

BARBARA PŁYTICZ  
UNIwersytet Jagielloński  
ORCID 0000-0002-3869-500X

## **Propozycja zmiany paradygmatu nauczania przedmiotów przyrodniczych**

### **Streszczenie**

Obecny system edukacji nie przygotowuje do krytycznej analizy nowych informacji, o czym świadczy podatność zbyt dużej części społeczeństwa na dezinformację (ruchy antyszczepionkowe), niezrozumienie współzależności człowieka i środowiska (lekceważenie globalnego ocieplenia) i brak akceptacji biologicznego różnicowania osób naszego gatunku (traktowanie osób LGBTQ+). Wśród młodzieży gwałtownie wzrasta liczba przypadków depresji i prób samobójczych. Jedną z przyczyn jest przeładowana podstawa programowa zmuszająca do opanowania ogromnej ilości faktów przy braku czasu na przedyskutowanie istoty zagadnień i analizę ich powiązań. Spróbujemy zintegrować przedmioty przyrodnicze i wytypować wiadomości i umiejętności, które powinien wynieść KAŻDY absolwent szkoły podstawowej i średniej na podstawie wiedzy z podręczników stanowiących przystępne kompendium wiedzy elementarnej. Zainteresowani przedmiotami przyrodniczymi będą poszerzać wiedzę z wybranych zagadnień, korzystając z Wikipedii, przystępnie napisanych książek lub artykułów popularnonaukowych i podręczników akademickich.

**Słowa kluczowe:** depresje i samobójstwa wśród młodzieży, konieczność edukacji seksualnej, analiza obecnej podstawy programowej, propozycja nowego paradygmatu nauczania, nowy typ podręczników szkolnych

## **A Proposal to Change the Paradigm of Teaching Science Subjects**

### **Abstract**

The current education system does not prepare for a critical analysis of new information, as evidenced by the susceptibility of too much of society to disinformation (anti-vaccine movements), misunderstanding of the interdependence of man and the environment (disregard for global warming) and lack of acceptance of the biological

diversity of our species (treatment of LGBTQ+ people). Among young people, the number of cases of depression and suicide attempts is rapidly increasing. One of the reasons is the overloaded core curriculum forcing to master a huge number of facts in the absence of time to discuss the essence of issues and analyze their connections. Let's try to integrate natural subjects and determine which knowledge and skills should be acquired by EVERY primary and secondary school graduate based on textbooks that are a friendly compendium of elementary knowledge. Those interested in natural subjects will broaden their knowledge of selected issues based on Wikipedia, accessible books and films or popular science articles and academic textbooks.

**Keywords:** depression and suicide attempts among young people, the need for sex education, analysis of the current core curriculum, proposing a new teaching paradigm, a new type of school textbooks

Dramatycznie rosnąca liczba przypadków depresji i prób samobójczych wśród dzieci i młodzieży skłania do analizy przyczyn. Wśród potencjalnych powodów wymienić można sytuacje rodzinne, niepowodzenia edukacyjne spowodowane przeładowanym programem i dziewiętnastowiecznym sposobem nauczania, a także osamotnienie w radzeniu sobie z problemami okresu dojrzewania. Każda z tych przesłanek z osobna, lub ich współistnienie, może prowadzić młode osoby do depresji, albo wyzwała u nich agresję, coraz częściej widoczną także w szkołach. Dlatego celem niniejszej analizy jest próba określenia, w jaki sposób nauczyciele przedmiotów przyrodniczych, w szczególności biologii, mogą włączyć się w proces ewolucyjnych zmian w szkolnictwie, tych możliwych do realizacji od zaraz, a także dalekosiężnych.

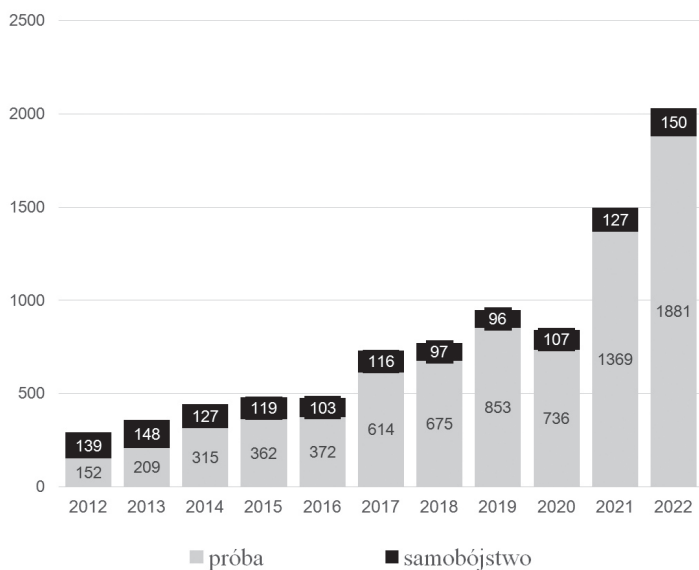
### Depresje, próby samobójcze i samobójstwa wśród dzieci i młodzieży

W Polsce wzrasta liczba depresji i prób samobójczych wśród młodzieży do lat 18. W roku 2012 zmarło śmiercią samobójczą 139 młodocianych, a nie-skuteczne próby samobójcze podjęły 152 młode osoby; natomiast w roku 2022 doszło do 150 przypadków śmierci samobójczej i 1881 prób (ryc. 1).

W tej statystyce mieszczą się tragedie dotyczące dzieci w wieku 7–12 lat. W roku 2017 w tej grupie wiekowej zmarło jedno dziecko, a próbę podjęło 28; w roku 2021 zmarło dwoje, a próbę podjęło 85 dzieci (ryc. 2).

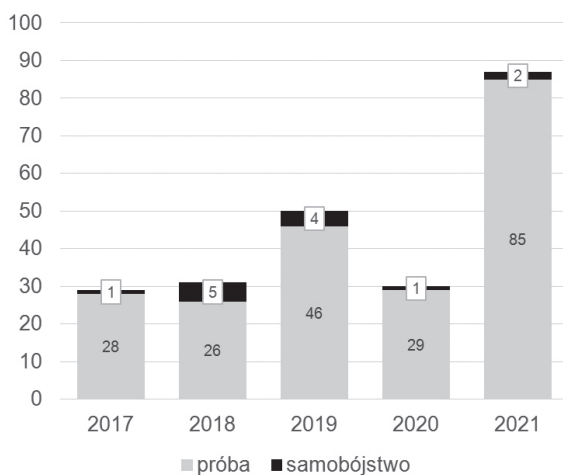
U młodocianych osób z depresją, po okresie długotrwałego przygnębienia i wycofania z aktywności, pojawiają się myśli samobójcze, potem następuje czas poszukiwania metod realizacji planu (co nie jest trudne w erze Internetu) aż do-chodzi do aktu samobójstwa.

**Ryc. 1.** Liczba prób samobójczych i samobójstw dzieci i młodzieży do lat 18 w Polsce w latach 2012–2022



Źródło: Statystyki samobójstw w Polsce: 2031 prób samobójczych wśród dzieci i młodzieży tylko w roku 2022 [RAPORT] – MindMatch [dostęp 20.12.2023].

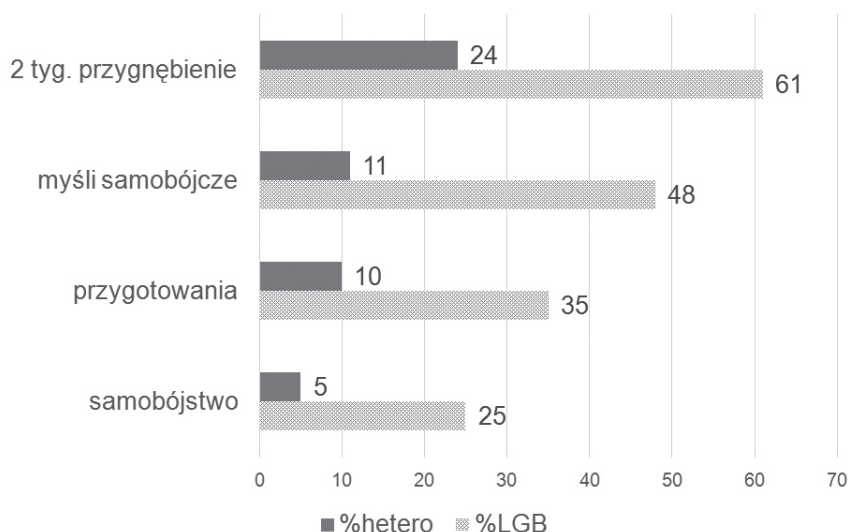
**Ryc. 2.** Liczba prób samobójczych i samobójstw dzieci od lat 7 do 12 w Polsce w latach 2017–2021



Źródło: Statystyki samobójstw w Polsce: 2031 prób samobójczych wśród dzieci i młodzieży w 2022 [RAPORT] – MindMatch [dostęp 20.12.2023].

