANIE ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO KRAJÓW AFRYKI

**Krzysztof Kompa**  <https://orcid.org/0000-0002-2810-6654>  
**Dorota Witkowska**  <https://orcid.org/0000-0001-9538-9589>  
Industrial Psychology & People Management  
College of Business & Economics  
University of Johannesburg, Johannesburg, South Africa  
e-mail: kkompa@uj.ac.za; mariaw@uj.ac.za

**Streszczenie:** Rozwój społeczno-gospodarczy jest procesem złożonym, który należy rozpatrywać wielowymiarowo. Jednak wskaźniki szacowane przez ONZ mają charakter globalny i nie są dostatecznie czułe dla porównań regionalnych. Celem pracy jest skonstruowanie miar rozwoju społeczno-gospodarczego dla krajów Afryki, weryfikacja ich stosowalności oraz badanie ich wrażliwości na zmiany wag opisujących wpływ wybranych aspektów rozwoju społecznego i gospodarczego. Wykorzystano odległości taksonomiczne oraz zmienne opisujące 8 różnych kategorii jakości życia i poziomu rozwoju. Kraje pogrupowano w jednorodne klasy. Potwierdzono stosowalność proponowanego podejścia przez porównanie z innymi miarami konstruowanymi dla Afryki.

**Słowa kluczowe:** badania porównawcze, syntetyczne miary rozwoju, dystans taksonomiczny, kraje afrykańskie

**JEL classification:** C43, D63, O55

### WSTĘP

Rozwój społeczno-gospodarczy i jego badanie to kluczowe zagadnienia dla gospodarek w każdej skali - globu, kontynentów, regionów czy państw, ich jednostek administracyjnych i związków. I choć w badaniach nad przemianami w gospodarce na pierwszy plan wysuwają się aspekty ekonomiczne, to nie można ich odizolować od aspektów społecznych i wzajemnie przyczynowej roli tych czynników. Dlatego rozwój społeczno-gospodarczy nie może być opisany przez jedną cechę i wymaga rozpatrywania jako zagadnienie wielowymiarowe. Dobrym

<https://doi.org/10.22630/MIBE.2022.23.1.2>

przykładem takiego podejścia jest Human Development Index (HDI), obliczany przez ONZ i szeroko stosowany<sup>1</sup>. Agreguje trzy komponenty rozwoju: długość życia w zdrowiu, edukację oraz godny poziom życia [Roser 2014]. Wskaźniki globalne cechuje jednak, ze względu na szeroki zakres krajów branych pod uwagę, ograniczona przydatność do zastosowań regionalnych – nie są wystarczająco czułe, aby wskazać różnice pomiędzy analizowanymi obiektami.

Afryka to drugi co do wielkości (30 mln km<sup>2</sup>) i liczby ludności (1,3 mld ludzi) kontynent, składający się z 54 suwerennych państw. Ludność Afryki jest najmłodsza wśród ludności wszystkich kontynentów - mediana wieku minimalnego wynosi 15,2, a maksymalnego 37,5 lat. Pod względem rozwoju społeczno-gospodarczego, mierzonego wskaźnikiem HDI w skali globalnej, tylko jedno państwo afrykańskie (Mauritius) jest uznawane za państwo o bardzo wysokim rozwoju, 8 krajów zalicza się do klasy wysokiego rozwoju, 14 – do klasy średniego rozwoju, a reszta (tj. 31 państw) jest uznawana za kraje o rozwoju niskim. Powstaje pytanie, czy taka klasyfikacja dobrze oddaje relacje między państwami afrykańskimi w zakresie rozwoju społeczno-gospodarczego.

Celem artykułu jest zatem (1) skonstruowanie syntetycznych mierników rozwoju społeczno-gospodarczego adresowanych do krajów afrykańskich, (2) weryfikacja ich stosowalności poprzez porównywanie rankingów otrzymanych z ich wykorzystaniem z klasyfikacjami otrzymywanymi w inny sposób oraz (3) badanie wrażliwości tych miar na zmiany wag opisujących siłę wpływu wybranych aspektów rozwoju społecznego i gospodarczego.

W badaniach wykorzystuje się miary oparte na odległości taksonomicznej, a wybór krajów i uwzględnionych cech objaśniających ograniczony został do roku 2019, ostatniego roku przed pandemią.

## PORÓWNYWANIE POZIOMU ROZWOJU KRAJÓW AFRYKI

### Porównania z wykorzystaniem indyktorów Dochodu Narodowego i HDI

Poziomu życia w różnych krajach nie da się zmierzyć i porównać bezpośrednio. Dlatego zamiennie stosuje się dostępne indykatory rozwoju, zazwyczaj Produkt Krajowy Brutto per capita, czy Dochód Narodowy Brutto per capita, dalej oznaczany jako (DNB). Te *par excellence* ekonomiczne wskaźniki nie obejmują czynników z dziedziny dobrostanu społecznego, takich jak zdrowie i jego ochrona, środowisko i zrównoważony rozwój, edukacja, prawa człowieka, bezpieczeństwo, równość, pozycja kobiet w społeczeństwie itp. Sięga się więc po bardziej zaawansowane miary, np. HDI, które dodatkowo obejmują niektóre aspekty społeczne.

