

Napoleon Wolański

*Zmiany budowy ciała ludności Polski, ich przyczyny
oraz możliwości wykorzystania jako miary
rozwoju gospodarczego i warunków bytowych*

Budowa fizyczna człowieka na ziemiach polskich wczoraj i dziś,
pod redakcją Michała Kopczyńskiego i Anny Siniarskiej,
Muzeum Historii Polski, Warszawa 2017, s. 15-37.

NAPOLEON WOLAŃSKI

**Zmiany budowy ciała
ludności Polski,
ich przyczyny oraz możliwości
wykorzystania jako miary
rozwoju gospodarczego
i warunków bytowych¹**

Istnieje duże zainteresowanie wysokością ciała ludzi. Powszechne jest przekonanie, że ludzie wysocy mają pewne fory w życiu, cieszą się większym prestiżem, zajmują lepsze stanowiska i otrzymują wyższe zarobki, natomiast niscy mają więcej dzieci.

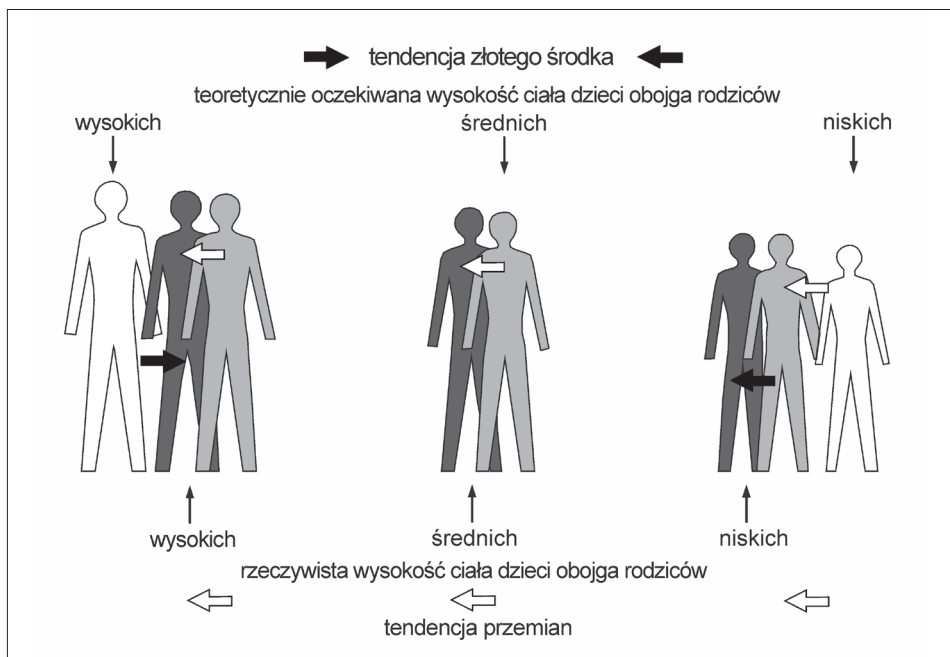
Ludzie różnią się między sobą zarówno na skutek posiadanego wyposażenia genetycznego determinującego ich przystosowanie się w procesie rozwoju do zasiedlanego terenu, jak i w wyniku przynależności do określonego społeczeństwa. Determinanty genetyczne istniejące w zgrupowaniach, zwanych biologicznie populacjami², nazywamy pulami genowymi. Na (w jakimś stopniu) izolowanych obszarach zasiedlenia istnieją wyselekcjonowane pule genowe. Ich prapropetyka zależy właśnie od stopnia izolacji oraz dostosowania się do danego środowiska przyrodniczego korzystnymi w tych warunkach

- 1 Artykuł może być rozumiany zarówno jako informacja bezpośrednio dla polityków, jak i (pośrednio) jako apel do społeczeństwa o nacisk na rządzących. Ponieważ ten tekst był referowany (i jest przeznaczony) głównie dla humanistów (przez co rozumiem historyków, socjologów, ekonomistów), nie będę tu używał fachowych określeń biologicznych oraz dopuszczam pewne uproszczenia zjawisk biologicznych. Poszczególne dyscypliny mają swoisty żargon, a niekiedy te same terminy wręcz inaczej rozumiane są w różnych dyscyplinach.
- 2 Populacja to grupa ludzi zamieszkująca zwarte terytorium od co najmniej pokolenia wstecz, zakładająca brak wewnętrznych granic kojarzenia się par biorących udział w rozrodzie (o ile jej członkowie swobodnie i losowo krzyżują się między sobą – jest to tzw. populacja mendelowska). Jej pula genowa zmienia się na skutek selekcji (doboru), mutacji, dryfu genetycznego, migracji. Termin „populacja” dotyczy właściwości biologicznych, podczas gdy termin „społeczeństwo” odnosi się do materialnych i duchowych potrzeb oraz praktyk kulturowych.

genami. Przeżywanie takich osobników nazywamy doborem naturalnym. Na skutek tego zjawiska częstość występowania poszczególnych genów podlega zmianom między pokoleniami. Jednak współcześnie w znacznym stopniu zmieniły się także warunki i tryb życia, a przy tym stale podlegają one modyfikacji w wyniku – z jednej strony – rozwoju gospodarczego, natomiast z drugiej – dzięki ochronie zdrowia i życia przez działania medyczne oraz opiekę społeczną.

Rezultatem tych zmian jest obserwowana w populacji tendencja przemian międzypokoleniowych (trend sekularny) cech fenotypowych, charakteryzujących ludność zamieszkującą dany teren.

We współczesnych populacjach, na skutek korzystnych zmian warunków bytowych, widoczne jest m.in. zwiększenie się wysokości ciała. Przy zwiększonej reaktywności organizmów, powodowanej wzrostem heterogenności (różnorodności genetycznej) członków danej populacji, daje to wzmocniony efekt zmian między pokoleniami. Jeśli idzie o wysokość ciała, trzeba jednak sobie zdawać sprawę, że zjawisko to w większym stopniu obejmuje osoby niskorosłe niż wysokie, ponieważ zachodzi równanie do wielkości przeciętnej (tendencja złotego środka – ryc. 1).



RYCINA 1.

Nakładanie się tendencji wyrównywania do wielkości przeciętnej oraz tendencji przemian międzypokoleniowych (Wolański 2006)

Zjawisko zmian wysokości ciała w skali populacji jest także uwarunkowane zróżnicowaną płodnością i przeżywalnością osobników nisko- oraz wysokorostłych. Jak wiadomo, osoby wysokie są nieco mniej płodne i częściej sterylne niż niskie, które są bardziej płodne. Ten ostatni efekt zbadany u kobiet okazuje się jednak tylko pośrednio związany z czynnikami biologicznymi, ponieważ bezpośrednio wiąże się z czynnikami społeczno-ekonomicznymi (kobiety wysokie charakteryzują się lepszym wykształceniem i dochodami aniżeli średnio wysokie, a te – niż niskie). Jednak porównanie małżeństw, w których oboje małżonkowie byli niscy, z takimi, w których oboje byli wysocy, wskazuje, że oboje niscy rodzice mają więcej dzieci niż oboje wysocy i nie zależy to tylko od warunków społeczno-ekonomicznych. Z drugiej strony wiadomo, że potomstwo osób wysokich wykazuje większą przeżywalność niż osób niskich, a potomstwo tych ostatnich umiera młodziej, często przed wydaniem potomstwa. W naszych badaniach stwierdziliśmy szczególnie dużą zależność między wysokością ciała kobiet a znaczną przeżywalnością ich potomstwa. Zależność ta miała charakter biologiczny, gdyż nie wiązała się z czynnikami społeczno-ekonomicznymi. W ostatecznym efekcie w tradycyjnych społeczeństwach kobiety niskie pozostawiają jednak więcej potomstwa.

Łączny wpływ wzrostu heterogenności (skutek migracji), warunków bytowych oraz wynikający stąd poziom płodności i umieralności obserwujemy zazwyczaj na podstawie wysokości ciała w skali populacji. Może się oczywiście zdarzyć, że obydwie opisane mechanizmy zniosą wzajemnie swe efekty, czyli że wysoka płodność osobników charakteryzujących się konkretną właściwością będzie współwystępowała z małą przeżywalnością, a więc efekt netto będzie taki sam. Wtedy mechanizm ten nie doprowadzi do zmian cechy między pokoleniami. W analizowanym tu przykładzie może więc nastąpić powtarzalność podobnej wysokości ciała w kolejnych pokoleniach danej populacji. Być może taki właśnie mechanizm występuje w niektórych populacjach Oceanii, gdzie nie obserwuje się międzypokoleniowych zmian wysokości ciała. Ten ostatni efekt może jednak być również związany z podobieństwem warunków bytowych, bliskich optymalnym potrzebom, od kilku już pokoleń. Tak więc społeczności zasiedlające dany teren były przez pewien okres w jakimś stopniu podobne.