W badaniach prowadzonych w Massachusetts, udostępnionych w roku 2015, udowodniono, że na każdym z tych etapów zjawisko dotyczy głównie osób z grupy LGB, a więc lesbijek, gejów i biseksualistów, czyli młodych osób borykających się z uświadomieniem sobie własnej nietypowej płciowości. Wczesne etapy depresji wykrywa się u 24% osób heteroseksualnych, natomiast aż u 61% młodzieży nieheteroseksualnych. W rezultacie samobójstwa dotyczą aż 25 procent młodzieży z grupy LGB, a tylko pięciu procent osób heteroseksualnych (ryc. 3).

**Ryc. 3.** Symptomy depresji wśród młodzieży



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Massachusetts „Youth Risk Behavior Survey” 2015. <https://www.doe.mass.edu/sfs/yrbs/> [dostęp 12.05.2025].

Wyniki badań skłoniły kraje zachodnie do objęcia dzieci i młodzieży nieheteroseksualnej szczególną troską przez pedagogów i psychologów szkolnych, a w razie potrzeby placówek specjalistycznych. W Polsce pilnie potrzebne jest podjęcie takich działań<sup>1</sup>.

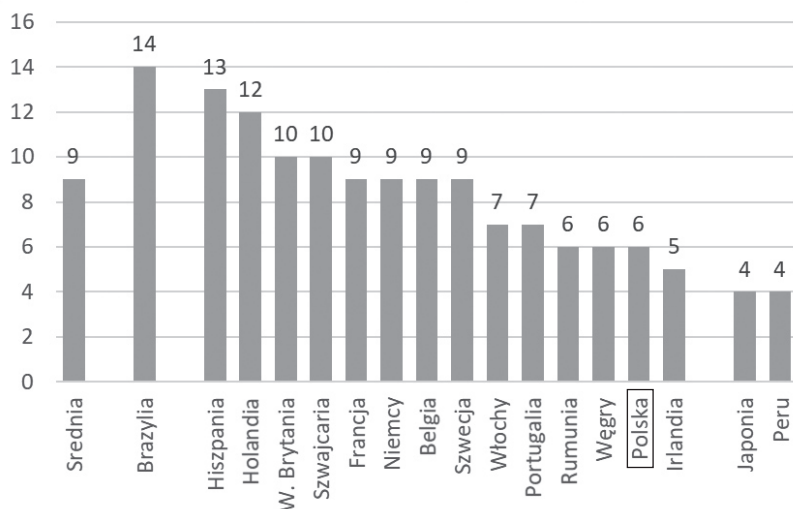
<sup>1</sup> K. Bajszczyk, J. Słowikowska-Hilczner, *Problemy terapeutyczne w zaburzeniach rozwoju płci*, „Pediatric Endocrinology Diabetes Metabolism” 22, 2016, No. 1, p. 26–31.

### Procent osób nieheteroseksualnych w Polsce na tle innych krajów

Według danych opublikowanych w roku 2023, średnia liczba osób nieheteroseksualnych, a więc homoseksualnych, biseksualnych, panseksualnych lub aseksualnych w państwach poddanych ankiecie wynosi dziewięć procent. Najwięcej, bo 14%, dotyczy Brazylii, a najmniej (4%) Japonii i Peru. W krajach Europy zakres ten wynosi od 9% w Hiszpanii do 5% w Irlandii.

W Polsce, Rumunii i na Węgrzech osoby ujawniające w ankiecie nieheteroseksualność stanowią sześć procent społeczeństwa (ryc. 4). Nauczyciel akademicki bez wątpienia miał przed sobą kilkoro z nich podczas wykładu dla stu osób, a tylko nieliczne trzydziestoosobowe klasy licealne nie miałyby w składzie ani jednej osoby z grupy LGB+.

**Ryc. 4.** Procent osób nieheteroseksualnych LGB+ w Polsce i krajach europejskich na tle skrajnych wartości światowych



Źródło: <https://www.statista.com/topics/8579/lgbtq-worldwide/> [dostęp 10.07.2023].

Spśród 27 krajów badanych pod względem liczebności osób transpłciowych (T), Polska należy do krajów z niskim procentem takich osób (poniżej dwóch procent), których jest najwięcej (3%) w Niemczech i Szwecji, a po 2% w Indiach, na Węgrzech, w Argentynie, Brazylii, Rosji, Kanadzie, Australii, Hiszpanii, Wielkiej Brytanii i Chile<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Transsexuals by country. <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/trans-population-by-country>, [dostęp 21.06.2023].

## Homofobia i transfobia w społeczeństwie polskim

Od lat Polska jawi się najbardziej homofobicznym i transfobicznym krajem Unii Europejskiej. W roku 2022 zajmowała 42 miejsce pośród 47 krajów Europy w rankingu ILGA, Międzynarodowego Stowarzyszenia Lesbijek, Gejów, Biseksualistów, Transseksualistów i Interseksualistów<sup>3</sup>, z 13 punktami na 100 możliwych do zdobycia ze względu na możliwość zakładania rodziny, przestępstwa z nienawiści, mowę nienawiści, wolność zgromadzeń i zrzeszania się, prawo decydowania o własnej płci i integralności cielesnej. Pierwsze miejsce w tym rankingu; z 92 punktami na 100, zajmowała katolicka Malta, na drugim biegunie znalazł się (z dwoma punktami) Azerbejdżan (tab. 1).

**Tab. 1.** Ranking poziomu równouprawnienia osób LGBT+ w krajach Europy (w %)

| Państwo         | %  |                      |    |               |           |
|-----------------|----|----------------------|----|---------------|-----------|
|                 |    | Austria              | 48 | Gruzja        | 24        |
| Malta           | 92 | Chorwacja            | 45 | Litwa         | 23        |
| Dania           | 74 | Słowenia             | 42 | Łotwa         | 22        |
| Belgia          | 72 | Szwajcaria           | 42 | Mołdawia      | 21        |
| Szwecja         | 68 | Bośnia i Hercegowina | 38 | Lichtenstein  | 20        |
| Luksemburg      | 68 | Serbia               | 37 | Ukraina       | 19        |
| Norwegia        | 68 | Estonia              | 36 | Bułgaria      | 18        |
| Francja         | 64 | Kosowo               | 35 | Rumunia       | 18        |
| Czarnogóra      | 63 | Słowacja             | 34 | San Marino    | 14        |
| Islandia        | 63 | Andora               | 32 | Monako        | 13        |
| Finlandia       | 60 | Albania              | 32 | <b>Polska</b> | <b>13</b> |
| Holandia        | 56 | Cypr                 | 31 | Białoruś      | 12        |
| Niemcy          | 53 | Węgry                | 30 | Rosja         | 8         |
| Irlandia        | 53 | Macedonia            | 27 | Armenia       | 8         |
| Wielka Brytania | 53 | Czechy               | 26 | Turcja        | 4         |
| Grecja          | 52 | Włochy               | 24 | Azerbejdżan   | 2         |

Źródło: ILGA ranking <https://noizz.pl/lgbt/polska-homofobem-ue-trzeci-rok-z-rzedu-ladujemy-na-koncu-rankingu-ilga/qe3z5wt> [dostęp 12.05.2022].

<sup>3</sup> ILGA ranking. <https://noizz.pl/lgbt/polska-homofobem-ue-trzeci-rok-z-rzedu-ladujemy-na-koncu-rankingu-ilga/qe3z5wt> [dostęp 12.05.2022].

## Biologiczne podłoże niebinarnej płci człowieka

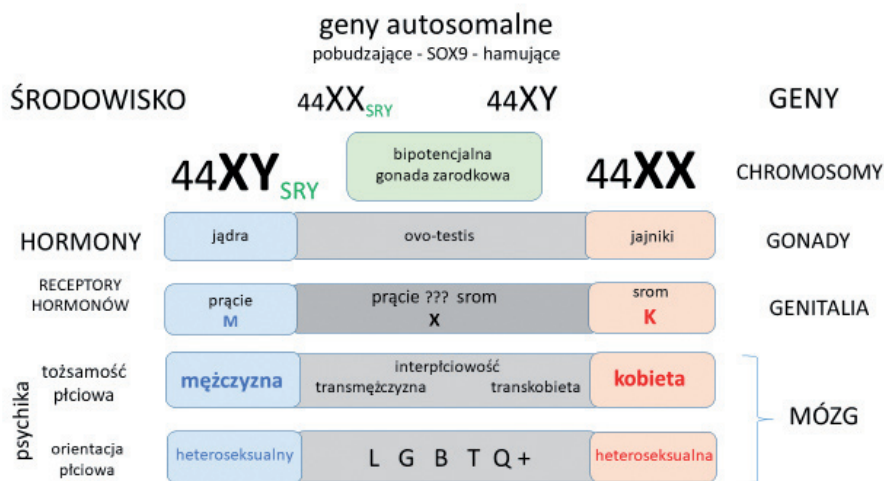
W drugiej połowie XX wieku ustalono, że genom naszego gatunku, *Homo sapiens*, obejmuje 46 chromosomów, w tym 22 pary autosomów i jedną parę chromosomów płciowych: XX u kobiety, a XY u mężczyzny. Uznano wówczas, że właśnie chromosom Y odpowiada za to, że bipotencjalna gonada zarodka człowieka różnicuje się w gonady męskie, czyli parzyste jądra podejmujące syntezę męskiego hormonu płciowego – testosteronu, odpowiedzialnego za rozwój drugorzędowych cech płciowych, czyli genitaliów męskich: nasieniowodów, prącia i gruczołów dodatkowych. Brak chromosomu Y umożliwiałby rozwój gonad żeńskich, czyli parzystych jajników, a nieobecność testosteronu powodowałaby rozwój drugorzędowych cech płciowych kobiecych – jajowodów, macicy, pochwy i sromu. Obecność prącia pozwala uznać noworodka za chłopca, który w ciągu kilkunastu lat dojrzeje w heteroseksualnego mężczyznę (M), a obecność sromu świadczy o urodzeniu się dziewczynki, która dojrzeje w heteroseksualną kobietę (K).

