

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-ND 4.0 International) license • <https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>



LIGIA TUSZYŃSKA

Akademia Pedagogiki Specjalnej im. M. Grzegorzewskiej w Warszawie, Polska

ORCID 0000-0003-1400-2958 • e-mail: ltuszynska@aps.edu.pl

ILONA ŻEBER-DZIKOWSKA

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Polska

ORCID 0000-0002-2815-914X • e-mail: ilona.zeber-dzikowska@ujk.edu.pl

Zgłoszono: 29.06.2022; zrecenzowano: 7.10.2022; zaakceptowano do druku: 30.09.2022

KALKULATOR ŚLADU EKOLOGICZNEGO JAKO ŚRODEK DYDAKTYCZNY W EDUKACJI DLA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

ECOLOGICAL FOOTPRINT CALCULATOR AS A TEACHING RESOURCE IN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract: Education is a basic human right, widely recognized as a means of progress and the main way to create awareness and understanding of the concept of sustainable development (SD). Sustainability, as a widely recognized paradigm indicating the need to protect the natural environment and preserve it for future generations, is being introduced into educational curricula in school and academic education. In this study, an innovative method of determining the Ecological Footprint (EF) was used using in terms of a teaching tool. The study included pedagogy students who were using a publicly available EF calculator test from www.footprintnetwork.org. The use of the test indicated that it fulfills the functions attributed to didactic measures. Moreover, it is modern and publicly available. The obtained EF values of the studied students differed from the average EF values calculated for Poland, the EU and the World. Knowing one's own EF and comparing it with the average for the group, the country and the world allows one to take appropriate steps to change one's behavior. The introduction of the calculator as an educational tool contributed to the respondents' personal interest in adhering to the principles of sustainable development, which in further time can lead to pro-environmental behavior and thus contribute to stopping climate change. The EF calculator as a teaching tool can be useful in both formal and informal education.

Keywords: biopower, environmental education, EF calculator, ecological footprint.

Streszczenie: Edukacja jest podstawowym prawem człowieka, powszechnie uznawanym za środek postępu i główny sposób kształtowania świadomości oraz sposób rozumienia koncepcji zrównoważonego rozwoju (ZR). Zrównoważony rozwój, jako powszechnie uznawany

paradygmat wskazujący potrzebę ochrony środowiska przyrodniczego i zachowania go dla przyszłych pokoleń, wprowadzany jest do programów kształcenia w edukacji szkolnej i akademickiej. W niniejszym opracowaniu zastosowano innowacyjną metodę oznaczania śladu ekologicznego Ecological Footprint (EF) za pomocą kalkulatora jako narzędzia dydaktycznego. Badaniami objęto studentów pedagogiki, wykorzystując ogólnodostępny test kalkulatora EF ze strony: www.footprintnetwork.org/. Zastosowanie testu wskazało, że spełnia on funkcje przypisywane środkom dydaktycznym, ponadto jest nowoczesny i ogólnodostępny. Otrzymane wartości EF wśród badanych studentów różniły się od średnich wartości EF obliczonych dla Polski, UE i Świata. Znajomość własnego EF i porównanie go ze średnią dla grupy, kraju i świata pozwala podjąć odpowiednie kroki, aby zmienić swoje zachowania. Wprowadzenie kalkulatora jako narzędzia edukacyjnego przyczyniło się do osobistego zainteresowania badanych przestrzeganiem zasad zrównoważonego rozwoju, co w dalszym czasie może prowadzić do proekologicznych zachowań, a tym samym przyczynić się do powstrzymania zmian klimatycznych. Kalkulator EF jako środek dydaktyczny może być przydatny zarówno w kształceniu formalnym, jak i nieformalnym.

Słowa kluczowe: biopojemność, edukacja ekologiczna, kalkulator EF, kryzys klimatyczny, ślad ekologiczny.