---

<sup>1</sup> United Nations Development Programme podaje również inne wskaźniki wielowymiarowe, np. Multidimensional Poverty Index (MPI), Inequality-adjusted Human Development Index (IHDI), Gender Inequality Index (GI), czy Gender Development Index (GDI) [Composite Indices 2022]

Porównując kraje afrykańskie za pomocą DNB i HDI, pogrupowano je wg formuły (1) w jednorodne klasy (klastry) z wykorzystaniem obu miar [Kompa, Witkowska 2009]:

Klasa	Poziom rozwoju	Reguła klasyfikacji
I	bardzo wysoki	$MR_{it} \geq \overline{MR}_t + S_{MRt}$
II	wysoki	$\overline{MR}_t + S_{MRt} > MR_{it} \geq \overline{MR}_t$
III	średni	$\overline{MR}_t > MR_{it} \geq \overline{MR}_t - S_{MRt}$
IV	niski	$\overline{MR}_t - S_{MRt} > MR_{it}$

(1)

gdzie  $i=1, 2, \dots, N$ ,  $N$  oznacza liczbę porównywanych krajów,  $MR_{it}$  oznacza odpowiednio DNB lub HDI  $i$ -tego kraju w  $t$ -tym roku, natomiast  $\overline{MR}_t$  oraz  $S_{MRt}$  – średnią wartość i odchylenie standardowe miar rozwoju dla wszystkich krajów, tj.:

$$\overline{MR}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N MR_{it} \quad S_{MRt} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (MR_{it} - \overline{MR}_t)^2} \quad (2)$$

Tabela 1. Klasyfikacja krajów Afryki wg indyktorów DNB i HDI oraz reguł (1) i (2)

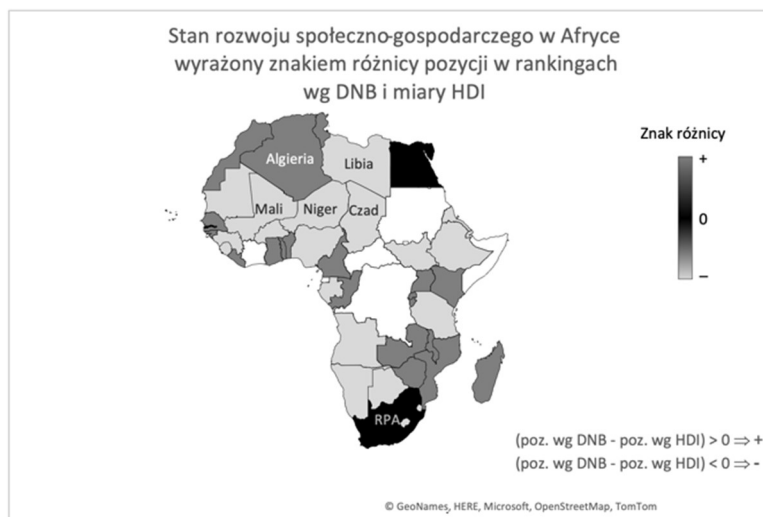
Klasa	Klasyfikacja
I	Algieria (3;6), Botswana (5;-2), Egipt (8;0), Gabon (9;-3), Libia (6;-2), Maroko (10;3), Mauritius (1;1), RPA (7;0), Seszele (2;-9), Tunezja (4;10)
II	Angola (19; -4), Cabo Verde (11;3), Eswatini (14; -2), Ghana (15;2), Gwinea Równ. (17;-12), Kamerun (22;2), Kenia (16;5), Kongo-Brazzaville (20;10), Namibia (12;-1), Wyspy Św. Tomasza i Książęca (13;-10), Zambia (18;7), Zimbabwe (21;11),
III	Benin (25;2), Dżibuti (33;-17), Erytrea (44;-13), Etiopia (38;-2), Gambia (37;0), Gwinea (43;-9), Gwinea Bissau (41;1), Komory (23;6), Kongo-Kinsza (40;10), Lesoto (32;-4), Liberia (42;5), Madagaskar (31;14), Malawi (39;12), Mauretania (24;-6), Mozambik (45;3), Nigeria (28;-8), Rwanda (27;11), Senegal (35;9), Sudan (36;-4), Tanzania (30;-9), Togo (34;3), Wybrzeże Kości Słoniowej (29;14)
IV	Burkina Faso (46;-7), Burundi (49;4), Czad (51;-5), Mali (48;-13), Niger (53;-4), Republika Środkowoafrykańska (52;0), Sierra Leone (47;-1), Sudan Południowy (50;-13)

Uwaga: w nawiasie po nazwie kraju podano miejsce w rankingu wg indeksu HDI oraz różnicę pomiędzy rankingami wg DNB i HDI, tj. pozycja (wg DNB) – pozycja (wg HDI);

Źródło: opracowanie własne

Wyniki przetwarzania danych źródłowych [Comopsit Indices 2022] zgodnie z wzorami (1) i (2) zestawiono w tabeli 1 i na rysunku 1. Wnioskujemy, że ocena poziomu życia w krajach Afryki silnie zależy od zastosowanej miary, a dyspersja klasyfikacji jest duża i zasadniczo różna dla obu miar.