Od dawna wiadano, że niekiedy nie da się jednoznacznie określić płci noworodka, któremu w wielu krajach zachodnich w dokumentach wpisuje się płeć X. W Polsce o płci metrykalnej, trudnej do ustalenia przez położną i lekarza, musi zdecydować matka, co nie zawsze jest wyborem trafnym. Tożsamość płciowa ujawnia się stopniowo w trakcie dojrzewania i młode osoby wychowywane jako dziewczynki lub chłopcy mogą się psychicznie identyfikować z płcią przeciwną i chcą być formalnie uznani/uznane za transmężczyznę lub transkobietę (T) czemu mogą, choć nie muszą, towarzyszyć zabiegi hormonalne i chirurgiczne dostosowujące ich wygląd do płci psychicznej. Wśród nas byli w przeszłości i żyją współcześnie osoby zainteresowane romantycznie, emocjonalnie lub seksualnie w sposób nieheteroseksualny, opisywane akronimem LGBQA. Są wśród nich osoby homoseksualne, a więc lesbijki (L, np. poetki Safona i Maria Konopnicka), geje (G, np. Leonardo da Vinci, Alan Turing, Piotr Czajkowski) i biseksualne (np. Freddie Mercury) oraz osoby o niejasnej orientacji (Q), a także aseksualne (+), niezainteresowane tą sferą życia<sup>4</sup> (ryc. 5).

---

<sup>4</sup> S. Penczek, *LGBT – czy mamy prawo milczeć?*, „PAUza Akademicka” 2020, nr 522; B. Płytycz, *O kształtowaniu się biologicznej płci człowieka; reakcja biologa na tekst profesora Stanisława Penczka*, „PAUza Akademicka” 2020a, nr 524; eadem, *Etos nauczyciela akademickiego zobowiązuje do rzetelnego informowania o postępach w nauce*, „Deбаты PAU” 2020, t. VII: *Etos i etyka w badaniach i w nauczaniu*, s. 104–108; eadem, *(Prawie) wszyscy jesteśmy niebinarni*, „PAUza Akademicka” 2022, nr 617.

Ryc. 5. Kształtowanie się płci człowieka



Źródło: Opracowanie własne.

Współczesna nauka stopniowo wyjaśnia niebinarny charakter płci człowieka na poziomie genów, hormonów i ośrodków mózgowych, uwzględniając też wpływy środowiska<sup>5</sup>. Dość wcześnie ustalono, że za płć męską odpowiedzialny jest nie cały chromosom Y, lecz głównie zlokalizowany zazwyczaj na nim gen SRY i ta informacja już trafiła do podręczników szkolnych, zatem genotyp typowego mężczyzny powinniśmy zapisać 44XY<sub>SRY</sub>. Podczas mejozy, poprzedzającej produkcję plemników, gen SRY może się przenieść na chromosom X, a wśród potomstwa typowego mężczyzny mogą się pojawić kobiety 44XY i mężczyźni 44XX<sub>SRY</sub>.

W kolejnych latach stopniowo wykazywano, że na różnicowanie bipotencjalnej gonady zarodkowej ma wpływ nie tylko gen SRY lub jego brak, lecz także geny zlokalizowane na autosomach, a więc obecne u obu płci. Okazało się, że funkcją genu SRY zlokalizowanego zazwyczaj (choć nie zawsze) w chromosomie Y jest uaktywnienie „promęskiego” autosomalnego genu SOX9 (z autosomu pary 17) wspomaganego przez autosomalne geny FGF9 i PGDS, natomiast

<sup>5</sup> H. Ostrer, *Disorders of sex development (DSDs). An update*, „The Journal Clinical Endocrinology & Metabolism” 99, 2014, p. 1503–1509; C. Ainsworth, *Sex redefined*, „Nature” 2015, 518, p. 288–291; M. Beszterda, R. Frański, *Endocrine disruptor compounds in environment: As a danger for children health*, „Pediatric Endocrinology Diabetes Metabolism” 24, 2018, No. 2. p. 88–95; R. Piprek, J.Z. Kubiak, *Historia badań nad determinacją płci*, „Kosmos” 68, 2020, nr 4, s. 523–533; B. Płytycz, *Etos nauczyciela*, op. cit.; eadem, *Dzieci z próbowki*, „PAUza Akademicka” 2022, nr 609.

autosomalne geny Wnt4/ $\beta$ -katenina oraz DAX1 skutecznie hamują aktywność genu SOX9, co skutkuje rozwojem parzystych jajników. Losy bipotencjalnej gonady zarodkowej są zatem wypadkową konkurujących grup genów. Nie dziwi zatem fakt, że u niektórych osób rozwijają się jądra i jajniki, parzyste lub nie, których obecność da się wykryć podczas badań USG.

Po uformowaniu się gonad, testosteron produkowany w jądrach jest jednym z androgenów (hormonów męskich) indukujących rozwój genitaliów męskich, czyli prącia, nasieniowodów i gruczołów dodatkowych (w tym prostaty), a następnie odpowiada za kształtowanie się męskiej sylwetki, zarostu, męskiego głosu i umięśnienia, pod warunkiem prawidłowo funkcjonujących receptorów dla tych hormonów. Androgeny hamują rozwój genitaliów żeńskich – jajowodów, macicy, pochwy, sromu, kształtowanych przez sterydowe hormony żeńskie, estrogeny (w tym progesteron) kształtujących też sylwetkę i biologiczny rytm życia kobiety.

Wiadomo jednak, że u osób obu płci funkcjonują androgeny i estrogeny, a cechy somatyczne zależą od proporcji tych hormonów oraz funkcjonowania ich receptorów. Nie zaskakuje już obecność macicy u dzieciatego mężczyzny w wieku podeszłym, świetnie umięśniony bywalec siłowni z jajnikami, a także nieprawidłowo rozwinięte jajowody lub brak macicy albo podwójna macica u kobiety. W niektórych kulturach przyjmuje się istnienie pięciu płci człowieka: oprócz tradycyjnych mężczyzn i kobiet wyróżnia się mężczyzn kobiecych, męskie kobiety, a także osoby interseksualne. Interseksualność, przypisywana faraonowi Echnatonowi, jest znana pod nazwą hermafrodytyzmu, co nawiązuje do mitycznego syna Hermesa i Afrodyty łączącego cechy męskie i żeńskie.

W trzecim trymestrze ciąży rozwija się mózg płodu ludzkiego. Komórki mózgu wyposażone są w receptory dla hormonów, więc oddziałują na nie docierające tu hormony kształtujące poczucie tożsamości i orientacji płciowej człowieka pochodzące od płodu, a także docierające do niego przez łożysko ciężarnej matki. Przez łożysko docierają również inne czynniki pochodzenia matczynego, w tym przeciwciała powstałe w trakcie poprzednich ciąży tej kobiety, które mogą wiązać niektóre struktury mózgowe, w tym mające wpływ na orientację seksualną<sup>6</sup>.

Nauka odeszła już od binarnego rozumienia płciowości człowieka, z zero-jedynkowym podziałem na heteroseksualnych mężczyzn i heteroseksualne kobiety. Musimy uznać, że płciowość jest spektrum unikatowych osobowości, odkrywających i uświadamiających sobie tożsamość i orientację w wieku kilkunastu lat, co dla każdej młodej osoby jest okresem trudnym, wymagającym specjalnej

---

<sup>6</sup> A.D. Fisher, J. Ristori, G. Morelli, M. Maggi, *The molecular mechanisms of sexual orientation and gender identity*, "Molecular and Cellular Endocrinology" 2018, vol. 467, p. 3–13; M.C. Mills, *How do genes affect same-sex behavior?*, "Science" 2019, 365 (6456), p. 869–870.

troski rodziny i nauczycieli. Wiadomości z zakresu edukacji seksualnej należy dzieciom i młodzieży przekazywać w zakresie dostosowanym do wieku dziecka i w sposób adekwatny do aktualnych potrzeb, począwszy od uchronienia dzieci przed złym dotykiem, aż po akceptację zróżnicowanej płciowości, a także umiejętność reagowania na nieprzychylnie zachowania otoczenia.

Nauczyciele biologii powinni uaktualniać wiedzę na temat płciowości<sup>7</sup>, by wspierać pedagogów i psychologów szkolnych w wyjaśnianiu nastolatkom ich problemów związanych z uświadamianiem sobie tożsamości i orientacji płciowej, w czym są pomocne książki i artykuły (ryc. 6)<sup>8</sup>.