Zmienia się to jednak wraz z migracjami, a więc zmianami częstości genów w puli populacji. Ponadto istnieją podziały w ramach społeczeństwa na klasy społeczne, warstwy zawodowe oraz grupy o podłożu religijnym, etnicznym, narodowościowym itp. Te społeczności lokalne zmieniają się z pokolenia na pokolenie, zwłaszcza w okresie dzieciństwa i młodości, na skutek przystosowywania się do nowych warunków bytowych i trybu życia, co wiąże się głównie z rozwojem cywilizacji technicznej.

Dane o rozwoju fizycznym polskich poborowych z zaboru austriackiego odnotował już Bolesław Prus w roku 1886. Obserwowano, że ich stan biologiczny był gorszy od Austriaków, Czechów, Węgrów, Słowaków. Spowodowało to, że dla nich trzeba było obniżyć kryteria wzrostowe kwalifikujące do służby w wojsku. Stan biologiczny Polaków w XVII i XVIII wieku opisał Kuchowicz (1972). Po porównaniu kiepskiej diety Polaków z dietą Anglików stwierdzano, że syty człowiek jest „biologicznie piękny i pracowity” (Malinowski 2013). W roku 1888 Władysław Wścieklica na podstawie analizy danych poborowych zaboru rosyjskiego napisał monografię pt. *Czy się wyradzamy?*. Tezę o wyrodzeniu się Polaków głoszone po powstaniu listopadowym w celu wywołania w społeczeństwie apatii. Prus postulował prowadzenie ogólnonarodowych badań naukowych, odnosząc ciężyznę fizyczną społeczeństwa do stanu i uwarunkowań środowiskowych (różnic społecznych, żywieniowych). Idea ogólnopolskich zdjęć antropometrycznych zrodziła się w wieku XIX, ale mogła być zrealizowana po odzyskaniu niepodległości przez Polskę. Rozpoczęto jednak badania rozwoju dzieci i młodzieży szkolnej, wykazujące różnice społeczne, narodowościowe, religijne.

Zmiany te skrupulatnie opisał w swojej monografii Kopczyński (2006), a ujęcie rozwinął w kolejnych publikacjach. Nawiązuje to zarówno do powszechnego, jak i specjalistycznego zainteresowania naukowców oraz służb państwowych obiektywnymi miernikami stanu biologicznego populacji, służącymi do oceny wartości dokonujących się zmian gospodarczych, społecznych, kulturowych i – nadrzędnych do nich – politycznych, stanowiących pewną ideologiczną nadbudowę, a w gruncie rzeczy – podstawę organizacji społeczeństwa.

Stan biologiczny populacji jest więc słusznie uważany za obiektywny miernik stanu gospodarki i skutków polityki społeczno-kulturowej. Oceną stanu biologicznego mogą być wskaźniki pozytywne i negatywne. Do pozytywnych należą rozwój i sprawność fizyczna: są one obiektywnie mierzalne. Należy do nich także trwanie życia, natomiast subiektywna jest własna ocena stanu zdrowia. Do negatywnych zaliczamy wskaźniki zachorowalności, umieralności i śmiertelności.

Zmiany budowy ciała odzwierciedlają więc stan środowiska przyrodniczego i społecznego. Za czuły marker stanu biologicznego, od co najmniej dwóch wieków, uważa się wysokość ciała, związaną ze wzrastaniem długości kości, głównie – kończyn dolnych.

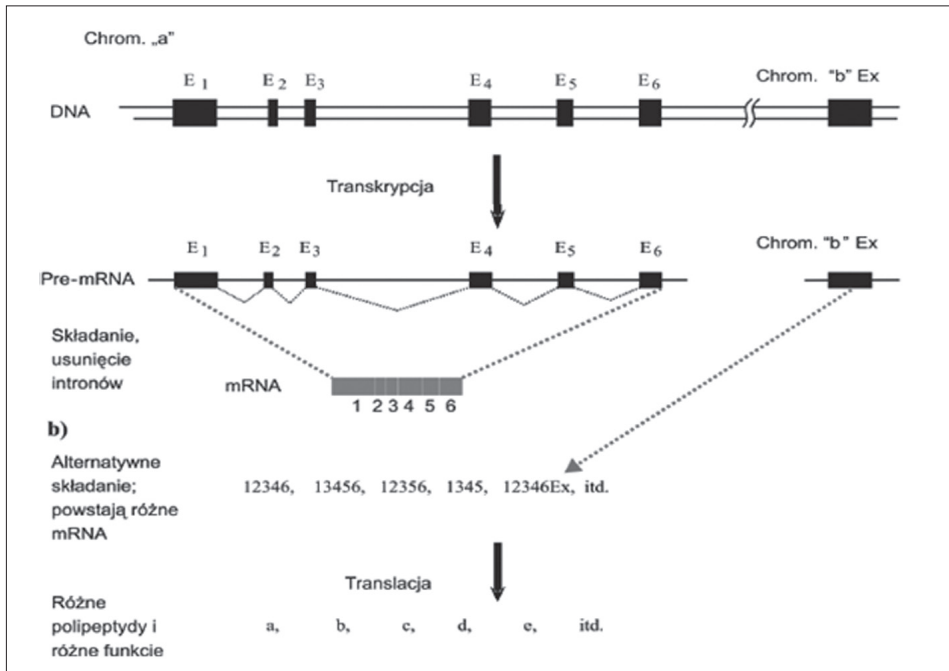
MECHANIZMY DZIEDZICZENIA

Mechanizm dziedziczenia jest bardzo złożony i nie można oszacować, ile procent zależy od czynnika genetycznego, a ile – od środowiskowego, skoro także wrażliwość na czynniki środowiska jest uwarunkowana genetycznie, a nawet własne przeżycia i emocje pośrednio modyfikują kształtowanie się organizmu.

Przez środowisko rozumiemy to z naszego otoczenia, co związane jest jakimikolwiek relacjami ze środkiem, którym w tym przypadku są człowiek i populacja ludzka. To domniemane związki oparte o współwystępowanie zjawisk dotyczących ludzi i środowiska ich życia. W dotychczasowych analizach badano zmiany wysokości ciała wraz ze zmianami gospodarczymi (ekonomicznymi, społecznymi), jak również mechanizmy biologiczne, które wpływają na odziedziczalność cech. W zasadzie każda obserwowana cecha (zwana fenotypową) jest wynikiem determinacji genetycznej i modyfikacji związanej z warunkami, w jakich dany osobnik żyje.

Człowiek żyje jednak zarazem w świecie wirtualnym, istniejącym w jego wyobraźni i wpływającym – poza zwykłymi reakcjami biologicznymi – także na emocje i ambicje. Natomiast owe czynniki zewnętrzne oraz jaźń mogą modyfikować przenoszenie informacji genetycznej do organelli komórkowych, w których kodowane są substancje decydujące o procesach rozwoju osobniczego. Potrafią one wpłynąć na zmiany w kodowaniu genetycznym, co nazywamy zjawiskami epigenetycznymi. Polegają one na wybiórczym dziedziczeniu właściwości rodziców. Część łańcucha DNA w chromosomie podlega zablokowaniu (metylacji itp.), w wyniku czego niecała i nie w tej samej kolejności informacja genetyczna jest przenoszona (kodowana) na nośnikowe RNA. Kodowane elementy DNA zostają – jako eksony – połączone po wycięciu niekodujących intronów, jednak nie zawsze w tej samej kolejności, w której były umiejscowione na łańcuchu DNA w chromosomie (ryc. 2). Niekiedy nawet bywają dołączone eksony z innego chromosomu. Jako mniejsze elementy owa informacyjna nić mRNA wydostaje się z jądra komórki do organelli (rybosomów), gdzie dokonuje się ich przetłumaczenie (translacja) na odmienne polipeptydy, o różnorodnym przeznaczeniu funkcji i lokalizacji w organizmie.

Dodatkowo przekaz determinacji genetycznej w skali populacji komplikują migracje. Zmiany puli genowej populacji powodują zwiększenie układów heterozygotycznych, a osobnicy heterozygotyczni są bardziej wrażliwi na czynniki środowiska (Wolański 1976, 2012).



RYCINA 2.

Zjawisko epigenetyki – nie wszystkie składniki jądrowego DNA są kopiowane, a skopiowane bywają niekiedy łączone niezgodnie z układem (sekwencją) DNA (Chorąży 2009)

POPULACJA LUDZKA A ŚRODOWISKO

Zarówno wśród przyrodników i socjologów jako badaczy, jak i wśród polityków jako twórców istnieją obiektywne mierniki stanu środowiska, w jakim żyją dane populacje w sensie biologicznym i społeczeństwa w sensie humanistycznym (a nawet humanitarnym). Nasza kula ziemską i cały wszechświat ulegają stałym przekształceniom. Jesteśmy częścią tego wszechświata, jednak – częścią świadomą swego istnienia.

Badając stan biologiczny populacji ludzkich na tle stanu środowiska, rejestrujemy współwystępowanie, co nazywamy monitoringiem. Jednak relacje między stanem biologicznym ludności i samopoczuciem społecznym a istniejącym środowiskiem przyrodniczym i społeczno-kulturowym są wielce złożone. Nie jest to prosta współzależność, lecz łańcuchowe, wielopoziomowe powiązanie funkcjonalne, z wieloma sprzężeniami zwrotnymi, zwane siecią. W procesie ewolucji ten układ systemów uległ pewnej zaautomatyzowanej samoregulacji. Chodzi tu zarówno o poziom życia jako stan zastany, stan posiadania, jak i o odczucia tak w sensie biologicznym, jak i w sensie psychicznym.