Rysunek 1. Rozwój społeczno-gospodarczy krajów Afryki – luka mierzona znakiem różnicy w ratingach wg DNB i HDI



Uwaga: na białą oznaczono kraje pominięte w klasyfikacji

Źródło: opracowanie własne

Tabela 1 zawiera rankingi państw afrykańskich według HDI i DNB w 2019 roku, przy czym pozycjonowanie wg dochodu narodowego jest przedstawione jako różnica pozycji obu klasyfikacji. Pierwsze miejsce oznacza pozycję najlepszą. W pierwszej klasie znajduje się 10 państw, a dziewięć z nich jest uznawanych za kraje bardzo wysoko rozwinięte według obu miar. Jedynie Maroko i Gwinea Równikowa są zaliczane do tej klasy tylko przez jedną miarę. W drugiej klasie znajduje się 12 państw według HDI i tylko 6 z nich ze względu na DNB, przy czym Angola, Cabo Verde, Eswatini i Namibia są klasyfikowane tutaj według obu miar. Cztery kraje tj. Egipt, Gambia i Republika Środkowoafrykańska, i RPA utrzymują tę samą pozycję w obu rankingach. Największe różnice w pozycjach obserwuje się *in plus* dla Dżibuti (17 pozycji), dla Erytrei, Mali i Sudanu (13 miejsc) oraz *in minus* dla Madagaskaru i Ugandy –14 miejsc.

Analiza pozycjonowania prowadzi również do użytecznego aplikacyjnie wniosku, że kraje o dodatniej luce klasyfikacyjnej rozwijają się szybciej pod względem gospodarczym niż społeczno-gospodarczym i odwrotnie.

### Taksonomiczna miara syntetyczna do porównań krajów Afryki

Wskaźniki społeczno-ekonomiczne powinny obejmować wiele dziedzin życia. Wśród nich wymienia się zwykle: nierówności społeczne, zatrudnienie, dochody i konsumpcję, środowisko naturalne, zdrowie, edukację, bezpieczeństwo publiczne i przestępczość, partycypację społeczną i polityczną itp. Proces wyboru zestawu wskaźników dla każdej z tych dziedzin życia jest szeroko dyskutowany

(por. [Avdiushchenko, Zając 2019; Kompa, Witkowska 2009; 2021; Khan 1991; Nermend 2010; Noll 2014; Mo Ibrahim Foundation 2019; Udjo et al 2000]).

W naszych badaniach uwzględniamy (por. tabela 2): jakość życia (10 zmiennych), zdrowie i środowisko (6 zmiennych), wykształcenie (4 zmienne) oraz rozwój gospodarczy (8 zmiennych), a syntetyczną miarę rozwoju  $SMR_i$  budujemy wg koncepcji Hellwiga (1968), którą dla  $i$ -tego kraju ( $i \in [1, N]$ ), opisanego  $K$  charakterystykami ( $j \in [1, K]$ ) definiujemy [Kompa, Witkowska 2009] jako:

$$SMR_i = 1 - \frac{q_i}{\max\{q_i\}}; \quad \text{gdzie } q_i = \sqrt{\sum_{j=1}^K v_j (z_j^i - z_j^0)^2} \quad (3)$$

przy oznaczeniach  $q_i$  – odległość  $i$ -tego obiektu od wzorca, a  $v_j$  – waga zmiennych  $z_j^0, z_j^i$  otrzymanych w wyniku klasycznej standaryzacji cech  $x_j^0, x_j^i$ , odpowiednio wzorca oraz  $i$ -tego obiektu. Zarazem  $x_j^0 = \left[ \max_j \{x_j^i \in \mathcal{S}\}, \min_j \{x_j^i \in \mathcal{D}\} \right]$ , gdzie  $\mathcal{S}$  i  $\mathcal{D}$  oznaczają odpowiednio zbiory stymulant i destymulant.

Wartość wagi  $v_j$  określa udział  $j$ -tej zmiennej w mierze zagregowanej i jest jednym z najważniejszych i najtrudniejszych problemów w procesie konstrukcji agregatów. O ile określenie hierarchii cech diagnostycznych, od najbardziej do najmniej istotnych, jest stosunkowo łatwe, to już ocena wzajemnych relacji pomiędzy wagami jest zasadniczo trudniejsza. W konsekwencji często wszystkim wagom nadaje się takie same wartości

$$v_j = 1/K \quad (4)$$

co zapewnia, że każda zmienna wpływa w równym stopniu na miarę syntetyczną. Zarazem jednak pod uwagę bierze się liczne aspekty rozwoju, reprezentowane przez grupy różnych zmiennych. Jeśli liczby zmiennych w grupach są różne, to aspekt, który jest reprezentowany przez większą liczbę cech, wpływa na zagregowany wskaźnik SMR bardziej niż inne. Przyjmując zatem, że każda grupa zmiennych  $G_l$  (gdzie  $l = 1, 2, \dots, G$ ) ma w takim samym stopniu wpływać na miarę syntetyczną, odległość  $i$ -tego obiektu od wzorca należy zdefiniować jako:

$$q_i = \sqrt{\frac{1}{G} \sum_{l=1}^G \frac{1}{k_l} \sum_{j=1}^{k_l} (z_j^i - z_j^0)^2} \quad (5)$$

gdzie,  $G$  – liczba grup zmiennych uwzględnianych w konstrukcji miary zagregowanej,  $k_l$  – liczba zmiennych w  $l$ -tej grupie opisujących badany obiekt,  $l \in [1, G]$ ,  $K = \sum_{l=1}^G k_l$ . Podejście (5) zapewnia, że każda rozważana domena rozwoju jest jednakowo reprezentowana w mierze syntetycznej, niezależnie od liczby zmiennych w nich zawartej.

Tabela 2. Zmienne diagnostyczne wg dziedzin życia

Dziedziny życia	Typ i opis zmiennych		
Zdrowie i środowisko	1	S	Oczekiwana długość życia w zdrowiu w dniu urodzenia 2019 (lata)
		S	Bieżące wydatki na zdrowie w 2017 r. (% PKB)
		S	Lekarze 2010-2018 (na 10 tys. ludności)
	2	D	Emisja dwutlenku węgla Emisja produkcyjna na mieszkańca 2018 (mt)
		D	Umieralność przypisywana gospodarstwom domowym i zanieczyszczeniu powietrza 2016 r. (na 100 tys. ludności, standaryzacja wiekiem)
		D	Współczynnik umieralności przypisywany niebezpiecznym usługom wodnym, sanitarnym i higienicznym 2016 (na 100 tys. ludności)
Edukacja	3	S	Średnia lat nauki szkolnej 2019 (lata)
		S	Alfabetyzacja dorosłych (% w wieku 15 lat i więcej) 2008-2018
	D	Wskaźnik przerywania nauki w szkole podstawowej 2008-2018 (% kohorty uczniów szkół podstawowych)	
		Obciążenia nauczyciela uczniami (szkoły podstawowe) 2010-2019	
Rozwój Gospodarczy	4	S	Bezpośrednie inwestycje zagraniczne, napływy netto 2019 (% PKB)
		D	Stopa bezrobocia ogółem 2019 (stosunek kobiet do mężczyzn)
		S	Eksport i import 2019 (% PKB)
		S	Wskaźnik zatrudnienia do liczby ludności 2019 (% w wieku 15 lat +)
		D	Zatrudnienie w rolnictwie 2019 (% ogółu zatrudnionych)
		S	Zatrudnienie w usługach w 2019 (% całkowitego zatrudnienia)
		D	Bezrobocie ogółem w 2019 (% siły roboczej)
		D	Bezrobocie młodzieży w 2019 (% w wieku 15-24 lat)
Jakość życia	5	S	Użytkownicy Internetu ogółem 2018 (% populacji)
		S	Abonamenty telefonów komórkowych 2018 (na 100 osób)
	6	S	Udział miejsc zajmowanych przez kobiety w parlamencie 2019 (%)
		7	D
	S		Zasób imigrantów w 2019 (% ludności)
	8	S	Produkt krajowy brutto (PKB) na mieszkańca 2019 (2017 PPP \$)
		S	Wydatki na edukację i zdrowie do wydatków na wojsko (2010-2017)
		D	Ubodzy pracujący za 3,20 PPP \$/dzień 2019 (% zatrudnienia ogółem)
		D	Młodzież nie ucząca się ani nie zatrudniona 2019 (% wieku 15-24 lat)
		S	Wydatki na spożycie ostateczne w sektorze instytucji rządowych i samorządowych 2014-2019 ogółem (% PKB)

Uwaga: cechy diagnostyczne grupuje się dodatkowo w 8 obszarach i oznacza 1 – zdrowie, 2 – środowisko, 3 – edukacja, 4 – rozwój gospodarczy, 5 – IT, 6 – sytuacja kobiet, 7 – bezpieczeństwo, 8 – poziom życia.

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://hdr.undp.org/en/content/download-data>

Wartości syntetycznej miary rozwoju należą do przedziału [0;1]. Nie mają bezpośredniej interpretacji ekonomicznej, a służą jedynie do porządkowania obiektów, pokazując pozycję *i*-tego obiektu (kraju) wśród innych rozpatrywanych

obiektów dla wykorzystanego zestawu cech. Większa wartość  $SMR_i$  (3), dla  $i$ -tego kraju oznacza lepszą pozycję tego kraju w rankingu.

## CHARAKTERYSTYKA DANYCH

W konstrukcji miary taksonomicznej kluczową kwestią jest dostępność i jakość danych. Zasadnicze znaczenie ma analiza kompletności danych i eliminacja zmiennych (a) quasi-stabilnych, tzn. o współczynnikach zmienności mniejszych niż 10%, oraz (b) po jednej z każdej pary silnie skorelowanych, tzn. o wartościach współczynnika Pearsona większych co do modułu od 0,9<sup>2</sup>.