**Ryc. 6.** Podręcznik WHO do edukacji seksualnej



[WHO\\_BZgA\\_Standards\\_polsnisch.pdf](#)

## Katastrofa demograficzna w Polsce a zapłodnienie pozaustrojowe

Przed Polską stoją trudne wyzwania demograficzne<sup>9</sup>. Porównanie piramid płci i wieku obywateli Polski z lat 1961 i 2022 ukazuje, że nasze społeczeństwo

<sup>7</sup> B. Płytycz, *(Prawie) wszyscy jesteśmy niebinarni*, „PAUza Akademicka” 2022, nr 617; eadem, *Nauczyciel – zawód elitarny*, „PAUza Akademicka” 2023, nr 659; eadem, *Seksualizacja a edukacja seksualna*, „PAUza Akademicka” 2023, nr 663.

<sup>8</sup> European Expert Group on Sexuality Education, *Sexuality education – what is it?*, “Sex Education” 16, 2016, No. 4, p. 427–431; Standardy edukacji seksualnej w Europie. Biuro Regionalne dla Europy i BZgA. [WHO\\_BZgA\\_polsnisch.pdf](#).

<sup>9</sup> Demografia Polski – Wikipedia, wolna encyklopedia [dostęp 12.08.2023].

się starzej. W roku 1961 mieliśmy dużą grupę dzieci i młodzieży oraz młodych dorosłych w wieku reprodukcyjnym, studiujących i/lub pracujących zawodowo, sporo osób pracujących w wieku porożroczym i niewiele w wieku emerytalnym, starzejących się. W roku 2022 Polacy żyli znacznie dłużej i wzrosła liczba osób w wieku emerytalnym. Sporo ludzi pracuje zawodowo, lecz nie ma wyodrębnionej grupy dzieci i młodzieży, co świadczy o starzeniu się społeczeństwa (ryc. 7).

**Ryc. 7.** Piramidy płci i wieku (Mężczyźni, Kobiety) obywateli Polski w roku 1961 i 2022

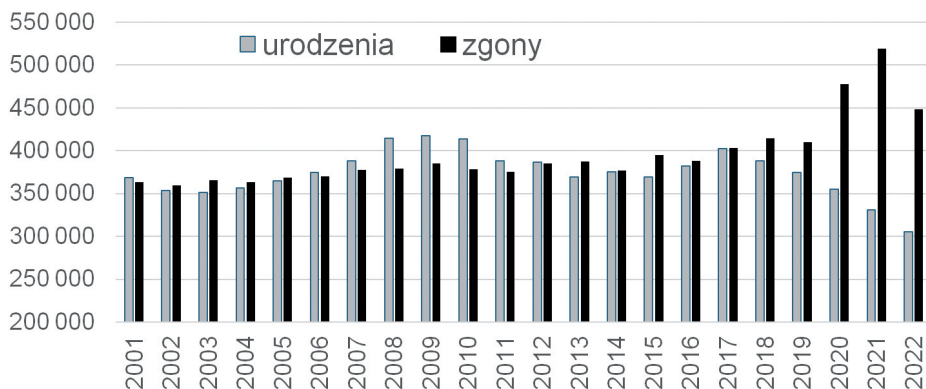


Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Struktura\\_p%C5%82ci\\_i\\_wieku](https://pl.wikipedia.org/wiki/Struktura_p%C5%82ci_i_wieku) [dostęp 12.08.2023].

O kształcie piramidy wiekowej decyduje liczba zgonów i żywych urodzin. W roku 2017 liczba urodzeń i zgonów była w Polsce zbliżona (około 400 tys.), a w roku 2022 roku liczba żywych urodzeń wyniosła niewiele ponad 300 tys., zaś liczba zgonów 450 tys. (ryc. 8). Obecnie mamy zatem ujemny przyrost naturalny. Od roku 2017 systematycznie spada liczba urodzeń, czyli weszliśmy w okres niżu demograficznego, niekorzystnego z ekonomicznego i społecznego punktu widzenia.

Z biomedycznego punktu widzenia warto szukać przyczyn i sposobów przeciwdziałania obniżającej się liczbie urodzeń. Około 20% par w wieku rozrodczym doświadcza niepłodności i szansą jest dla nich program zapłodnienia pozaustrojowego potocznie nazywanego zapłodnieniem *in vitro*<sup>10</sup>, dzięki któremu urodziło się na świecie już ponad dziewięć milionów dzieci; metoda ta już jest i powinna być w Polsce szeroko dofinansowana z funduszy państwowych.

<sup>10</sup> B. Płytycz, *Dzieci z probówki*, „PAUza Akademicka” 2022, nr 609.

**Ryc. 8.** Liczby urodzin i zgonów w Polsce w latach 2011–2022

Źródło: Opracowanie własne wg Demografia Polski – Wikipedia, wolna encyklopedia. Główny Urząd Statystyczny / Obszary tematyczne / Ludność [dostęp 12.08.2023].

Przyczynami trudności z naturalnym poczęciem potomstwa są niedrożność jajowodów kobiety lub nasieniowodów mężczyzny, co nie pozwala plemnikom uwolnić się z jądra mężczyzny albo dotrzeć z pochwy kobiety poprzez macicę do jajowodu, w którym – zazwyczaj raz na miesiąc – może się znaleźć prekursor komórki jajowej uwolniony z jajnika kobiety. Inną przyczyną może być wyczerpywanie się puli prekursorów komórek jajowych kobiety, czyli przyspieszona menopauza i/lub spadająca liczba albo jakość plemników, w tym ich osłabiona ruchliwość, co obecnie dotyczy w Polsce 60% mężczyzn.

Procedura *in vitro* polega na laparoskopowym pobraniu oocytów od pobudzonej hormonalnie kobiety i inkubowaniu ich w laboratorium w plastikowej szalce w obecności ruchliwych plemników ojca. Coraz częściej wybrany ruchliwy plemnik wprowadza się wprost do cytoplazmy oocyty, co jest impulsem do zakończenia dojrzewania oocyty w komórkę jajową, czemu towarzyszy podjęcie współpracy DNA matki i ojca. W ten sposób może powstać zygota, z której – drogą kolejnych podziałów – może rozwinąć się zarodek. Zarodki inkubuje się w kontrolowanych warunkach *in vitro*, a po pięciu dobach przyszłej matce wprowadza się do macicy zazwyczaj dwa zdrowe zarodki, które mają szansę zagnieżdżenia się w ścianie macicy, co jest równoznaczne z początkiem ciąży i dziewięciomiesięcznego wewnątrzmacicznego rozwoju płodu. Pozostałe zarodki zamraża się do przyszłego wykorzystania u tej samej lub innej kobiety.

Zabiegi pozaustrojowego zapłodnienia niekiedy trzeba powtarzać dwu-, a nawet trzykrotnie. Może się też zdarzyć, że para nie będzie miała potomstwa ze względu na niezgodność genetyczną matki i ojca, np. w przypadku niedopasowania matczynego DNA mitochondrialnego z ojcowskim DNA jądrowym, co opisa-

no u wielu przebadanych dotychczas gatunków<sup>11</sup>. U człowieka co czwarta; a nawet co trzecia ciąża, nawet ta z naturalnego poczęcia, kończy się wczesnym spontanicznym poronieniem, najczęściej w ciągu pierwszych dwóch tygodni po zapłodnieniu, co kobieta może uznać za nietypową menstruację; albo później, głównie w pierwszym trymestrze ciąży, co zazwyczaj dotyczy płodów rozwijających się nieprawidłowo.

### Niż demograficzny a ocieplenie klimatu i skażenie środowiska

Na łamach „Science” opublikowano niedawno, że w Kanadzie i USA liczba spontanicznych poronień jest znacząco większa w sierpniu niż w lutym<sup>12</sup> i nadal bada się to zjawisko. Wyniki mogą oznaczać, że niż demograficzny w kilku krajach naszej strefy klimatycznej może być związany z ociepleniem klimatu, gdyż niepokojący spadek urodzeń zbiega się z globalnym wzrostem temperatury. Widać to w Polsce wyraźnie na wykresach temperatur miesięcy letnich (ryc. 9). Letnie upały są ogromnym stresem dla osób urodzonych i spędzających większość życia w naszej strefie klimatycznej. Ludzi w wieku podeszłym specjaliści zachęcają za pośrednictwem środków masowego przekazu, by chronili się przed upałem, pozostając w domu i uzupełniając wodę trącą skutecznym poceniem się. To samo ostrzeżenie dotyczy małych dzieci i kobiet w ciąży.

Ocieplanie klimatu i przegrzewanie męskich jąder (w tym sposób ubierania się i nawyk pracy z komputerem na kolanach) mogą być przyczynami spadku jakości spermy, co jest łatwe do sprawdzenia. W Polsce warto podjąć projekt badawczy analizujący wpływ środowiska na urodzenia i zgony; poprzez monitorowanie nie tylko temperatury i wilgotności, lecz także skażenia powietrza; w tym zimowego smogu w miastach. Ten ostatni czynnik może przyspieszać śmierć osób starszych i zaburzać przebieg ciąży u kobiet.