Stan biologiczny ludności jest ważny zwłaszcza dla oceny stanu ubóstwa w krajach rozwijających się, ponieważ trudno jest ocenić, jak biedny jest człowiek, gdy w zasadzie ma jedynie to, co nosi na swoim grzbiecie. Niemal 40 lat temu przedyskutowałem w Instytucie Statystyki w Kalkucie niemal całą noc z wybitnym uczonym indyjskim, członkiem specjalnej komisji ONZ do sprawy sposobu oceny ubóstwa. Podałem jako możliwość ocenę stanu biologicznego ludności, w tym – dymorfizmu płciowego. W Indiach ludność tubylcza jest szczupła, wręcz chuda, a różnica wysokości ciała dorosłych mężczyzn i kobiet wynosiła wówczas ok. 3-4%, podczas gdy w skali światowej była równa 7,6%.

Dotyczy to więc warunków³ życia i potrzeb organizmów istniejących w danej niszy. Człowiek jako jednostka biologiczna reaguje na zmiany środowiska i tryb życia całościową reakcją organizmu. Jednak człowiek to także osoba ludzka, członek społeczeństwa, stąd środowiskiem jego jest także społeczność ludzka ze swoją kulturą. Człowiek ulega więc także zmianom przystosowawczym w sensie kulturowym, a kultura jest pozabiologicznym (inaczej: ponadorganicznym) środowiskiem, zarówno w sensie kultury materialnej, jak i duchowej. Stąd istnieje silny związek między środowiskiem przyrodniczym (w sensie ekosystemu) a społeczno-kulturowym (w sensie emocjonalno-politycznym). Tak skomplikowany układ funkcjonuje w stanie równowagi chwiejnej, gdzie wszelkie zmiany któregośkolwiek z czynników mają swoje odzwierciedlenia w zmianach pozostałych elementów systemu.

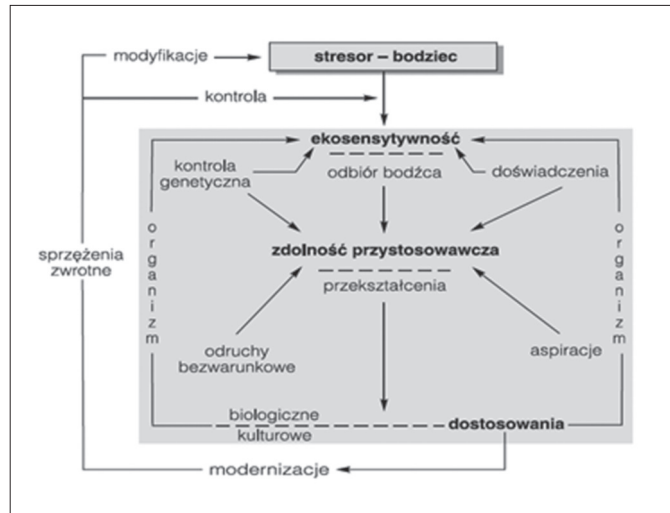
Przystosowanie do środowiska ma miejsce poprzez współdziałanie i integrację (scalanie) na poziomie organizmu jako jednostki, polega jednak także na modyfikacji przekazu informacji genetycznej – o czym wyżej wspominaliśmy.

WRAŻLIWOŚĆ ORGANIZMU

Organizm wykazuje zróżnicowaną wrażliwość na bodźce środowiska, zwaną ekosensytywnością (ryc. 3 i 4). Zależy to zarówno od predyspozycji genetycznych, jak i od doświadczeń nabytych w dotychczasowym życiu. Natomiast odpowiedź organizmu zależy od zdolności przystosowawczych (adaptabilności). W procesie ontogenezy nazywamy je adiustacjami, a w procesie

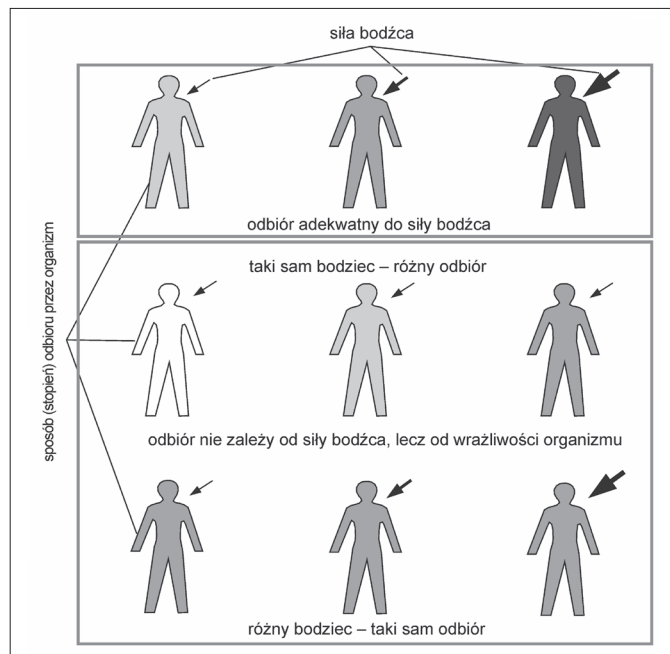
3 Warunkami jest to, co do życia jest konieczne, a czynnikami – to, co organizm kształtuje. Pula genowa populacji i genotyp osobnika określa to, co do życia jest konieczne. Potrzebami jest to, co jest odczuwalne, ewentualnie – także wyartykułowane. Czynnikami (inaczej: modyfikatorami) jest to, co organizm kształtuje: są one wielce zróżnicowane dla poszczególnych osób i zmienne z upływem czasu, a więc – inne także z wiekiem.

filogenezy – adaptacjami. Te ostatnie realizowane są jednak w skali populacji, przez eliminację osobników z rozrodu lub zwiększanie liczby potomstwa, co wpływa na pulę genową, czyli na liczebność i odsetek poszczególnych genów w populacji.



RYCINA 3.

Model wrażliwości na bodźce (czynniki, modyfikatory) środowiska i zdolności przystosowawczej organizmu. Ekosensytywność i adaptabilność (Wolański 2006)



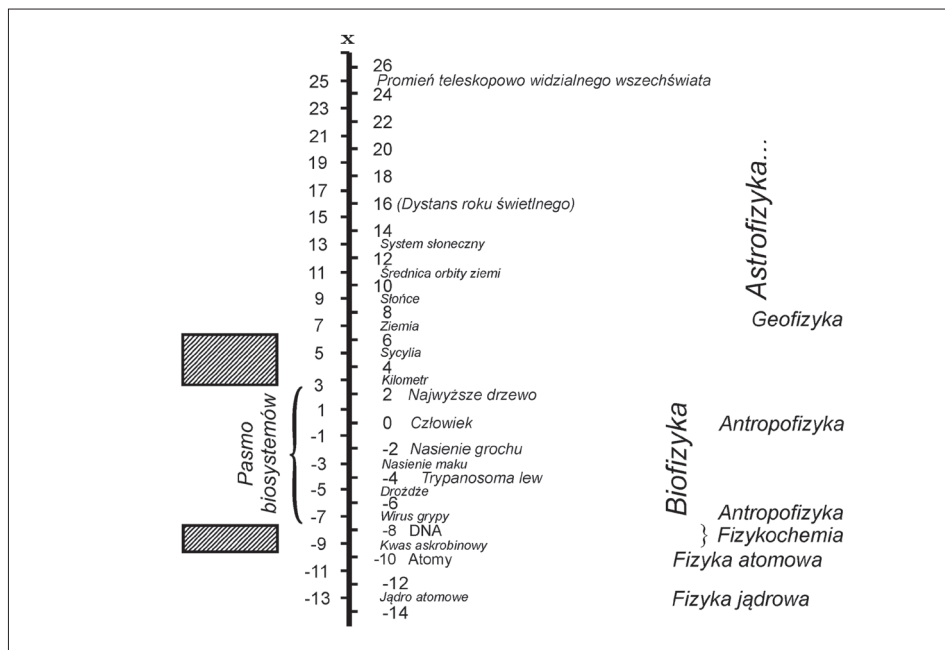
RYCINA 4.

Odmienne reaktywność (stopień odbioru bodźca) poszczególnych osób zależnie od predyspozycji genetycznej (Wolański 2006)

SKALAR WIELKOŚCI

Może powstać pytanie, czy wysokość ciała ulega w procesie ewolucji rodzaju *Homo* zwiększeniu, czy – jakimś (cyklicznym?) wahaniom. Co powoduje, że wielkość przedstawicieli gatunku *Homo sapiens* waha się w pewnych granicach? Jaka jest granica zmian uwarunkowanych genetycznie i jaki jest tego mechanizm?