Wstęp

W systemach edukacyjnych często pomijana jest rola nauczycieli i wychowawców w podnoszeniu świadomości społecznej i umożliwieniu uczniom podejmowania świadomych decyzji w odniesieniu do ochrony środowiska przyrodniczego. Szczególny potencjał szkoły tkwi w zdolności do wychowania dla zrównoważonego rozwoju z perspektywy lokalnej (Gottlieb, Vigoda, Haim i in. 2011). Jednak nie zawsze dostrzega się nowe rozwiązania i wykorzystuje nowoczesne środki dydaktyczne w tym zakresie. Celem artykułu jest zwrócenie uwagi na możliwość wykorzystania kalkulatora śladu ekologicznego jako narzędzia edukacyjnego na każdym poziomie kształcenia formalnego, jak i nieformalnego. Kalkulator śladu ekologicznego oblicza w przybliżeniu sumę emisji gazów cieplarnianych wyemitowanych do środowiska m.in. przez działalność człowieka, jest to tzw. ślad ekologiczny Ecological Footprint (EF), jaki pozostawiamy po sobie na naszej planecie. Głównym składnikiem gazów cieplarnianych jest dwutlenek węgla – CO₂, stąd inne określenia tego parametru – ślad węglowy. Aby określić wielkość EF, należałoby spisać codzienne czynności, np. jedzenie, pranie, transport itd., i zsumować utleniony węgiel. Jest to trudne, ponieważ trzeba byłoby indywidualnie liczyć i zapisywać wszystkie parametry. Okazuje się, że obecnie ludzie średnio zużywają tyle zasobów ekologicznych, jakby żyli na 1,75 planet Ziemi, a więc przekraczamy możliwości Ziemi do regeneracji.

Dnia 7 marca 2022 roku Inicjatywa Ekologicznego Śladu Uniwersytetu of York była gospodarzem internetowego uruchomienia kont (krajowych śladów ekologicznych (EF) i biopojemności „National Footprint and Biocapacity Accounts”.

Opierając się na 48 milionach punktów z danych pochodzących ze statystyk ONZ, opracowano EF dla ponad 200 krajów w latach 1961–2018. Dane wskazują, że liczba ludności na świecie wciąż rośnie, a coraz więcej krajów nie posiada bezpiecznych zasobów, aby zrekompensować ich potrzeby (<https://www.footprintnetwork.org>). W niniejszym artykule pragniemy przedstawić możliwości wykorzystania kalkulatora śladu ekologicznego w edukacji społeczeństwa.

Podstawy teoretyczne (*theoretical background*)

Koncepcja zrównoważonego rozwoju, jako inkluzywnego, sprawiedliwego, rozsądnego i bezpiecznego rozwoju ludzkości, sugeruje implikacje, które mają zastosowanie do szerokiego zakresu teorii. W szczególności teoria zarządzania aplikuje aktywności społeczne oraz konfrontuje się ze społecznymi i indywidualnymi możliwościami działania w różnych miejscach i okolicznościach (Gladwin, Kennelly, Krause 1995, s. 874–907). Koncepcja edukacji dla ZR zakłada, że zrównoważony rozwój jest koncepcją programu integrującego różnorodne płaszczyzny ludzkiego działania. Holistyczne podejście do koncepcji ZR polega na refleksji moralnej odnoszącej się do odpowiedzialności człowieka za przyrodę, wyrażonej w zasadzie: „Rozwój zrównoważony to taki rozwój, który gwarantuje zaspokojenie potrzeb obecnych pokoleń, nie ograniczając możliwości zaspokajania potrzeb przez przyszłe pokolenia” (Papuziński, red., 2000). Idea tego programu uwzględnia m.in.: moralną odpowiedzialność człowieka za przyrodę; ochronę przyrody ożywionej i nieożywionej; płaszczyznę ekonomiczną; płaszczyznę prawną; społeczną i polityczną – która oznacza formułowanie przez państwo strategii rozwoju zrównoważonego, ich wdrażanie i kontrolę (Pawłowski 2006, s. 23–32).