Najwyższy czas na odejście od paliw kopalnych i pilne wprowadzanie odnawialnych źródeł energii, wykorzystanie wiatraków i fotowoltaiki. Dla powstrzymania katastrofy demograficznej niezbędne jest zahamowanie ocieplania klimatu

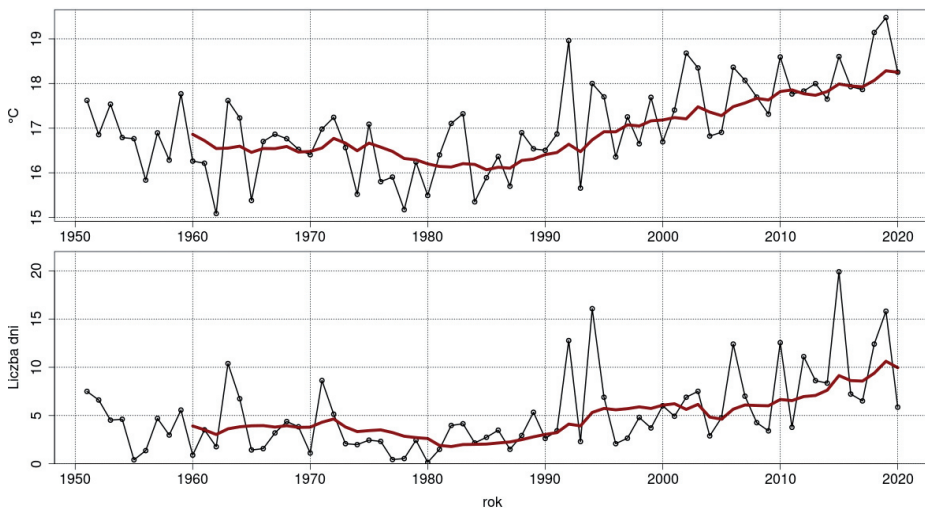
---

<sup>11</sup> L.A. Hoekstra, M.A. Siddiq, K.L. Montooth, *Pleiotropic effects of a mitochondrial-nuclear incompatibility depend upon the accelerating effect of temperature in Drosophila*, “Genetics” 2013, No. 195, p. 1129–1139; H. Ma, N. Marti Gutierrez, R. Morey, C. Van Dyken, E. Kang, T. Hayama, [et al.], *Incompatibility between nuclear and mitochondrial genomes contributes to an interspecies reproductive barrier*, “Cell Metabolism” 24, 2016, p. 283–294; B. Płytycz, *O hybrydyzacji hermafrodytycznych dżdżownic. Czy warto to badać?*, „Wszechświat” 2023, t. 124, nr 1–3, s. 72–82.

<sup>12</sup> M. Wadman, *Does heat cause miscarriages? A novel study seeks to find out*, “Science” 2023, 381/6657.

i likwidacja skażeń środowiska. Młodzi ludzie są świadomi tych zagrożeń, co warto wykorzystać na zajęciach dydaktycznych.

**Ryc. 9.** Zmiany klimatu w Polsce w latach 1950–2020. Góra: Średnie temperatury w miesiącach letnich; dół: Liczby dni z temperaturą wyższą lub równą 30°C



Źródło: Klimat w Polsce na przestrzeni lat – globalne ocieplenie na mapach ([www.naukaoklimacie.pl](http://www.naukaoklimacie.pl)).

### Podstawa programowa nauczania biologii 2017

W Polsce obowiązuje obecnie ośmioletnia szkoła podstawowa, którą rozpoczynają dzieci w siódmym roku życia, po czym większość z nich kontynuuje naukę w czteroletnich liceach, technikach lub szkołach branżowych, a matura upoważnia do zabiegania o przyjęcie na studia. Trudny okres dojrzewania, między 12 a 17 rokiem życia, podczas którego osiąga się dojrzałość płciową, co nie jest jednoznaczne z osiągnięciem dojrzałości fizycznej i psychicznej, przypada na końcowe lata szkoły podstawowej i początek szkoły średniej, którą kończą osoby pełnoletnie, czyli w wieku młodzieńczym (17–20 lat), poprzedzającym dorosłość.

Biologia, jako wyodrębniony przedmiot, pojawia się w klasach 5–8 szkoły podstawowej, w trzech pierwszych klasach liceum (1–3) w zakresie podstawowym, a w rozszerzonym w 1–4, przy czym decyzję o wyborze profilu nauczania w liceum, np. klasy biologiczno-chemicznej, młodzież musi podjąć składając dokumenty do liceum. W szkole podstawowej wyodrębniono osiem działów biologii, w zakresie podstawowym liceum jest ich jedenaście, a w zakresie rozszerzonym osiemnaście. Na wszystkich etapach kolejność działów jest nieomal identyczna, od chemizmu życia po zagrożenie bioróżnorodności (ryc. 10).

**Ryc. 10.** Podstawa programowa 2017. Biologia. W nawiasach – realizacja w klasach pracujących z podręcznikami Wydawnictwa Nowa Era (klasy w nawiasach okrągłych) oraz Operon [klasy w nawiasach kwadratowych]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>SZKOŁA<br/>PODSTAWOWA<br/>Klasy 5–8.</p> <p>I. Organizacja i chemizm życia (5/6)</p> <p>II. Różnorodność życia (6)</p> <p>III. Organizm człowieka (7)</p> <p>IV. Homeostaza (7)</p> <p>V. Genetyka (8)</p> <p>VI. Ewolucja życia (8)</p> <p>VII. Ekologia i ochrona środowiska (8)</p> <p>VIII. Zagrożenia różnorodności biologicznej (8)</p> | <p>LICEUM Zakres podstawowy</p> <p>I. Chemizm życia (1)[1]</p> <p>II. Komórka (1)[1]</p> <p>III. Energia i metabolizm (1)[1]</p> <p>IV. Podziały komórkowe (1)[1]</p> <p>V. Budowa i fizjologia człowieka (2)[2]</p> <p>VI. Ekspresja informacji genetycznej w komórkach człowieka (3)[2]</p> <p>VII. Genetyka klasyczna (3)[2]</p> <p>VIII. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej (3)[2]</p> <p>IX. Ewolucja (3)[3]</p> <p>X. Ekologia (3)[3]</p> <p>XI. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona (3)[3]</p> | <p>LICEUM <u>Zakres rozszerzony</u></p> <p>I. Chemizm życia (1)[1]</p> <p>II. Komórka (1)[1]</p> <p>III. Energia i metabolizm (1)[1]</p> <p>IV. Podziały komórkowe (1)[1]</p> <p>V. Zasady klasyfikacji i sposoby organizacji organizmów (2)[2]</p> <p>VI. Bakterie i archeowce (2)[2]</p> <p>VII. Grzyby (2)[2]</p> <p>VIII. Protisty (2)[2]</p> <p>IX. Różnorodność roślin (2)[2]</p> <p>X. Różnorodność zwierząt (2)[3]</p> <p>XI. Funkcjonowanie zwierząt (3)[3]</p> <p>XII. Wirusy, wiroidy, priony (4)[2]</p> <p>XIII. Ekspresja informacji genetycznej (4)[3]</p> <p>XIV. Genetyka klasyczna (4)[3]</p> <p>XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej (4)[3]</p> <p>XVI. Ewolucja (4)[4]</p> <p>XVII. Ekologia (4)[4]</p> <p>XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona (4)[4]</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Źródło: Podstawa programowa 2017. <https://podstawaprogramowa.pl/Liceum-technikum/Biologia> [dostęp 12.09.2023].

Organizacja i chemizm życia, czyli dział I szkoły podstawowej, w klasie 5 jest zbyt nudny i trudny dla większości 11-,12-latków. W szkole podstawowej różnorodność życia (dział II) dla dwunastolatków przedstawiona jest w sposób akademicki (sic!), choć można i trzeba ją ukazać podczas zajęć w terenie lub wspólnego podziwiania filmów przyrodniczych. W klasie 7 omawia się działy III i IV szkoły podstawowej dotyczące organizmu człowieka. Przeładowany i trudny materiał klasy 8 obejmuje działy V–VIII podstawy programowej, czyli genetykę, ewolucję życia oraz ekologię i ochronę środowiska (ryc. 10).

W licealnych podręcznikach Wydawnictwa Nowa Era, działy I–IV podstawy programowej, czyli chemizm życia, komórka, energia i metabolizm oraz podziały komórkowe omawia się w klasie pierwszej, choć nie są one atrakcyjne dla młodzieży niezainteresowanej biomedycyną czy ochroną środowiska. Wiadomości te w zakresie podstawowym są niewiele prościej przedstawione niż w rozsze-

rzonym. Brakuje działu o różnorodności życia w zakresie podstawowym dla liceum, natomiast poświęcono tej tematyce – w sposób akademicki – całą profilowaną drugą klasę liceum (działy V–X i XII zakresu rozszerzonego).

Wiadomości dotyczące organizmu człowieka mieszczą się w klasie 2 (dział V zakresu podstawowego) lub w 3 (działy X i XI zakresu rozszerzonego). Genetyka, ewolucja życia, ekologia i ochrona środowiska oraz zagrożenia różnorodności biologicznej znajdują się w podręcznikach wydawnictwa Nowa Era dla licealnej klasy 3 zakresu podstawowego (działy VI–XI), a w wersji nieco bardziej rozbudowanej – w klasie 4 rozszerzonego (działy XIII–XVIII) (ryc. 10).