Biofizyk Kazimierz Bogdański (1971) uważał, że istnieją skalary wielkości „substancji materii”, w tym – specyficzne dla światażywionego. Biosystemy ukształtowały się pomiędzy układami astroplanetarnymi a jądrowo-elektronowymi (ryc. 5). Rytm o częstościach umiarkowanych są ujemnie skorelowane z rozmiarami organizmów, szybsze rytmy chodu i częstość tętna występują u organizmów mniejszych, a wolniejsze – u większych.



RYCINA 5.

Uniwersalny skalar rozmiaru ($10 \times m$) poziomów organizacji substancji materii
(Bogdański 1971)

Biomateria stanowi 10^{-9} tą część masy Ziemi, czyli 10^{15} kg, z tego świat roślin (fitomateria) – 1 tys. km^3 , świat zwierząt (zoomateria) – 1 km^3 , ludzkość (antropomateria) – 0,25 km^3 (2,5/10 km^3). Jednak to człowiek, zwłaszcza poprzez zbiorniki wodne oraz efekt cieplarniany, zaburza naturalne procesy klimatyczne Ziemi (Bogdański 1971). Wiek XIX był okresem energii,

wiek XX – okresem struktur. Wiek XXI ma być dominacją systemów czasoprzestrzeni, a więc poziomów organizacji: organizm, populacja-społeczeństwo, ekosystem, sieć globalna.

Nowe metody badań, w tym na poziomie komórki – w biologii, a budowy atomu – w fizyce, są jedynie rozszerzaniem wiedzy dzięki rozwojowi techniki. Jednak na skutek złożonych procesów integracyjnych nie są miernikami stanu środowiska przyrodniczego, a tym bardziej – społeczno-kulturowego. Organizm ludzki działa bowiem jako system integrujący wszelkiego rodzaju oddziaływania, a w dodatku ma własny program działania, w tym – rozwoju osobniczego. Stąd odpowiedź organizmu ludzkiego jest zintegrowana względem bodźców środowiska przyrodniczego, także przez zbiorowość w sensie populacji i w sensie społeczeństwa.

W moim przekonaniu ten skalar gatunkowy jest pochodną nisz, w jakich współdziałają (także konkurując) poszczególne gatunki. Decyduje on o przepływie materii i energii w przyrodzie oraz społeczeństwie i z tego przepływu wynika. Jest więc podstawowym elementem ekosystemów.

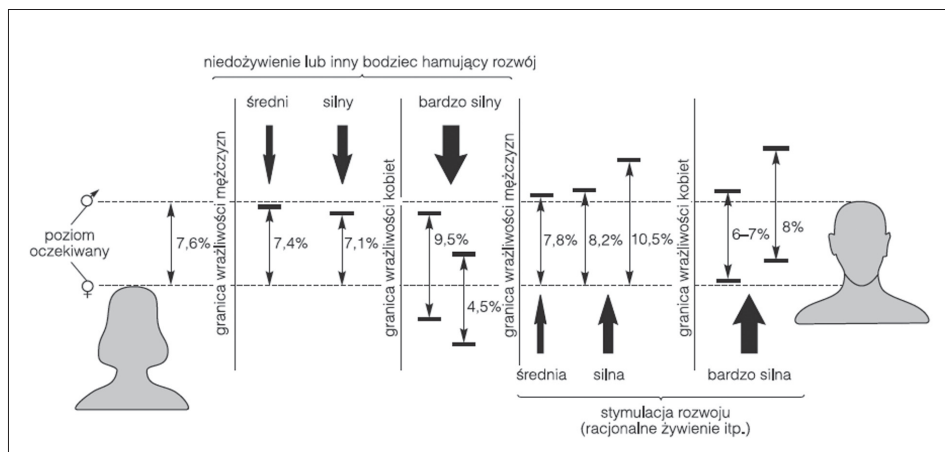
PRZYSTOSOWANIA BUDOWY CIAŁA DO KLIMATU

Można wskazać dwa skrajne przykłady budowy ciała: smukłych Nilotów (np. Masajów) z tropikalnej Afryki, mających problem z pozbyciem się nadmiaru ciepła, oraz krępych Eskimosów z Arktyki, którzy mają problem z utratą ciepła. Są one wynikiem przystosowania do klimatu oraz sposobu odżywiania się i trybu życia. Ich budowa sprzyja termoregulacji. Przy większej powierzchni ciała w stosunku do jego masy jest łatwiej o utratę nadmiaru ciepła (szczupła sylwetka), co jest problemem w tropikach, a odwrotnie dzieje się na terenach arktycznych (krępa budowa ciała).

Jak wspominałem, nie da się oszacować odsetka procentowej czy jakiegokolwiek innej zależności konkretnej cechy od czynników genetycznych i środowiskowych, ani proporcji między nimi. Wynika to nie tylko z faktu bardzo zróżnicowanej „siły” działania danego determinanta, lecz także z tego powodu, że genetycznie została uwarunkowana wrażliwość na czynniki środowiska, a w dodatku jest ona modyfikowana wcześniejszymi doznaniem (por. ryc. 2), innymi słowy: doświadczeniem danego organizmu. Chodzi zwłaszcza o osobę ludzką, człowiek bowiem reaguje zarówno na bodźce istniejące w środowisku, jak i na wyimaginowane, czyli wirtualne.

Oprócz wskazanego zintegrowanego miernika, którym jest wysokość ciała konkretnych osób czy wielkość przeciętna w skali populacji, stosuje się procentowy stosunek wysokości ciała mężczyzn do kobiet. Jak

wspominałem, w skali światowej u dorosłych młodych osobników stosunek ten wynosi 7,6%, podczas gdy dla masy mózgu jest on równy 15,2%, natomiast dla masy ciała – trudny do oceny ze względu na zmiany zachodzące z wiekiem oraz sposób żywienia i tryb życia, lecz u osób młodych wynosi on ok. 14–17%. Jednak na skutek odmiennych reakcji mężczyzn i kobiet na podobny bodziec (mężczyźni są bardziej ekosensytywni, w tym znaczeniu, że już na słabszy bodziec reagują zmianami przystosowawczymi organizmu) powstają różnice w wielkości tego zróżnicowania zależnie od warunków bytowych: sposobu żywienia się, aktywności fizycznej itp. (ryc. 6). Na tej podstawie można sądzić o warunkach, w jakich żyła dana populacja (ryc. 7 – Wolański, Kasprzak 1976). Jeżeli dysponujemy odpowiednio licznymi materiałami szkieletowymi, możemy ocenić te warunki także dla dawnych populacji (Wolański, Siniarska, Henneberg 2007).



RYCINA 6.

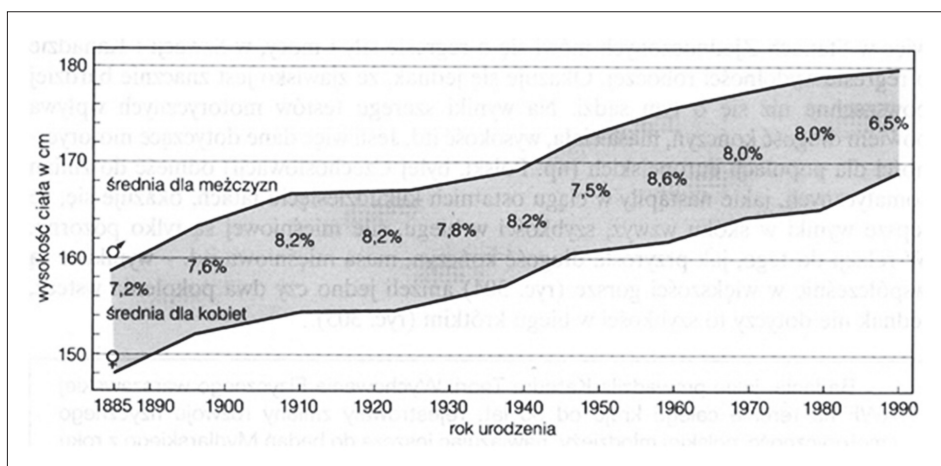
Wpływ niekorzystnych i korzystnych bodźców środowiskowych na wysokość ciała człowieka jest zależny od płci. Podano % różnicy między wysokością ciała mężczyzn i kobiet (Wolański 2012)

Obserwacje w tym zakresie poczyniono dla wysokości ciała, a poszczególne przedziały wielkości dymorfizmu płciowego zdają się świadczyć o stanie biologicznym populacji.