Ostatecznie uwzględnione zostały 44 państwa afrykańskie reprezentujące 97,67% populacji Afryki, wyłączając Dżibuti, Erytreę, Komory, Libię, Kongo-Brazzaville, Wyspy Świętego Tomasza, Seszele oraz Sudan Południowy, jako państwa z największymi brakami obserwacji, oraz Mauritius, jako obserwację odstającą.

Końcowy zbiór zawiera 28 nieskorelowanych cech diagnostycznych (tabela 2), podzielonych arbitralnie na 4 grupy, reprezentujące różne aspekty społeczne i ekonomiczne, ze wskazaniem ich charakteru jako stymulant (S) lub destymulant (D). W tabeli zamieszczono także bardziej szczegółowe grupowanie zmiennych w 8 cząstkowych domen reprezentujących: zdrowie (4 zmienne), środowisko (3 zmienne), poziom życia (5 zmiennych), zastosowanie IT (2 zmienne), bezpieczeństwo (8) i sytuację kobiet (jedna zmienna)

## WYNIKI EMPIRYCZNE

Stosując opisaną metodykę, klasyfikujemy 44 analizowane kraje według syntetycznych miar rozwoju (3) i grupujemy je w cztery klasy wg opisanych wcześniej reguł klasyfikacji (1). Stosujemy przy tym oba przedstawione (4)-(5) podejścia do ważenia zmiennych, a zagregowany indeks  $SMR$  obliczamy z równymi wagami:

- dla każdej z 28 cech diagnostycznych  $x_j$  – wówczas miary syntetyczne oznaczane są jako  $SMR1_i$  i obliczane są według wzorów (3) i (4), oraz
- dla każdej z 4 grup zmiennych (dziedzin życia) – wówczas miary syntetyczne oznaczane są jako  $SMR2_i$  i obliczane są według (3) i (5) dla  $G=4$  oraz
- dla każdej z 8 szczegółowych grup zmiennych (oznaczonych 1-8 w tab. 1), w następstwie otrzymuje się miarę syntetyczną  $SMR3_i$  obliczaną wg (3), (5) dla

---

<sup>2</sup> W przypadku (a) usuwamy zmienne, które nie różnicują obiektów wystarczająco silnie. W praktyce jednak często zachowuje się takie zmienne, zwłaszcza gdy dostępność danych jest niewielka. Przypadek (b) pozwala wyeliminować zmienne, które powielają te same informacje. Zachowanie silnie skorelowanych zmiennych wzmacnia wpływ informacji dostarczanej przez te zmienne i może być działaniem celowym.

G=8. Ta miara będzie porównywana z indeksem IIAG<sup>#</sup> (Ibrahim Index of African Governance<sup>#</sup>), zdefiniowanym przez nas na równo ważonych pięciu domenach życia<sup>3</sup> (indeksach częściowych) publikowanych przez Fundację Mo Ibrahima [Mo Ibrahim Foundation 2019].

Tabela 3. Grupowanie metodą głosowania większościowego (MVC) według klasyfikacji SMR1, SMR2, SMR3 i HDI

MVC	Kraj	Częstotliwość w klasie				MVC	Kraj	Częstotliwość w klasie			
		I	II	III	IV			I	II	III	IV
I	Algieria	4				II	Lesoto		3	1*	
IV	Angola		1*	1	2	III	Liberia		1	3*	
III	Benin			4		IV	Madagaskar		1	1*	2
I	Botswana	4				III	Malawi			4	
II	Burkina Faso		1	2	1*	III	Mali			3	1*
III	Burundi			2	2*	II	Mauretania		2	2*	
I	Cabo Verde	4				I	Maroko	4			
III	Kamerun		2*	2		III	Mozambik		1	3*	
IV	CAF <sup>1</sup>				4	I	Namibia	3	1*		
IV	Czad				4	III	Niger			2	2*
III	Kongo/Kinszasa			3*	1	III	Nigeria			3*	1
II	CIV <sup>2/</sup>		3	1*		II	Rwanda	1	3*		
I	Egipt	3*	1			II	Senegal		2	2*	
III	GNQ <sup>4</sup>	1	3*			IV	Sierra Leone			1	3*
III	Eswatini	1	3*			II	RPA	2*	2		
III	Etiopia		2*	2		II	Sudan		2	2*	
II	Gabon	2*	2			II	Tanzania		2	2*	
II	Gambia		2	2*		III	Togo			4	
III	Ghana	1	3*			I	Tunezja	4			
II	Gwinea		2	2*		III	Uganda			3*	1
III	Gwinea Bissau			4		III	Zambia		2*	2	
II	Kenia		4			I	Zimbabwe	2	2*		

Uwaga: \* oznacza klasyfikację również według HDI, np. 3\* oznacza trzykrotne wskazanie, w tym także przez HDI; zastosowano skróty wg ISO 3166-1: <sup>1</sup>CAF – Republika Środkowoafrykańska, <sup>2</sup>CIV – Wybrzeże Kości Słoniowej; <sup>3</sup>Cabo Verde (CPV) – Wyspy Zielonego Przylądka, <sup>4</sup>GNQ – Gwinea Równikowa