W podręcznikach licealnych Wydawnictwa Operon inaczej rozłożono tematykę nauczania poczynawszy od klasy drugiej. W zakresie podstawowym, klasa 2 obejmuje treści dotyczące nie tylko człowieka, lecz także szeroko pojętej genetyki (działy V–VIII), a dla klasy trzeciej zostają ewolucjonizm, ekologia i różnorodność biologiczna (działy IX–XI). Przy rozszerzonym zakresie biologii w książkach Operonu klasa 2 obejmuje systematykę z działów V–IX, kończąc na różnorodności roślin; oraz XII, natomiast klasa 3 zawiera materiał dotyczący różnorodności zwierząt, w tym człowieka (działy X–XI) oraz genetykę (XIII–XV). W klasie maturalnej, podobnie jak w 8 szkoły podstawowej i 3 liceum nieprofilowanego pojawiają się ewolucja, ekologia i różnorodność biologiczna oraz jej zagrożenia i ochrona (działy XVI–XVIII) (ryc. 10).

Autorzy licealnych podręczników do zakresu podstawowego skrupulatnie omawiają treści programowe poszczególnych działów. Następnie zawartość książek, łącznie z ilustracjami i usterkami, po rozszerzeniu o nowe treści, zazwyczaj akademickie, trafia do podręczników dla zakresu rozszerzonego, co widać po liczbie stron poszczególnych rozdziałów i grubości książek (ryc. 11A–D).

Autorzy podręczników ściśle wypełniają, lub nawet poszerzają, treści obowiązującej obecnie podstawy programowej, wprowadzając mnóstwo terminów specjalistycznych absolutnie nieprzydatnych w życiu codziennym absolwentów niezainteresowanych zagadnieniami związanymi z biologią. Program nauczania biologii przewiduje też zajęcia terenowe, doświadczenia i obserwacje, trudno mi jednak wyobrazić sobie ich realizację, gdyż liczba podrozdziałów w podręcznikach, odpowiadających jednostkom lekcyjnym, wypełnia rok szkolny. Z różnych przyczyn mogą wypadać zajęcia dydaktyczne z rocznego planu godzin lekcyjnych, co zazwyczaj oznacza niezrealizowanie ostatnich punktów programowych. Taki los może spotkać różnorodność biologiczną, jej zagrożenia i ochronę, a więc tematykę ważną i wartą przedyskutowania, a także rozmnażanie i rozwój człowieka, co – z przyczyn oczywistych! – interesuje nastolatków. Z drugiej strony, nauczanie 16-, 17-latków o płciowości człowieka w klasie drugiej lub trzeciej liceum jest mocno spóźnione w erze Internetu i łatwego kształcenia przez rówieśników, niekoniecznie w pożądanym kierunku<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> B. Płytycz, *O hybrydyzacji hermafrodytycznych dżdżownic. Czy warto to badać?*, „Wszechświat” 2023, t. 124, nr 1–3, s. 72–82.

**Ryc. 11.** Spisy treści podręczników do biologii dla klasy 2 i 3 wydawnictwa Nowa Era (A, B) oraz Operon (C, D). W nawiasach – liczby stron zajętych przez kolejne rozdziały/działy

**(A) Anna Helmin, Jolanta Holeczek. Biologia na czasie 2. Dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres podstawowy, Nowa Era, Warszawa 2020 (328 stron)**

**PP V. Budowa i fizjologia człowieka**

Spis treści

Rozdział 1. Organizm człowiek jako funkcjonalna całość (5 stron)

Rozdział 2. Skóra – powłoka ciała (20 stron)

Rozdział 3. Układ ruchu (20 stron)

Rozdział 4. Układ pokarmowy (30 stron)

Rozdział 5. Układ oddechowy (46 stron)

Rozdział 6. Układ krążenia (26 stron)

Rozdział 7. Odporność organizmu (30 stron)

Rozdział 8. Układ moczowy (16 stron)

Rozdział 9. Układ nerwowy (16 stron)

Rozdział 10. Narządy zmysłów (28 stron)

Rozdział 11. Układ hormonalny (24 strony)

Rozdział 12. Rozmnażanie i rozwój człowieka (24 strony)

Sprawdź, czy już umiesz! – klucz odpowiedzi s. 319

Przydatne terminy s. 323

Indeks s. 326

**(B) Franciszek Dubert, Marek Guzik, Anna Helmin, Jolanta Holeczek, Stanisław Krawczyk, Władysław Zamachowski. Biologia na czasie 3. Dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres rozszerzony, Nowa Era, Warszawa 2021 (496 stron)**

**PP XI. Funkcjonowanie zwierząt**

Spis treści

Rozdział 1. Organizm człowieka jako funkcjonalna całość (5 stron)

Rozdział 2. Skóra – powłoka ciała (26 stron)

Rozdział 3. Układ ruchu (30 stron)

Rozdział 4. Układ pokarmowy (48 stron)

Rozdział 5. Układ oddechowy (60 stron)

Rozdział 6. Układ krążenia. Odporność (78 stron)

Rozdział 7. Układ moczowy (26 stron)

Rozdział 8. Układ nerwowy (50 stron)

Rozdział 9. Narządy zmysłów (34 stron)

Rozdział 10. Układ hormonalny (32 strony)

Rozdział 11. Rozmnażanie i rozwój (49 stron)

Sposób na zadania – odpowiedzi s. 482

Doświadczenia i obserwacje – odpowiedzi s. 485

Przydatne terminy s. 486

Indeks s. 490

Literatura uzupełniająca s. 494

**(C) Beata Jakubik, Renata Szymańska. Biologia 2. Zakres podstawowy, Operon, Gdynia 2020 (422 strony)**

**PP V. Budowa i fizjologia człowieka**

Spis treści s. 4

**I. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka s. 7 (234 strony)**

II. Ekspresja informacji genetycznej s. 241

III. Genetyka klasyczna s. 271

IV. Zmienność organizmów s. 291

V. Biotechnologia s. 316

Eksperymenty i obserwacje s. 391

Słowniczek trudniejszych pojęć s. 412

Indeks pojęć i terminów s. 416

**(D) Beata Jakubik, Renata Szymańska. Biologia 3. Zakres rozszerzony, Operon, Gdynia 2021 (479 stron)**

**PP XI. Funkcjonowanie zwierząt**

Spis treści s. 3

I. Różnorodność zwierząt s. 7 (69 stron)

II. Funkcjonowanie zwierząt s. 104

**(367 stron)**

Indeks s. 471

Źródło: Opracowanie własne.

Obecna podstawa programowa nauczania biologii sprowadza nauczycieli przedmiotu do roli korepetytorów nadzorujących „wkucie” przez uczniów ogrom-

nej ilości materiału nieprzydatnego w życiu codziennym<sup>14</sup>. Nauczyciele akademicy nie notują pozytywnego wpływu takiego nauczania na poziom wiedzy większości studentów biologii, biotechnologii czy medycyny. Nawet na egzaminie magisterskim nie oczekuje się od abiturientów opanowania całości wiedzy zawartej w obecnie obowiązujących podręcznikach licealnych.

Planowana redukcja postaw programowych z roku 2017 dotyczy wszystkich przedmiotów, w tym również biologii, która należy do dziedzin obciążonych terminami specjalistycznymi z rozmaitych dyscyplin, nieprzydatnych dla dorosłych zainteresowanych zawodowo i hobbistycznie innymi dziedzinami nauki<sup>15</sup>.

Moim zdaniem, we wszystkich początkowych klasach licealnych, pierwszej i drugiej, powinny się znaleźć informacje dotyczące biologii człowieka, podstaw genetyki, ewolucjonizmu, ekologii i bioróżnorodności, czyli działy V–XII podstawy programowej dla zakresu podstawowego, z odwoływaniem się do wiedzy ze szkoły podstawowej, a pozostały materiał trafiałby do uczniów zainteresowanych biologią w starszych klasach licealnych, głównie profilowanych biologiczno-chemicznych.

### Propozycja zmiany paradygmatu nauczania biologii

Nowy paradygmat nauczania biologii powinien polegać na wyborze zagadnień potencjalnie przydatnych w życiu dorosłym, a kolejność ich pojawiania się powinna korelować z rozwojem psychofizycznym uczniów, ze szczególnym uwzględnieniem trudnego okresu dojrzewania. W razie potrzeby być odpowiedzią na aktualne wyzwania np. katastrofy klimatyczne, „śmierć” Odry lub nową pandemię.

W propozycji nauczania podstaw immunologii wypunktowałam<sup>16</sup>, że każdy absolwent szkoły podstawowej powinien zdawać sobie sprawę z tego, co się dzieje w rozbitym kolanie lub bolącym zębie; dowiedzieć się o chorobach bakteryjnych, wirusowych, odzwierzęcych oraz o szczepieniach profilaktycznych, a także o alergiach. Dowiedzieć się, jak dziedziczą się grupy krwi i czym jest konflikt serologiczny; być świadomym znaczenia dawstwa krwi, szpiku i narządów. Tę wiedzę, przydatną w życiu dorosłym, uporządkują sobie i nieco poszerzą wszyscy licealiści we wspólnych pierwszych klasach szkoły średniej, natomiast

---

<sup>14</sup> Eadem, *Jak nauczać w szkole podstaw immunologii?*, „Opinie Edukacyjne PAU”, t. XXII, (w druku); Majcherek J.A., *Nauczanie, nie wkuwanie*, „PAUza Akademicka” 2024, nr 668–669.