Różnica wysokości ciała liczona jako procent przewyższenia wysokości kobiety [K] przez mężczyznę [M], unormowany na wysokość ciała kobiety: $(100 \times M - K) / K$, zależnie od warunków bytowych (żywienia, chorób, obciążenia wysiłkiem fizycznym, nadmiernymi stresami) wynosi:

- 4,0–5,5% – gdy u obu płci występuje silne zahamowanie wzrastania w bardzo złych warunkach bytowych;

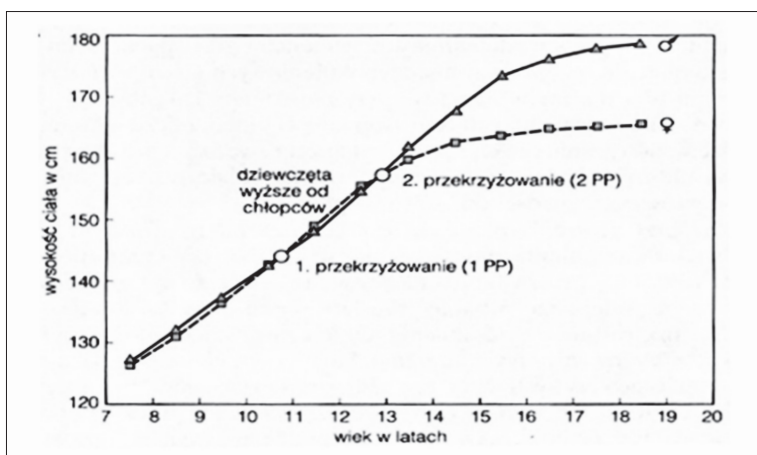
- 6,0–7,0% – gdy zachodzi intensywne wzrastanie u dziewcząt, zwłaszcza wyrównujące poprzednio zaistniałe zahamowanie. Zazwyczaj ma to miejsce w drugiej fazie znacznie poprawiających się warunków bytowych;
- 7,0–7,5% – gdy ma miejsce a) średnio silne zaburzenie wzrastania u chłopców lub b) przyśpieszenie u dziewcząt. Może to występować w populacjach znajdujących się w fazie przejściowej – odpowiednio – a) od dobrych do gorszych lub b) od gorszych do lepszych warunków bytowych;
- 7,5–8,5% – gdy ma miejsce prawidłowe wzrastanie u obu płci, zwłaszcza intensywne wzrastanie chłopców. Taki stopień dymorfizmu wysokości ciała występuje zazwyczaj w stabilnych ekonomicznie i socjalnie społeczeństwach lub w pierwszej fazie poprawy warunków bytowych, po uprzedniej niekorzystnej sytuacji;
- 9,0–10,0% – gdy zachodzi średnio silne zaburzenie wzrastania u dziewcząt, zazwyczaj wraz z nastaniem bardzo złych warunków bytowych;
- 10,0–11,0% – gdy zachodzi intensyfikacja wzrastania u chłopców, ale jeszcze zahamowanie – u dziewcząt. Może to występować w populacjach o nieco poprawiających się warunkach, lecz znajdujących się jeszcze w fazie braku stabilizacji społeczno-ekonomicznej.



RYCINA 7.

Zmiany wysokości ciała u osób dorosłych (w wieku 20–30 lat) oraz dymorfizm płciowy (procentowe różnice wysokości ciała między mężczyznami i kobietami) (Wolański 2012)

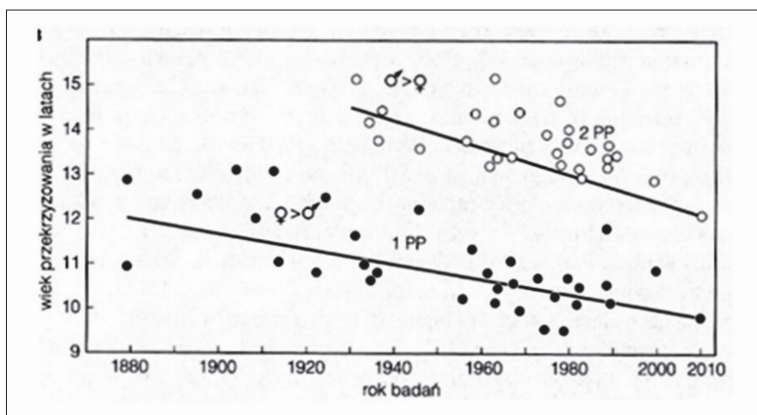
Innym miernikiem występującym dla okresu dojrzewania płciowego jest wiek przerastania chłopców przez wcześniej dojrzewające dziewczęta oraz – kolejno – dziewcząt przez chłopców (ryc. 8).



RYCINA 8.

Wysokość ciała chłopców i dziewcząt (próbka losowa z całej Polski z roku 1999). W danym przykładzie pierwsze przekrzyżowanie (1PP – wyższe dziewczęta od chłopców) w wieku 10,8 lat, drugie przekrzyżowanie (2PP – ponownie chłopcy wyżsi od dziewcząt) w wieku 12,8 lat (dane Przewędy)

Związane jest to z akceleracją (przyśpieszeniem) wieku dojrzewania i wcześniejszego występowania tzw. skoku pokwitaniowego wysokości ciała (przyrost w ciągu 2–3 lat wynosi ok. 20 cm). Jak wynika z badań dla ostatnich 130 lat, wiek, w jakim występuje to przewyższanie, ulega przesunięciu na młodszy (akceleracja), a okres między tymi dwoma przekrzyżowaniami się zmniejsza (ryc. 9).



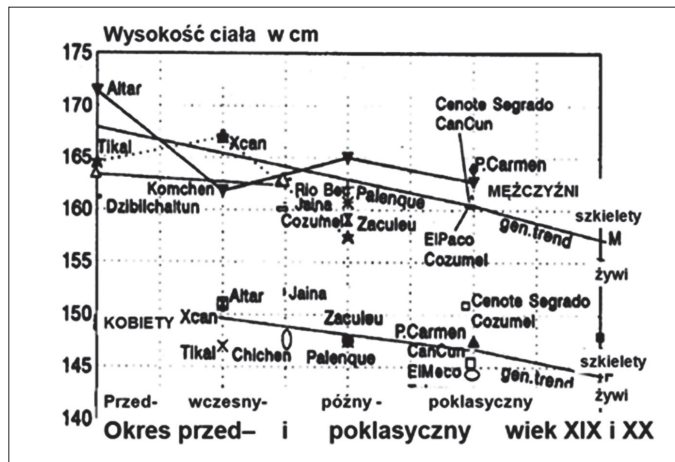
RYCINA 9.

Zmiany wieku, w którym następuje przerastanie chłopców przez dojrzewające wcześniej dziewczęta (1. punkt przekrzyżowania [PP]), a następnie – dziewcząt przez dojrzewających chłopców (2. punkt przekrzyżowania [PP]) w latach 1880–2000. Dane dla drugiego przekrzyżowania są mniej kompletne, bowiem badania obejmowały zazwyczaj młodzież szkolną, a większość młodzieży kończyła dawniej szkołę przed 15. rokiem życia, a po tym wieku występowało drugie przekrzyżowanie. Dane różnych autorów dla Polski oraz byłych państw: ZSRR, Czechosłowacji i NRD (Wolański 2012)

Problemem w przedstawionych sposobach oceny jest współcześnie to, że nie mamy już możliwości zbierania materiałów losowo reprezentujących populację – wobec konieczności uzyskania zgody potencjalnego wylosowanego kandydata i/lub osób za niego odpowiedzialnych⁴.

ZMIANY WYSOKOŚCI CIAŁA

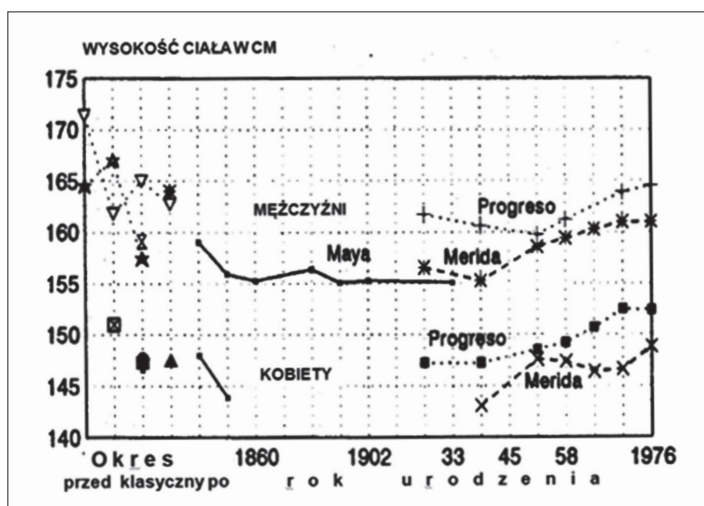
Wysokość ciała analizowana jest zarówno dla ludności żyjącej w danym okresie (wtedy – w różnym wieku), jak i odtwarzana dla dawnej ludności na podstawie szczątków kostnych (zwłaszcza kości kończyn dolnych). Istnieją odpowiednie dane dla ostatnich 8 tysięcy lat (Bogin, Keep 1998, Wolański, Siniarska, Henneberg 2007). Dane dla Meksyku z ostatnich 5 tysięcy lat oparte są głównie na analizie szczątków Olmeków i Majów (Siniarska, Wolański 1999). Z danych dla ludności dorosłej wynika, że od okresu przedklasycznego aż do połowy XIX wieku obserwujemy obniżanie się wysokości ciała (ryc. 10). Przypuszczalnie było to związane z zaburzeniem klimatu oraz dostępem do wody. W okresie od połowy XIX wieku do niemal połowy wieku XX miała miejsce stabilizacja wysokości ciała (ryc. 11). Dopiero od – w przybliżeniu – roku 1940 następuje jej zwiększanie się.



RYCINA 10.