Źródło: obliczenia własne na podstawie (na podstawie [Witkowska i in. 2022])

Oddzielnie analizowane są także wszystkie wyróżnione dziedziny rozwoju społeczno-gospodarczego z wykorzystaniem SMR „częstkowych”, obliczonych dla

<sup>3</sup> tj. rozwój społeczny, fundamenty rozwoju gospodarczego, bezpieczeństwo i praworządność, ogólne zasady sprawowania władzy oraz zaangażowanie, przestrzeganie praw i integracja społeczna



każdej grupy zmiennych wg reguł (3)-(5). Wyniki zebrane zostały w tabeli 3 w ten sposób, że dla każdego kraju podano krotność jego klasyfikacji do klastrów I–IV wg wszystkich mierników syntetycznych oraz grupowanie ostateczne (MVC) na podstawie majoryzacji.

Wśród krajów najwyżej rozwiniętych, tj. 8 sklasyfikowanych w klastrze I, Algieria, Botswana, Maroko, Tunezja i Wyspy Zielonego Przylądka są tak grupowane przez wszystkie 4 zastosowane miary. Analogicznie, Czad i Republika Środkowoafrykańska są klasyfikowane przez wszystkie miary w klastrze 5 państw najslabiej rozwiniętych. Zmiany wag wpływają na wartości SMR, a także na przynależność do określonej klasy rozwoju.

Tabela 4. Grupowanie wg wartości mierników syntetycznych SMR3 i IIAG<sup>#</sup>

Rank	Klasa	SMR3	IIAG <sup>#</sup>	Rank	Klasa	SMR3	IIAG <sup>#</sup>
1	I	Tunezja	CPV	23	III	Burkina Faso	Mozambik
2		Algieria	Tunezja	24		Rwanda	Liberia
3		CPV	Botswana	25		Zambia	Niger
4		Namibia	RPA	26		Gwinea Bissau	Gabon
5		Botswana	Namibia	27		Nigeria	Egipt
6		Maroko	Ghana	28		Mali	Etiopia
7		RPA	Senegal	29		Niger	Mali
8		Egipt	Maroko	30		Malawi	Zimbabwe
9	II	Eswatini	Rwanda	31		Togo	Nigeria
10		Zimbabwe	Benin	32		Liberia	Madagaskar
11		GNQ	Kenia	33		Kamerun	Eswatini
12		Tanzania	Algieria	34		Burundi	Kamerun
13		Gabon	Gambia	35		Benin	Gwinea
14		Kenia	Burkina Faso	36		Mozambik	Mauretania
15		Ghana	CIV	37	IV	Kongo	Gwinea Bissau
16		Sudan	Tanzania	38			Etiopia
17		CIV	Lesotho	39		Uganda	Burundi
18		Lesotho	Zambia	40		Angola	Czad
19		Mauretania	Uganda	41		Madagaskar	Sudan
20		Gambia	Malawi	42		CAF	Kongo
21		Senegal	Sierra Leone	43		Sierra Leone	CAF
22		Gwinea	Togo	44		Czad	GNQ

Uwaga: oznaczenia i skróty jak w tabeli 3.

Źródło: obliczenia własne

Ostatecznie o pozycji kraju w rankingu wnioskujemy wg reguły majoryzacji, klasyfikującej obiekty do klas, w których występują najczęściej [Kompa, Witkowska, 2021]. Tabela 3 zawiera zatem informacje o zakwalifikowaniu kraju do jednej z czterech wyróżnionych klas przez trzy syntetyczne miary rozwoju oceniane dla 28 zmiennych, ale dla różnych systemów wagowych (tj. SMR1-

SMR3) oraz przez Human Development Index (w tabeli 3 oznaczenie \*). Przyjąwszy, że HDI jest miarą najsłabszą (ze względu na liczbę cech diagnostycznych), grupowania równoliczne zalicza się do klastra, w którym nie występuje wskazanie wg HDI.

Analizując klasyfikację krajów przedstawioną w tabeli 4 zauważa się, że obie miary SMR3 i IIAG<sup>#</sup> podobnie rozpoznają poziom rozwoju społeczno-gospodarczego – sześć krajów zaliczają do pierwszej klasy (Tunezja, Wyspy Zielonego Przylądka, Namibia, Botswana, Maroko i RPA), a trzy (Angola, Czad i Kongo/Kinszasa) do klasy czwartej. Własności tej nie wykazują porównania indeksów SMR1 i SMR2 do ważonego indeksu Mo Ibrahima IIAG<sup>#</sup>.