<sup>15</sup> B. Płytycz, *Nauczyciel – zawód elitarny*, „PAUza Akademicka” 2023, nr 659.

<sup>16</sup> Eadem, *Jak nauczać w szkole*, op. cit.

uczniowie profilowanych klas przyrodniczych będą mogli ją bez ograniczeń rozwijać i specjalizować się aż do matury (ryc. 12).

**Ryc. 12.** Propozycja dwóch lat wspólnych i specjalizacji w klasach następnych, ze szczególnym uwzględnieniem nauczania biologii

| LICEA |                         | HUMANISTYKA |           | NAUKI ŚCISŁE |        |        | NAUKI PRZYRODNICZE |           |          |                |
|-------|-------------------------|-------------|-----------|--------------|--------|--------|--------------------|-----------|----------|----------------|
| Klasa |                         | Artyści     | Humaniści | Cyfr/Inf.    | Matem. | Fizyka | Chemia             | Geografia | Biologia | Zdrowie /sport |
| IV    | przygotowanie do matury |             |           |              |        |        | XX                 | XX        | XXXXX    | XXX            |
| III   | poszerzenie             |             |           |              |        |        | X                  | X         | XX       | XX             |
| II    | środowisko              | X           | X         | X            | X      | X      | X                  | X         | X        | X              |
| I     | ZDROWIE                 | X           | X         | X            | X      | X      | X                  | X         | X        | X              |

Źródło: Opracowanie własne.

Proponuję, by początkowe lata szkoły średniej, do której przyjmowano by uczniów na zasadzie rejonizacji, były wspólne dla wszystkich uczniów, a wybór profilu następowałby dopiero pod koniec klasy drugiej. Nauczyciele i pedagodzy szkolni pomagali by młodzieży wybrać klasy o profilu artystycznym, humanistycznych, ścisłym lub przyrodniczym.

Wybór profilu przyrodniczego nie kończyłby różnorodności kształcenia, bo przyszli biomedycy byłiby inaczej ukierunkowani niż uczniowie zainteresowani ochroną bioróżnorodności w kontekście zmian klimatycznych, których kształceniem sterowałiby biolog i geograf. Jeszcze inny typ zajęć dotyczyłby przyszłych biochemików i bioinżynierów przygotowujących do matury przez chemików i biologów. Osobna ścieżka poszerzonej biologii powinna dotyczyć przyszłych sportowców i osoby zainteresowane szeroko pojętą ochroną zdrowia (ryc. 12).

Podobny schemat nauczania w szkołach średnich obowiązuje w wielu krajach zachodnich. Już w latach 80. ubiegłego wieku, w trzyletnich liceach norweskich wspólna biologia była tylko w klasie pierwszej liceum, a w drugiej i trzeciej znacznie rozbudowana dla uczniów przygotowujących się do studiów medycznych lub weterynaryjnych (rybactwo!). Edukacja seksualna pojawiała się już w klasie pierwszej liceum, zatem uczniowie piętnastoletni dowiadywali się o dostępnych wówczas środkach antykoncepcyjnych. Dawało to szansę zapobiegania nieplanowanym ciążom, eliminując problem aborcji wśród młodzieży. Uczniowie klasy trzeciej

uczyli się o badaniach prenatalnych. Dużo miejsca w nauczaniu biologii zajmowały w Norwegii zajęcia terenowe i laboratoryjne<sup>17</sup>.

W Wielkiej Brytanii, w której nie ma ministerialnej podstawy programowej, system edukacji jest otwarty na kształcenie ustawiczne i potrzebne przedmioty można wybierać lub poprawiać oceny na każdym etapie życia.

W brytyjskich odpowiednikach naszej szkoły średniej (*secondary school*) są przedmioty obowiązkowe zakończone egzaminem, po których można wybrać trzy do pięciu przedmiotów przygotowujących do egzaminów *A level*, których zaliczenie na oceny A do E upoważnia do starań o przyjęcie na uczelnie. Np. do starań o studiowanie fizyki w Oxfordzie potrzebne są oceny *A\*AA*, w tym matematyka lub fizyka z oceną *A\** (*A* z plusem), do studiowania sztucznej inteligencji w King's College w Londynie *A\*A\*A* (jedno *A\** z matematyki), a do studiowania biochemii w londyńskim UCL trzeba mieć *AAA* z biologii, chemii i matematyki. Egzaminy *A level* nie sprawdzają wiedzy, lecz umiejętność rozumowania i argumentowania<sup>18</sup>. Może również w Polsce zmienimy wymagania maturalne na rozmowę sprawdzającą stopień rozumienia poruszanego problemu i umiejętność obrony własnego punktu widzenia? Studia mogłyby być otwarte dla wszystkich maturzystów poprzedzone rozmową kwalifikacyjną.

### Nowe oblicze podręczników szkolnych

Moim zdaniem, w miejsce tradycyjnych podręczników np. do biologii dla klasy "x" w zakresie podstawowym lub rozszerzonym powinny pojawić się przystępne dla młodzieży kompendia wiedzy z poszczególnych działów biologii, np. botaniki, zoologii kręgowców lub bezkręgowców, genetyki, immunologii, ekologii etc. Za wzór może posłużyć nadal dostępna w księgarniach internetowych seria „Trening przed maturą”, którą przygotowała e w czasie istnienia gimnazjów nieżyjąca już Barbara Buła (ryc. 13)<sup>19</sup>. Przyszłe książki tego typu mogłyby przygotować nauczyciele we współpracy ze specjalistami dbającymi o aktualność informacji.

Zanim pojawiają się nowe podręczniki dostosowane do zredukowanej podstawy programowej i zmienionego sposobu przekazywania wiedzy, warto uczniom i nauczycielom wszystkich szczebli zapewnić darmowy dostęp do PDF-ów wszyst-

---

<sup>17</sup> Eadem, *Program nauczania biologii w liceach norweskich*, „Biologia w Szkole” 1, 1989, s. 25–28.

<sup>18</sup> Lagunita Education. *Matura w Anglii A level – kompendium wiedzy dla zdających* [dostęp 29.07.2023].

<sup>19</sup> B. Buła, *Trening przed maturą. Biologia*, Kraków, Wydawnictwo Szkolne OMEGA, 2005–2012.

kich obowiązujących obecnie podręczników na ministerialnej stronie internetowej, wzorem podręczników ukraińskich (ryc. 14)<sup>20</sup>. Pozwoli to oderwać się od jednego, zakupionego na polecenie nauczyciela konkretnej szkoły podręcznika do danej klasy, co jest sprzeczne z ideą samodzielnego zdobywania informacji.

Ryc. 13. Cykl książek Barbary Bukały „Trening przed maturą”



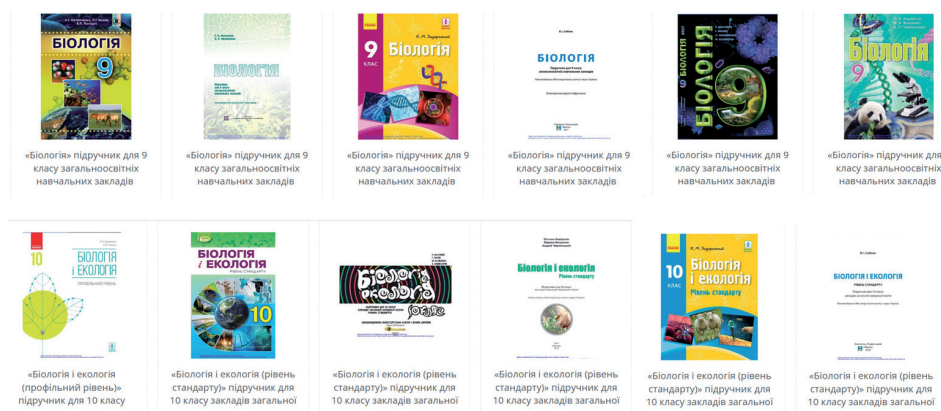
Uważam również, że na stronie ministerialnej warto zamieścić też PDF-y wybranych podręczników dla liceum dopuszczonych do użytku w czasie istnienia gimnazjów ze względu na ich walory dydaktyczne. Na przykład nagrodzony w roku 2014 dyplomem Prezesa PAU podręcznik do 1 klasy liceum/technikum w zakresie podstawowym<sup>21</sup> zawierający dwa działy: 1) Biotechnologia i inżynieria genetyczna; 2) Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia (ryc. 15), oraz

<sup>20</sup> Podręczniki ukraińskie. Elektroniczna biblioteka Instytutu Modernizacji Treści Edukacyjnych <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/> [dostęp 30.06.2023].

<sup>21</sup> K. Archacka, R. Archacki, K. Spalik, J. Stocka, *Po prostu biologia. Zakres podstawowy. Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych*, Warszawa, WSiP, 2012.