Zrównoważone społeczeństwo jest dalekosiężne w swoim myśleniu o przyszłych pokoleniach, jednocześnie wystarczająco elastyczne i mądre, aby nie podważać swojego dziedzictwa przyrodniczego, kulturowego ani społecznych systemów wsparcia (Jaźwińska 2018). Kierunki działania społeczeństw nakreśla *Agenda Zrównoważonego Rozwoju ONZ – 2030*. Wskazano w niej 17 celów ZR, które powinny być zrealizowane do 2030 roku. W obecnej sytuacji społeczno-gospodarczej świata jest to oczywiście niemożliwe. Jednak koncepcja ZR zakłada stałe dążenie do ich osiągnięcia. Jednym z tych celów, szczególnie ważnym dla pedagogiki społecznej, jest cel czwarty. Wskazuje on na potrzebę zapewnienia wszystkim ludziom edukacji wysokiej jakości oraz promowanie uczenia się przez całe życie. Należy tu zwrócić uwagę na jedno z haseł edukacji ZR: „Myśl globalnie – działaj lokalnie”. Jak podaje ONZ, 103 mln młodych ludzi na świecie nie potrafi pisać, czytać i liczyć. Należy zapewnić równy dostęp do edukacji na wszystkich poziomach. Aby to mogło nastąpić, należy zwiększyć liczbę nauczycieli, liczbę placówek edukacyjnych oraz polepszyć warunki życia osób uczących się. Postulaty te są cały czas aktualne nie tylko w krajach rozwijających się, ale również w Polsce. Aby został osiągnięty cel czwarty, muszą być realizowane pozostałe cele ZR. Wszystkie cele są ze sobą

powiązane i każdy dotyczy poprawy warunków życia wszystkich ludzi w zdrowym i przyjaznym środowisku.

Paradoksalnie za zanieczyszczanie i degradację swojego środowiska odpowiada człowiek, stąd pojawiła się nazwa współczesnej epoki antropocen. Nie zawsze zdajemy sobie sprawę z tego, jak codzienne nasze oddziaływanie na środowisko przyrodnicze wpływa na klimat, że coraz częściej przekraczamy biopojemność – wydolność ekosystemu, w którym żyjemy. Zużycie zasobów naturalnych Ziemi w stosunku do możliwości ich odtworzenia określa się śladem ekologicznym (EF) Ecological Footprint.

W zależności od tego, w jakich jednostkach jest podawany „ślad”, funkcjonuje również nazwa ślad węglowy. Dla celów edukacyjnych bardziej odpowiednia wydaje się nazwa ślad węglowy, i taka przeważnie występuje w tym artykule. Znajomość EF własnego, jak i zbiorowego służy do porównania ludzkiej konsumpcji, zużycia zasobów naturalnych ze zdolnością planety Ziemi do ich regeneracji. Zapotrzebowanie człowieka na zasoby naturalne biosfery jest coraz większe i przekracza wydolność ekosystemu Ziemi (Wackernagel 1994). Wartość śladu ekologicznego (węglowego) wyraża się w globalnych hektarach (GHA) lub w tonach CO_2 . GHA – oznacza powierzchnię, którą musiałyby pokrywać rośliny zielone, czyli organizmy zdolne do fotosyntezy usuwającej wprowadzony do atmosfery CO_2 , aby zrównoważyć jego emisję spowodowaną antropopresją EF (Śleszyński 2016, s. 56–73).

Zwiększając swój ślad ekologiczny, przyczyniamy się do kryzysu klimatycznego. Orientacyjny EF – stopień oddziaływania człowieka na środowisko – można zbadać za pomocą kalkulatora śladu ekologicznego (EF). Jak podaje *Raport 2021*, publikacja Urzędu Publikacji Unii Europejskiej, w 2018 roku przeciętny Europejczyk odpowiadał za emisję 8,86 ton CO_2 w ciągu roku, Polak – za 11,15 ton CO_2 , a mieszkańiec Rosji za aż 16,07 ton CO_2 (Crippa, Guizzardi, Solazzo 2021). Średni ślad ekologiczny przeciętnego mieszkańca Ziemi wskazuje na to, że potrzeba aż 1,75 planet, aby zregenerować wielkość emisji CO_2 .

Wyniki badań pokazują, że nadmierne zużycie energii przypisuje się rosnącemu poziomowi urbanizacji, a wzrost konfliktów stymuluje degradację środowiska. Odkrycia te mają zasadnicze znaczenie dla skutecznego rozwiązywania konfliktów i polityki ochrony środowiska w krajach podatnych na konflikty (Usman, Rafindadi, Sarkodie 2021).