Tabela 5. Klasyfikacja wg miary SMR dla grup zmiennych „Edukacja” (EDU), „Rozwój gospodarczy” (GOSP), „Zdrowie” (ZDR) i „Jakość życia” (QOL)

Kraj	EDU	GOSP	ZDR	QOL	Kraj	EDU	GOSP	ZDR	QOL
Algieria	I	IV	I	II	Lesoto	II	II	III	II
Angola	III	IV	II	III	Liberia	III	I	III	III
Benin	III	II	III	III	Madagaskar	III	II	II	III
Botswana	I	III	I	II	Malawi	III	II	III	III
Burkina Faso	IV	III	III	III	Mali	IV	III	III	III
Burundi	III	IV	III	III	Maroko	II	II	I	II
Cabo Verde <sup>III/</sup>	I	I	I	I	Mauretania	III	III	II	III
CAF <sup>I/</sup>	IV	III	IV	IV	Mozambik	IV	I	III	II
CIV <sup>II/</sup>	III	III	III	II	Namibia	I	III	II	I
Czad	IV	II	IV	IV	Niger	IV	III	IV	IV
Egipt	I	IV	I	III	Nigeria	II	III	IV	III
Eswatini	I	III	II	II	RPA	I	IV	III	I
Etiopia	IV	III	III	III	Rwanda	III	II	III	II
Gabon	I	III	I	I	Senegal	III	II	III	III
Gambia	III	II	III	III	Sierra Leone	IV	II	IV	III
Ghana	I	I	III	II	Sudan	III	IV	II	III
Gwinea	IV	II	III	III	Tanzania	II	III	II	III
Gwinea Bissau	III	III	III	III	Togo	III	III	IV	III
Gwinea Równ.	II	I	III	I	Tunezja	I	III	I	I
Kamerun	III	II	II	II	Uganda	III	III	IV	III
Kenia	I	III	III	II	Zambia	II	II	II	III
Kongo/Kinszasa	II	II	III	IV	Zimbabwe	I	III	II	I

Uwaga: zastosowano skróty jak w tabeli 3: <sup>1/</sup>CAF – Republika Środkowoafrykańska, <sup>2/</sup>CIV – Wybrzeże Kości Słoniowej (ISO 3166), <sup>3/</sup>CPV – Wyspy Zielonego Przylądka; odcieniem szarym zaznaczono kraje dla których pozycja wg SMR(GOSP) > poz. wg SMR(ZDR, EDU, QOL)

Źródło: obliczenia własne

Obliczamy również syntetyczne miary rozwoju dla czterech wyróżnionych dziedzin życia, przyjmując równe wagi dla każdej zmiennej w grupie (tabela 5). Poza Wyspami Zielonego Przylądka, zaliczonymi do 1-szej klasy we wszystkich czterech domenach życia, nie ma kraju, który należałoby do tej samej klasy częściej niż trzy razy, w czterech cząstkowych klasyfikacjach SMR. Tak klasyfikowane są 23 kraje Afryki: (i) do klasy pierwszej - Gabon i Tunezja, (ii) do drugiej klasy - Maroko, Lesoto i Zambia, (iii) do trzeciej klasy - Benin, Burkina Faso, Burundi, Wybrzeże Kości Słoniowej, Etiopia, Gambia, Gwinea Bissau, Liberia, Malawi, Mali, Mauretania, Senegal, Togo i Uganda oraz (iv) do klasy czwartej - Republika Środkowoafrykańska, Czad i Niger.

Dla porównania przydatności dyskryminacyjnej miar wykorzystanych w badaniu porównane zostały ich zmienności. Wychodzimy przy tym z założenia, że tylko dobrze zróżnicowane miary są w stanie rozpoznać i uporządkować kraje wg poziomu ich rozwoju. Współczynnik zmienności wskaźników zbiorczych (SMR1-SMR3, IIAG<sup>#</sup> i HDI) wraz z cząstkowymi składowymi podano w tabeli 6.

Tabela 6. Porównanie zmienności analizowanych miar

Miara	Współczynnik zmienności (%)
SMR1	32,95
SMR2	46,50
SMR3	48,71
SMR „edukacja”	49,46
SMR „rozwój gospodarczy”	52,04
SMR „zdrowie i środowisko”	50,89
SMR „jakość życia”	31,37
IIAG <sup>#</sup> (dla wszystkich zmiennych)	21,23
HDI	17,36

Źródło: Obliczenia własne

Najbardziej różnicującymi indeksami są miary cząstkowe SMR dla dziedzin "rozwój gospodarczy" (52%), "zdrowie i środowisko" oraz "edukacja" (50,9 i 49,5%). Natomiast wśród miar SMR, uwzględniających wszystkie zmienne największą przydatność do różnicowania analizowanych krajów wykazują SMR3 i SMR2. Na tym tle indeks IIAG<sup>#</sup> ma istotnie mniejszą zmienność, ale wydaje się lepiej dyskryminować niż miary HDI (17,4%). Przyczyn tych różnic należy upatrywać w różnicy zasięgu analizowanych miar i różnicy zbiorów cech diagnostycznych uwzględnionych w ich budowie. HDI jest indeksem światowym, gdy IIAG<sup>#</sup> – indeksem regionalnym, obejmującym 54 kraje Afryki (także odstające Mauritius i Seszele). Zarazem też trzeba podkreślić, że bezpośrednie porównanie cząstkowych indeksów IIAG i SMR nie jest możliwe ze względu na różnice definicyjne dziedzin życia.