Wysokość ciała Majów z Jukatanu (Meksyk) od okresu przedklasycznego do początków XX wieku (Siniarska, Wolański 1999)

4 Losowość polega wszakże na takiej samej szansie trafienia do zbadanej próbki (reprezentacji) każdego członka danej populacji, a także na równym prawdopodobieństwie zbadania każdego z wylosowanych osobników.



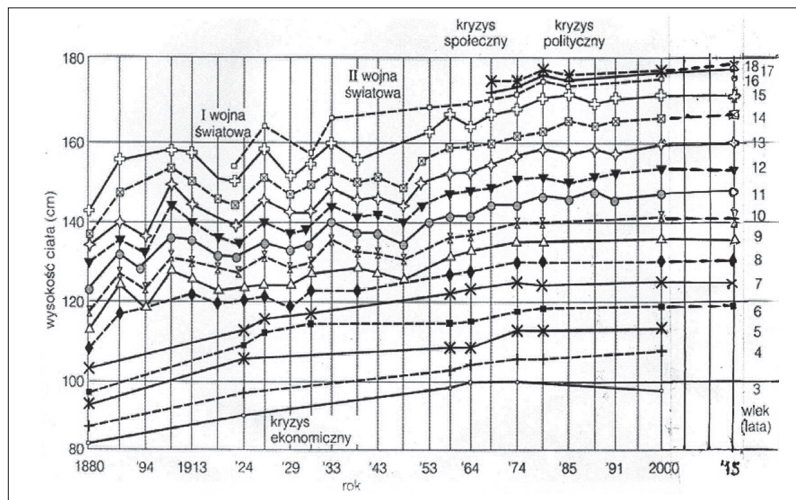
RYCINA 11.

Wysokość ciała Majów z Jukatanu (Meksyk) w okresie klasycznym oraz urodzonych od roku 1860 do 1976 (Siniarska, Wolański 1999)

Podstawę oceny stanu biologicznego dzieci i młodzieży stanowią m.in. dane dotyczące wysokości ciała (zwłaszcza dla Warszawy) z ostatnich 135 lat. Dla analiz zmiany wysokości ciała ważna jest jednak nie data urodzenia, lecz określenie, kiedy przypadał okres skoku pokwitaniowego. W zasadzie im szybszy jest rozwój, tym większa staje się szansa wpływu na jego efekty. W ciągu pierwszego roku dziecko przyrasta ok. 25 cm, co stanowi 50% długości jego ciała w chwili urodzenia, lecz dziecko jest wówczas obiektem szczególnej troski, więc zmiany środowiska zewnętrznego oddziałują na nie mniej bezpośrednio. Drugi okres szybkiego rozwoju przypada na okres pokwitania (dojrzwiania płciowego), gdy zazwyczaj w ciągu 2–3 lat osobnik przyrasta ok. 20 cm, o czym wspomniano powyżej. W tym okresie młodzież jest narażona na różnorakie wpływy środowiska w domu i w szkole, a jej własne zachowania i mody, jakim ulega, okazują się różnorodne. Dlatego ten okres jest szczególnie ważny dla oceny środowiska, zwłaszcza społeczno-kulturowego, w tym nawyków żywieniowych oraz zasobności materialnej.

Ważne jest wykształcenie, zwłaszcza matki, ponieważ zarobki mogą być różnorako spożytkowane: dla zdrowia, ale i przeciw niemu (Chrząstek-Spruch, Wolański, Wrębiakowski 1984), a o tym, jak są wykorzystywane, decyduje zazwyczaj matka. W wielu badaniach wykazano, że odmienna wysokość ciała potomstwa występowała w rodzinach zależnie od wielkości mieszkania, posiadanej ziemi, łąk, inwentarza żywego itp. (Wolański 2006).

Dane dla dzieci i młodzieży warszawskiej wskazują na zmiany wysokości ciała w okresach kryzysów społeczno-gospodarczych oraz wojen (ryc. 12).

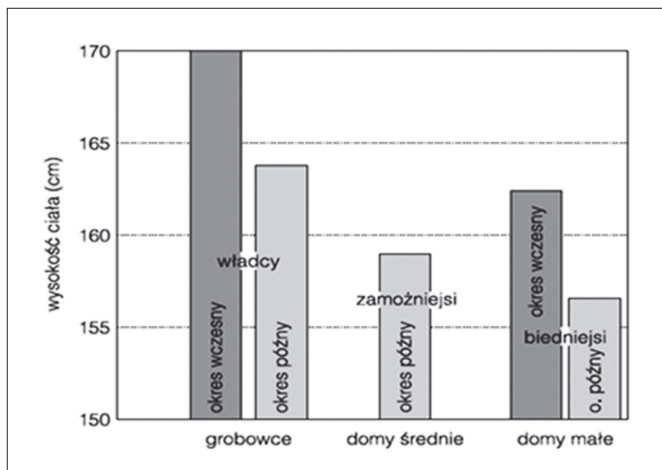


RYCINA 12.

Wysokość ciała chłopców warszawskich w latach 1880–2000 (Wolański 2006)

ZRÓŻNICOWANIE WIELKOŚCI CIAŁA

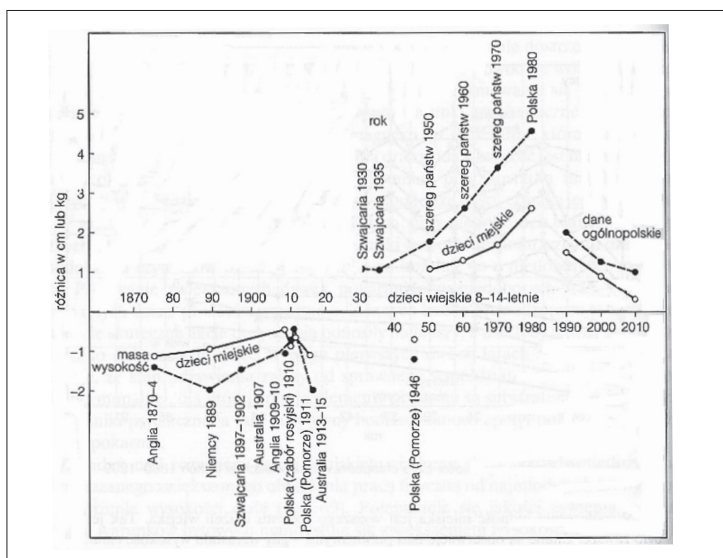
Jak już wspomniano, zróżnicowanie wysokości ciała oceniano również na podstawie szczątków kostnych z grobowców i cmentarzysk. Odtworzona wysokość ciała była większa u osób pochowanych w grobowcach i osób zamożniejszych (ryc. 13).



RYCINA 13.

Średnia wysokość ciała odtworzona na podstawie szczątków kostnych znalezionych w grobowcach (władcy i kapłanów) oraz domach średniej wielkości (warstwy wyższe, rodziny zamożniejsze) i małych (rodziny biedniejsze) we wczesnym (lata ok. 200–700 naszej ery) i późniejszym (lata 700–925) okresie klasycznym Majów (na podstawie Haviland 1967 oraz Haviland, Moholy-Nagy 1992)

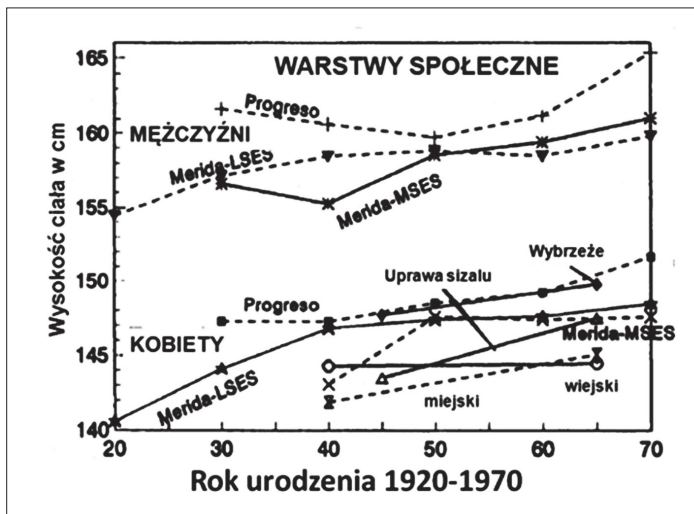
Współcześnie ludność miejska jest wyższa niż wiejska. Tak jednak nie zawsze było (Kopczyński 2006, Kopczyński, Kopczyński 2016). Gdy wzrastała wysokość ciała poborowych pochodzących z miast (głównie – kupców), malała wysokość poborowych ze wsi (rolników) – i na odwrót. Wynikało to z antagonistycznych układów „producent – konsument” (tu reprezentowany przez kupca). Obszerne omówienie tych zjawisk zawierają publikacje Czekanowskiego (1948), który uważał, że wysokość ciała stanowi „czuły miernik dobrobytu i napięć społecznych”. W okresie, gdy większość ludności miejskiej stanowił proletariats przemysłowy (1870–1915), w większości krajów świata ludność wsi, producenci żywności, wykazywała lepszy rozwój fizyczny, manifestujący się większą wysokością ciała. Działo się tak do I wojny światowej, natomiast po tym okresie, w związku z licznymi zmianami społeczno-ekonomicznymi i politycznymi, nastąpiło odwrócenie sytuacji na korzyść mieszkańców miast (ryc. 14). Jednak w czasie II wojny światowej na Pomorzu, znajdującym się pod okupacją niemiecką, producenci żywności zamieszkali na wsi ponownie byli w lepszej sytuacji niż ludność miejska. Młodzież z miast, która dojrzewała w tym okresie, po zakończeniu wojny wykazywała obniżkę wysokości i masy ciała (Milicerowa, Sadowska, Skibińska 1954). Dopiero po transformacji ustrojowej obserwujemy zmniejszanie się tych różnic (Wolański 2012).