Koncepcja określenia wpływu lokalnych populacji na obszar całego globu pojawiła się w latach 90. ub. stulecia za sprawą Williama Reesa z Uniwersytetu w Vancouver. Tę presję działalności człowieka na środowisko określił on jako Ecological Footprint (EF). Dalsze badania w tym kierunku prowadził jego doktorant, Mathis Wackernagel, który opracował kalkulator śladu ekologicznego. Narzędzie, za pomocą którego można w przybliżeniu określić procentowy udział jednej osoby w generowaniu emisji dwutlenku węgla i porównać go do średnich

(krajowej, europejskiej lub światowej). Za pomocą kalkulatora EF, jako narzędzia, można też zobrazować pojemność biologiczną Ziemi (ang. *biocapacity*). Można również odpowiedzieć na pytanie, ile planet potrzeba do zregenerowania emisji CO₂ przypadającej na dany EF (rys. 1).

Wiąże się z tym Dzień Długu Ekologicznego (ang. *Ecological Debt Day*), w którym ludzkość wykorzystała zasoby (gleba, paliwa kopalne, lasy, surowce, woda) przypadające na cały rok do produkcji dóbr i usług, przekraczając tym samym zdolność Ziemi do ich odnawiania (*Wikipedia*).

Kalkulator cieszy się dużym zainteresowaniem wśród osób dorosłych, szczególnie pośród ekonomistów i biznesmenów, którzy mają na uwadze zrównoważony rozwój swoich przedsiębiorstw. Coraz więcej firm opracowuje i zamieszcza własny kalkulator śladu ekologicznego (węglowego) do celów reklamowych, aby pochwalić się swoją „ekologicznością”. W wyniku kalkulatora możemy również odnaleźć komentarze odnośnie wyliczonego EF, jak i propozycje na sposoby jego zmniejszenia. Użycie kalkulatora jako środka dydaktycznego w edukacji pozwala na rozwój zainteresowań zrównoważonym rozwojem i kształtowanie świadomości ekologicznej zarówno wśród dzieci i młodzieży, jak i wśród dorosłych. Świadczą o tym kilkuletnie badania autorki nad wykorzystaniem kalkulatora jako środka dydaktycznego w kształceniu pedagogów (Tuszyńska 2018).

Założenia metodologiczne badań własnych

Wiosną 2022 roku przeprowadzono anonimowe badania grupy studentów pedagogiki za pomocą kalkulatora śladu ekologicznego opracowanego przez Global



Rys. 1. Cele zrównoważonego rozwoju

Źródło: <https://www.unic.un.org.pl>.

Footprint Network Advancing the Science of Sustainability (<https://data-footprintnetwork-org.translate.google>).

Celem badania była próba zastosowania kalkulatora śladu ekologicznego jako środka dydaktycznego i wykorzystywania go w edukacji, w celu podniesienia poziomu świadomości ekologicznej oraz wsparcia przyszłych nauczycieli – wychowawców przyszłych pokoleń dzieci i młodzieży.

W założeniach metodologicznych postawiono trzy pytania problemowe:

Jaki jest średni EF przeciętnego respondenta – studenta pedagogiki?

Jakie są różnice pomiędzy EF badanych studentów a śladem przeciętnego mieszkańca Polski, Europy, świata?

Jakie kompetencje może uzyskać osoba korzystająca z kalkulatora EF jako narzędzia edukacyjnego?

Badaniami objęto 107. osób, przy czym 98 proc. stanowiły kobiety, studentki pedagogiki w wieku 23–25 lat, stąd nie porównywano wyniki w zależności od rodzaju płci. Badanie było dobrowolne i anonimowe. Za pomocą aplikacji internetowej Ecological Footprint Calculator należało wyliczyć swój ślad ekologiczny i wprowadzić otrzymane wyniki do arkusza Excel, założonego w aplikacji Teams.

Kalkulator EF jako narzędzie badawcze wykorzystuje oprogramowanie do przetwarzania danych dla danego kraju, miasta, grupy lub pojedynczych osób. Kwestionariusz ankiety kalkulatora jest ogólnodostępny i opisany na stronie: www.footprintnetwork.org.

Rozpoczynając wypełnianie ankiety kalkulatora EF, należało wybrać kraj, a następnie odpowiedzieć na trzy grupy pytań, poprzez zaznaczanie wybranej odpowiedzi. Zagadnienia, do których odnosiły się odpowiedzi, dotyczyły trzech kwestii: stylu życia w gospodarstwie domowym oraz wykorzystywania środków lokomocji, jak i zachowań konsumenckich.