## PODSUMOWANIE

Porównania międzynarodowe są kluczowe dla zarządzania w sferze finansów i polityki. Przez długi czas dominował pogląd, że dla tych celów wystarczające są porównania jednoczynnikowe. Obecnie preferuje się podejście wieloczynnikowe, w którym rozwój krajów i regionów, rozumiany jest nie tylko w kategoriach ekonomicznych, ale także w kategoriach dobrostanu społecznego.

Nasze badania wpisują się w ten nurt postulując syntetyczne miar rozwoju na potrzeby badań porównawczych krajów afrykańskich. Miary te wyróżniają się szerokim zakresem zastosowań, łatwą konstrukcją, intuicyjnym wykorzystaniem i prostotą interpretacji. W szczególności, mają umożliwić rozstrzygnięcie kwestii na ile wzrost gospodarczy w Afryce napędza sam siebie, a na ile (pozostający z nim w synergii) rozwój społeczny.

W naszej pracy skonstruowaliśmy kilka syntetycznych miar opartych na odległości taksonomicznej. Określiśmy zasady doboru zmiennych objaśniających i zweryfikowaliśmy nasze modele na danych z zasobów ONZ oraz Fundacji Mo Ibrahima. Ze względu na braki danych, analizy ograniczono do 44 krajów i 28 cech objaśniających. Jest to niewątpliwie najslabszy punkt naszego badania, którego wiarygodność silnie zależy od poziomu afrykańskich statystyk krajowych i kompatybilności danych przez nie dostarczanych.

Badane kraje afrykańskie zostały zgrupowane w jednorodnych klasach, co pozwala wskazać kraje najbardziej i najmniej rozwinięte. Stąd wnioskujemy, że „rozwój gospodarczy” oraz „zdrowie i środowisko” to domeny życia, które najbardziej różnicują kraje afrykańskie, podczas gdy „jakość życia” wydaje się być mniej zróżnicowana. Tylko RPA i Egipt rozwijają się w sposób zrównoważony, w 21 krajach rozwój gospodarczy znacznie wyprzedza rozwój w sferach dobrostanu społecznego, a w pozostałych relacja ta jest odwrócona.

## BIBLIOGRAFIA

- Avdiushchenko A., Zając P. (2019) Circular Economy Indicators as a Supporting Tool for European Regional Development Policies. *Sustainability*, 11(11), 3025.
- Composite Indices. (2022) UN Development Programme. Retrieved 3 August 2022, from <https://hdr.undp.org/data-center/composite-indices>
- Hellwig Z. (1968) Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr. *Przegląd Statystyczny*, 4, 307-327.
- Khan H. (1991) Measurement and Determinants of Socioeconomic Development: A critical Conspectus. *Social Indicators Research*, 24(2), 153-175.
- Kompa K., Witkowska D. (2009) Comparison of the Socio-Economic Development Level of European Union States: The Distance Measures Application. *Polish Journal of Environmental Studies*, 18(13B), 391-397.

- Kompa K., Witkowska D. (2021) Synthetic Measures in Benchmarking of the New Silk Road Countries. *Procedia Computer Science*, 192, 3617-3626.
- Mo Ibrahim Foundation (2019) 2019 Ibrahim Index of African Governance Index Report.
- Nermend, K. (2010) Vector Calculus in Regional Development Analysis: Comparative Regional Analysis using the Example of Poland. *Physica-Verlag Berlin Heidelberg*.
- Noll H. H. (2014) European System of Social Indicators. [in:] A. C. Michalos (Ed.), *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research* (pp. 2027-2030). Dordrecht: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5\\_3448](https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_3448)
- Roser M. (2014, July 25) Human Development Index (HDI). *Our World in Data*. (The last revision was made in November 2019). Retrieved 12 April 2022, from <https://ourworldindata.org/human-development-index#citation>.
- Udjo E. O., Orkin M., Simelane S. (2000, June) Levels of Social Indicators in South Africa in Relation to International Goals of Development. *Forum 2000 Seminar on Statistics for Social Progress*, Geneva, Switzerland. Retrieved again 12 August 2022, from [https://kipdf.com/download/levels-of-social-indicators-in-south-africa-in-relation-to-international-goals-o\\_5ad132ae7f8b9a32658b45d9.html](https://kipdf.com/download/levels-of-social-indicators-in-south-africa-in-relation-to-international-goals-o_5ad132ae7f8b9a32658b45d9.html)
- Witkowska D., Kompa K., Mazur-Dudzińska A. (2022) Synthetic Measure of Socio-Economic Development for African Countries. Draft for IBC 2022 Proceedings.

#### COMPARISON OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF AFRICAN COUNTRIES

**Abstract:** Socio-economic development is a complex process that must be considered multidimensionally. However, the indicators estimated by the UN are global in nature and are not sensitive enough for regional comparisons. The purpose of this study is to construct measures of socioeconomic development for African countries, to validate their applicability, and to examine their sensitivity to changes in weights that describe the impact of selected aspects of social and economic development. Taxonomic distances and variables describing 8 different categories of quality of life and level of development were used. Countries were grouped into homogeneous classes. The applicability of the proposed approach was confirmed by comparing it with other measures constructed for Africa.

**Keywords:** comparative studies, synthetic measures of development, taxonomic distance, African countries

**JEL classification:** C43, D63, O55