RYCINA 14.

Wysokość i masa ciała dzieci miejskich w wieku 8–14 lat oraz dzieci wiejskich w tymże wieku. Te ostatnie reprezentuje linia pozioma, oznaczająca średnią wysokość i masę ciała (w danym wieku i kraju) w latach 1870–2010 (Wolański 2012)

Zróznicowanie wysokości ciała obserwowaliśmy także u dorosłej ludności Jukatanu w Meksyku (ryc. 15).



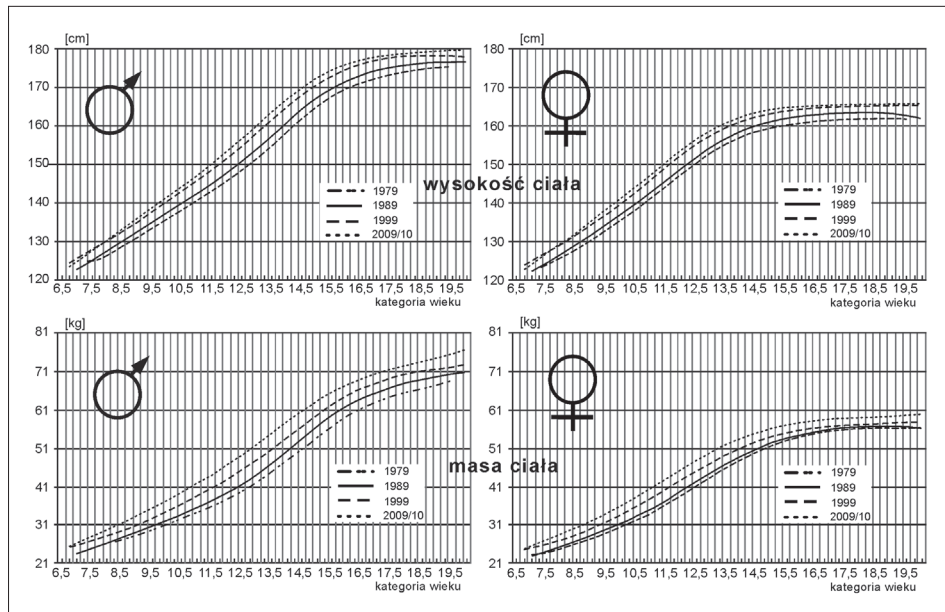
RYCINA 15.

Zróznicowanie wysokości ciała zależnie od środowiska (Merida = stolica stanu Jukatan, LSES = niższe warstwy społeczne, MSES = średnie warstwy społeczne) (Siniarska, Wolański 1999)

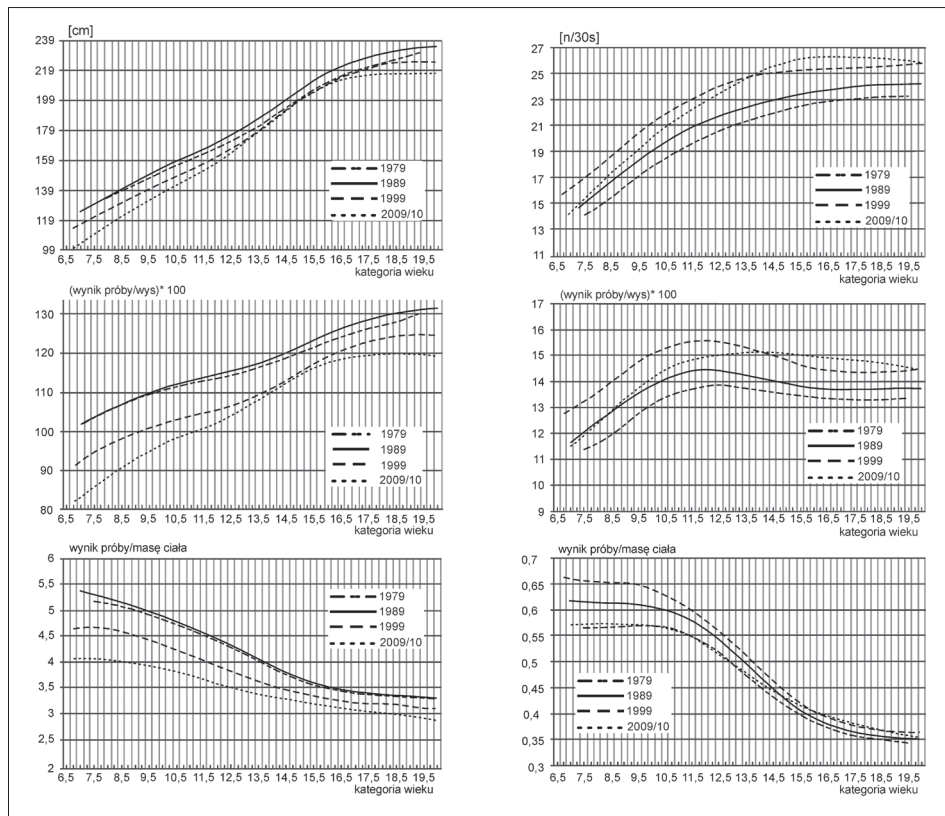
KONSEKWENCJE ZMIAN EPIGENETYCZNYCH

W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat ogólnopolskie badania zmian sprawności fizycznej przeprowadzali m.in. Trześniowski, Przewęda czy Dobosz. Nawiązywały one do przedwojennych badań Mydlarskiego, naśladujących wcześniejsze badania norweskie. Z dokonywanych co dekadę losowych badań przekrojowych wynika, że mają miejsce zmiany zarówno wysokości i masy ciała (ryc. 16), jak i sprawności.

Co jednak ciekawe, wyniki testów sprawności unormowane na wysokość i na masę ciała wykazują dla niektórych cech zmiany idące w innym kierunku (ryc. 17). Odległość skoku w dal z miejsca unormowana na wysokość ciała utrzymuje ten sam kierunek zmian, nieco zmieniają się różnice między pierwszymi dwoma (1979 i 1989) oraz kolejnymi (1999–2009) badaniami. Być może wynika to z techniki badań. Odległość skoku unormowana na masę ciała zmniejsza się z wiekiem. Natomiast ilość siadów z leżenia unormowana na wysokość ciała ulega z wiekiem po pokwitaniu niewielkiemu zmniejszeniu, podczas gdy unormowana na masę ciała – gwałtownie się zmniejsza przez kolejnych siedem lat. Znamienne, że wyniki badań



RYCINA 16.
Wysokość i masa ciała u młodzieży polskiej w latach 1979–2009
(Wolański, Dobosz 2012)



RYCINA 17.
Skok w dal z miejsca (po lewej) oraz siady z leżenia chłopców w wieku
od 6,5 do 19,5 lat, wynik bezpośredni oraz unormowany na wysokość i masę ciała
(Wolański, Dobosz 2012)

pierwszych i ostatnich (w 1979 i 2009) są do siebie bardziej zbliżone niż rezultaty z badań w latach 1989 i 1999. Może to wynikać ze zmian trybu życia lub warunków bytowych, bardziej stabilnych do roku 1979 oraz od roku 2009. Ważne jest wskazanie, że testy sprawności fizycznej wiążą się ze zmianami wysokości i masy ciała wynikającymi z istniejącej obecnie tendencji do tycia, na co wskazują zmiany wskaźnika tęgości (BMI).

PODSUMOWANIE

Artykuł niniejszy zwraca uwagę na obiektywny miernik zmian biologicznych ludności, który może służyć do oceny skutków działań politycznych, a w konsekwencji – znaczenia dla kształtowania stanu społeczno-ekonomicznego państwa.

Jak wynika ze współczesnych badań nad dziedzicznością, przekaz genetycznej determinacji jest w znacznym stopniu modyfikowany w sposób losowy, na co wskazuje epigenetyka. Stanowi to potencjalny materiał dla doboru naturalnego, ten jednak jest ograniczony przez współczesną medycynę i opiekę społeczną. Obraz fenotypowy jako efekt współdziałania genów oraz czynników środowiskowych okazuje się więc coraz bardziej zależny od warunków i trybu życia, a stan biologiczny populacji jest słusznie uważany za obiektywny miernik stanu gospodarki i skutków polityki społeczno-kulturowej.