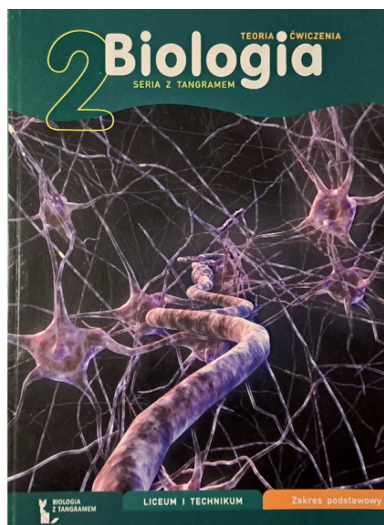
podręczniki z serii Biologia z tangramem, np. „Biologia 2. Teoria i ćwiczenia” (ryc. 15), które mogłyby inspirować przyszłych autorów podręczników przyjaznych dla młodzieży. Obecność w nich wiedzy zdezaktualizowanej nie uważam za wadę. Uczniom trzeba zwracać uwagę na datę wydania każdej z książek i na fakt, że nauka ciągle się rozwija i wszelkie informacje trzeba na bieżąco aktualizować z wykorzystaniem różnych źródeł.

**Ryc. 14.** Okładki ukraińskich podręczników do klasy 9 (górny rząd) i 10 (dolny rząd)



Źródło: <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnik/> [dostęp 30.06.2023].

**Ryc. 15.** Przykłady podręczników do biologii z okresu istnienia gimnazjum



## Wniosek

Sposób nauczania biologii i zakres wiedzy obowiązujący uczniów trzeba pilnie zmodyfikować<sup>22</sup>. Nowy paradygmat nauczania biologii powinien polegać na wyborze tych zagadnień, które potencjalnie będą przydatne w życiu dorosłym, a ich pojawianie się w procesie nauczania winno korespondować z rozwojem psychofizycznym uczniów, a w razie potrzeby być odpowiedzią na aktualne wyzwania.

## Bibliografia

- Ainsworth C., *Sex redefined*, "Nature" 2015, 518, p. 288–291.
- Archacka K., Archacki R., Spalik K., Stocka J., *Po prostu biologia. Zakres podstawowy. Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych*, Warszawa, WSiP, 2012.
- Bajszczak K., Słowikowska-Hilczer J., *Problemy terapeutyczne w zaburzeniach rozwoju płci*, „Pediatric Endocrinology Diabetes Metabolism” 22, 2016, nr 1, s. 26–31.
- Beszterda M., Frański R., *Endocrine disruptor compounds in environment. As a danger for children health*, „Pediatric Endocrinology Diabetes Metabolism” 24, 2018, No. 2, p. 88–95.
- Biologia z tangramem. Teoria i ćwiczenia*, Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe, Gdańsk 2004.
- Bukała B., *Trening przed maturą. Biologia*, Wydawnictwo Szkolne OMEGA, Kraków 2005–2012.
- Demografia Polski* – Wikipedia, wolna encyklopedia [dostęp 12.08.2023].
- Dubert F., Guzik M., Helmin A., Holeczek J., Krawczyk S., Zamachowski W., *Biologia na czasie 3. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres rozszerzony*, Warszawa, Nowa Era, 2021.
- European Expert Group on Sexuality Education, *Sexuality education – what is it?*, „Sex Education” 16, 2016, No. 4, p. 427–431.
- Fisher A.D., Ristori J., Morelli G., Maggi M., *The molecular mechanisms of sexual orientation and gender identity*, „Molecular and Cellular Endocrinology” 2018, vol. 467, p. 3–13.
- Helmin A., Holeczek J., *Biologia na czasie 2. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres podstawowy*, Warszawa, Nowa Era, 2020.

---

<sup>22</sup> B. Płytycz, *Edukacja – nowe otwarcie*, „PAUza Akademicka” 2024, nr 673; eadem, *Jaka będzie przyszła postawa programowa? Taka, jaką stworzymy*, „PAUza Akademicka” 2024, nr 675.

Hoekstra L. A., Siddiq M. A., Montooth K. L., *Pleiotropic effects of a mitochondrial-nuclear incompatibility depend upon the accelerating effect of temperature in Drosophila*, "Genetics" 2013, No. 195, p. 1129–1139.

ILGA ranking, <https://noizz.pl/lgbt/polska-homofobem-ue-trzeci-rok-z-rzedu-ladujemy-na-koncu-rankingu-ilga/qe3z5wt> [dostęp 12.05.2022]

Jakubik B., Renata R., *Biologia 2. Zakres podstawowy. Podręcznik dla szkół ponadpodstawowych*, Wydawnictwo Pedagogiczne Operon, Gdynia 2020.

Jakubik B., Szymańska R., *Biologia 3. Zakres rozszerzony. Podręcznik dla szkół ponadpodstawowych. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum*, Wydawnictwo Pedagogiczne Operon, Gdynia 2020.

Klimat w Polsce na przestrzeni lat – globalne ocieplenie na mapach [www.naukaoklimacie.pl](http://www.naukaoklimacie.pl) [dostęp 20.12.2023].

Lagunita Education. *Matura w Anglii A level – kompendium wiedzy dla zdających* [dostęp 29.07.2023].

LGBTQ+ worldwide – Statistics & Facts I Statista [dostęp 10.07.2023].

Ma H., Marti Gutierrez N., Morey R., Van Dyken C., Kang E, Hayama T., et al., *Incompatibility between nuclear and mitochondrial genomes contributes to an interspecies reproductive barrier*, "Cell Metabolism" 24, 2016, p. 283–294.

Majcherek J.A., *Nauczanie, nie wkuwanie*, „PAUza Akademicka” 2024, nr 668–669.

Massachusetts. *Youth Risk Behaviours Studies*, "Youth Risk Behavior Survey" 2015.

Mills M.C., *How do genes affect same-sex behavior?*, "Science" 2019, 365 (6456), p. 869–870.

Ostrer H., *Disorders of sex development (DSDs): an update*, "The Journal Clinical Endocrinology & Metabolism" 99, 2014, p. 1503–1509.

Parenting <https://zdrowie.parenting.pl/polacy-maja-slabe-plemniki> [dostęp 7.08.2023].

Penczek S., *LGBT – czy mamy prawo milczeć?*, „PAUza Akademicka” 2020, nr 522.

Piprek R., Kubiak J.Z., *Historia badań nad determinacją płci*, „Kosmos” 68, 2020, nr 4, s. 523–533.

Płytycz B., *Program nauczania biologii w liceach norweskich*, „Biologia w Szkole” 1, 1989, s. 25–28.

Płytycz B., *O kształtowaniu się biologicznej płci człowieka; reakcja biologa na tekst profesora Stanisława Penczka*, „PAUza Akademicka” 2020, nr 524.

Płytycz B., *Etos nauczyciela akademickiego zobowiązuje do rzetelnego informowania o postępach w nauce*, „Debaty PAU” 2020, t. VII: *Etos i etyka w badaniach i w nauczaniu*, s. 104–108.

Płytycz B., *(Prawie) wszyscy jesteśmy niebinarni*, „PAUza Akademicka” 2022, nr 617.

Płytycz B., *Dzieci z próbówki*, „PAUza Akademicka” 2022, nr 609.

Płytycz B., *Nauczyciel – zawód elitarny*, „PAUza Akademicka” 2023, nr 659.

Płytycz B., *Seksualizacja a edukacja seksualna*, „PAUza Akademicka” 2023, nr 663.

Płytycz B., *O hybrydyzacji hermafrodytycznych dżdżownic. Czy warto to badać?*, „Wszechświat” 2023, t. 124, nr 1–3, s. 72–82.

Płytycz B., *Edukacja – nowe otwarcie*, „PAUza Akademicka” 2024, nr 673.

Płytycz B., *Jaka będzie przyszła postawa programowa? Taka, jaką stworzymy*, „PAUza Akademicka” 2024, nr 675.

Płytycz B., *Podręczniki szkolne – czas na zmiany*, „Opinie Edukacyjne PAU”, t. XXI, (w druku).

Płytycz B., *Wpływ pandemii na system szkolnictwa w Polsce*, [w:] *Narracje podręcznikowe. Akademia Umiejętności i Polska Akademia Umiejętności na rzecz edukacji*, red. M. Stinia, K. Sanojca, Kraków 2023, s. 231–241.

Płytycz B., *Jak nauczać w szkole podstaw immunologii?*, „Opinie Edukacyjne PAU”, t. XXII, (w druku).

Podręczniki ukraińskie. Elektroniczna biblioteka Instytutu Modernizacji Treści Edukacyjnych <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/> [dostęp 30.06.2023].

Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla przedszkoli i szkół podstawowych, Warszawa 2017.

Standardy edukacji seksualnej w Europie. Biuro Regionalne dla Europy i BZgA. WHO\_BZgA\_polnisch.pdf

Statystyki samobójstw w Polsce: 2031 prób samobójczych wśród dzieci i młodzieży w 2022 [RAPORT] – MindMatch [dostęp 20.12.2023].

Transsexuals by country, <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/trans-population-by-country>, [dostęp 21.06.2023].

Wadman M., *Does heat cause miscarriages? A novel study seeks to find out*, “Science” 2023, 381/6657.