Powyższe rozważania zmierzają do uzmysłowienia, jak ważny jest rozwój społeczeństwa i gospodarki, zwany zrównoważonym. To nie tylko ochrona istniejącego stanu przyrody nieożywionej i ożywionej, lecz także zapewnienie przyrodzie ożywionej – zwłaszcza ludziom – jak najlepszych warunków istnienia poprzez przystosowanie się w trakcie rozwoju osobniczego.

Załączone piśmiennictwo zawiera dane nie tylko cytowane, lecz także służące poszerzeniu badań porównawczych – do których zachęcać należy także humanistów.

LITERATURA

- Alter G., Neven M., Oris M. 2004, *Stature in transition*, „Social Science History”, t. 28, s. 231-247.
- Bogdański K. 1971, *Próba definicji żywej materii ze stanowiska współczesnej biofizyki*, „Kosmos”, t. 20, s. 17-28.
- Bogin B., Keep R. 1998, *Eight thousand years in human growth in Latin America: economic and political history revealed by anthropometry*, [w:] *The Biological Standard*

- of Living and Economy Development: Nutrition, Health and Well Being in historical perspective*, Komlos J., Baten J. (eds.), Munich, s. 277–308.
- Chorąży M. 2009, *Gen strukturalny – ewolucja pojęcia i dylematy*, „Nauka”, t. 3, s. 57–108.
- Chrzastek-Spruch H., Wolański N., Wrębiakowski H. 1984, *Socio-economic and endogenous factors in growth of 11-year-old children from Lublin*, „Collegium Antropologicum”, t. 8 (1), s. 57–66.
- Cole T.J. 2003, *The secular trend in human growth: A biological view*, „Economics and Human Biology”, t. 1, s. 161–168.
- Czekanowski J. 1948, *Zagadnienia antropologii. Zarys antropologii teoretycznej*, Księgarnia Naukowa T. Szczęsny i S-ka, Toruń.
- Garn S.M. 1987, *The secular trend in size and maturation timing and its implications for nutritional assessment*, „Journal of Nutrition”, t. 117, s. 817–823.
- GUS 2004–2015, *Roczniki Statystyczne Rzeczypospolitej Polskiej*.
- Hauspie R.C., Vercauteren M., Susanne C. 1997, *Secular changes in growth and maturation: an update*, „Acta Paediatrica”, t. 423, s. 20–27.
- Haviland W.A. 1967, *Stature at Tical, Guatemala. Implications for ancient Maya demography and social organization*, „American Antiquity”, t. 32 (3), s. 316–325.
- Haviland W.A., Moholy-Nagy H. 1992, *Distinguishing the high and mighty from the Hoi Polloi at Tical, Guatemala*, [w:] *Mesoamerican elites: An Archaeological Assessment*, D.Z. Chanse, A.F. Chanse (eds.), University of Oklahoma Press, Oklahoma, s. 50–60.
- Kirchengast S. 2015, *The impact of socioeconomic change on human growth*, [w:] *Human Growth. The Mirror of the Society*, M. Sikdaar (ed.), B.R. Publishing Corporation, Delhi, s. 99–113.
- Khadilkar A., Khadilkar V. 2015, *Human growth as a tool*, [w:] *Human Growth. The Mirror of the Society*, M. Sikdaar (ed.), B.R. Publishing Corporation, Delhi, s. 115–124.
- Komlos J. 1993, *The secular trend in biological standard of living in the United Kingdom 1730–1860*, „Economic History Review”, t. 45, s. 115–144.
- Kopczyński M. 2006, *Wielka transformacja. Badania nad uwarstwieniem społecznym i standardem życia w Królestwie Polskim 1866–1913 w świetle pomiarów antropometrycznych poborowych*, Oficyna Wydawnicza „Mówią Wieki”, Warszawa.
- Kopczyński M., Kopczyński K. 2016, *Tajemnice KRW 626 (rzecz o wojsku, ciele, standardzie życia, wsi i mieście)*, maszynopis.
- Kuchowicz K. 1972, *Z badań nad stanem biologicznym społeczeństwa polskiego: od schyłku XVI do końca XVIII wieku*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Łódź – Wrocław.
- Malina R.M. 2004, *Secular trend in growth, maturation and physical performance: a review*, „Anthropological Review”, t. 67, s. 3–31.

- Malinowski A. 2013, *Bolesława Prusa wypowiedzi na temat stanu biologicznego chłopów w Polsce*, „Biuletyn Polskiego Towarzystwa Antropologicznego”, nr 12, s. 19–20.
- Malinowski A. 2014, *Zdjęcia antropometryczne*, „Forum Akademickie”, t. 4, s. 59–60.
- Milicerowa H. 1954, *Rozwój fizyczny dzieci i młodzieży pomorskiej w świetle pomiarów z roku 1946*, „Przegląd Antropologiczny”, t. 20, s. 127–145.
- Prus B. 1886, *Drobne uwagi o wielkich kwestjach*, „Tygodnik Ilustrowany”, t. 8 (183).
- Roche A.F., Sun S.S. 2003, *Human Growth: assessment and interpretation*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Secular growth changes in Europe* 1998, Bodzsar E.B., Susanne C. (eds.), Eötvös University Press, Budapest.
- Siniarska A., Wolański N. 1999, *Secular changes and economic transformations in Yucatan, Mexico*, „Perspectives in Human Biology”, t. 4 (2), s. 189–201.
- Steckel R.H. 1995, *Stature and the standard of living*, „Journal of Economic Literature”, t. 33, s. 1903–1940.
- Tanner J.M. 1986, *Growth as a mirror of the condition of society: secular trend and class distinction*, [w:] *Human growth: a multidisciplinary review*, M.B. Duboc, A. Demirjian (eds.), Taylor and Francis, London.
- The Cambridge encyclopedia of human growth and development* 1998, S.J. Ulijaszek, F.E. Johnston, M.A. Preece (eds.), Cambridge University Press, Cambridge.
- Wolański N. 1967, „Tendencja przemian” u *homo sapiens*, jej elementy i przyczyny, „Kosmos”, seria A, t. 16 (4), s. 381–401.
- Wolański N. 1967, *The secular trend: microevolution, physiological adaptation and migration and their causative factors*, [w:] *7th International Nutrition Congress*, t. 4, *Problems of world nutrition*, Vieweg & Sohn, Pergamon Press, Oxford, s. 96–108.
- Wolański N. 1976, *Aktualna koncepcja zjawiska heterozji i homozji u człowieka*, „Kosmos”, seria A, t. 1, s. 63–72.
- Wolański N. 1978, *Secular trend in man: evidence and factors*, „Collegium Anthropologicum”, t. 2 (1), s. 69–86.
- Wolański N. 1980, *Secular changes in contemporary man*, „Antropologia Contemporanea”, t. 3(4), s. 427–450.
- Wolański N. 1984, *Phenotypic changes, microevolution or both?*, „Studies in Human Ecology”, t. 6, s. 7–25.
- Wolański N. 1985, *Secular trend, secular changes, or long-term adaptational fluctuations*, „Acta Medica Auxologica”, t. 17 (1–2), s. 7–19.
- Wolański N. 2006, *Ekologia człowieka. Podstawy ochrony środowiska i życia człowieka*, t. 1, *Wrażliwość na czynniki środowiska i biologiczne zmiany przystosowawcze*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Wolański N. 2012, *Rozwój biologiczny człowieka. Podstawy auksologii, gerontologii i promocji zdrowia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

- Wolański N., Dobosz J. 2012, *Tendencja przemian motoryczności człowieka. (Międzydekadowe zmiany efektywności)*, [w:] *Uwarunkowania rozwoju dzieci i młodzieży wiejskiej*, A. Wilczewski (red.), Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Biała Podlaska, s. 8–45.
- Wolański N., Ivanović B., Szemik M. 1984, *Secular changes in the populations of Kotor and Cetinje during the past 80 years*, „Studies in Human Ecology”, t. 6, s. 101–126.
- Wolański N., Jarosz E., Pyżuk M. 1968, *Heterosis effect as a causative factor in the secular trend of some continuous traits in man*, „Anthropologie”, t. 6 (2), s. 15–17.
- Wolański N., Kasprzak E. 1976, *Stature as a measure of effects of environmental change*, „Current Anthropology”, t. 17 (3), s. 548–552.
- Wolański N., Siniarska A. 1983, *Intergenerational changes in development rhythm and sexual dimorphism in Warsaw children*, „Current Anthropology”, t. 24 (2), s. 229–231.
- Wolański N., Siniarska A. 2009, *Perspektywiczne kierunki rozwoju biologii człowieka w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem auksologii*, „Studia Ecologiae et Bioethicae”, t. 7 (1), s. 7–34.
- Wolański N., Siniarska A. 2015, *Stan biologiczny ludności wiejskiej a przemiany środowiska*, [w:] *Rekreacja, turystyka i tradycje na obszarach wiejskich*, D. Kozłowska (red.), WSWFiT, Białystok, s. 5–17.
- Wolański N., Siniarska A., Henneberg M. 2007, *Phylo- and ontogenetic perspectives of human ecology*, [w:] *New perspectives and problems in anthropology*, E.B. Bodz-sar, A. Zsakai (eds.), Cambridge Scholar Publishing, Newcastle upon Tyne, s. 147–167.