Kalkulator jako narzędzie edukacyjne może być miernikiem zachowań ekologicznych, wydaje się być nowoczesnym środkiem dydaktycznym, spełniającym funkcje wskazane w teorii wielostronnego nauczania – uczenia się. Możemy do nich zaliczyć: poznawanie rzeczywistości; poznawanie wiedzy o rzeczywistości; kształtowanie emocjonalnego stosunku do rzeczywistości oraz kształcenie działania przetwarzającego rzeczywistość.

Po wpisaniu odpowiedzi na pytania w kalkulatorze uczestnik badania ma szansę zapoznać się z komentarzami związanymi z wynikami swojej ankiety, wskazującymi na to, jak należy postępować, aby zmniejszyć swój ślad ekologiczny. Po zakończeniu badania respondenci zostali poproszeni też o własne komentarze na temat: Jak zmniejszyć swój EF? Na to otwarte pytanie odpowiedziało tylko 55 osób – 51 proc. respondentów.

Dyskusja nad wynikami

Ślad ekologiczny wśród badanych pedagogów

W latach 90. zeszłego stulecia od Wiliama Reesa z Uniwersytetu w Vancouver wyszła koncepcja określenia wpływu lokalnych populacji na obszar całego globu. Dzięki opracowaniu kalkulatora EF jako narzędzia możemy dziś określić stopień antropopresji poszczególnych grup ludzi na środowisko i porównać ludzkie wymagania, a także zapotrzebowanie na dobra naturalne z możliwością zbadania możliwości regeneracji wykorzystanych zasobów Ziemi oraz pochłonięcia zanieczyszczeń. Wyniki otrzymane przez respondentów były bardzo zróżnicowane. W kwestii śladu ekologicznego wahały się między 2,7 a 14,3 gha, co odpowiada emisji CO₂ między 3,1 a 26,2 ton rocznie. Stanowi to 40–77 proc. rocznej emisji CO₂ dla obszaru Polski. Liczba planet potrzebnych do zrekompensowania średniego zapotrzebowania na zasoby naturalne wśród badanej grupy wyniosła 5,25 planet Ziemi (rys. 2).

Ślad ekologiczny badanej grupy pedagogów = 6,29 GHA

Ślad węglowy = 10,16 ton CO₂ /rok

Liczba planet potrzebnych do zrekompensowania EF = 3,71



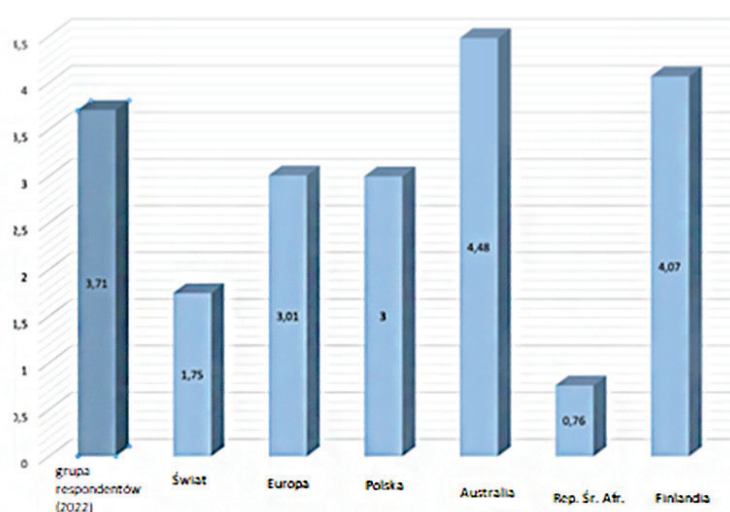
Rys. 2. Średnie wartości śladu ekologicznego wśród badanej grupy

W dłuższej perspektywie, przy zachowaniu tego samego standardu funkcjonowania, najniższy wynik wśród badanych wynosił 1,7 planety, a najwyższy EF wyrażał zapotrzebowanie aż na 8,8 planety.

Wyniki badań pokazały, że największa część śladu ekologicznego wśród badanych osób przypada na wykorzystanie i rodzaj żywności. Przyczyną tego jest spożywanie dużej ilości produktów wysoko przetworzonych i pochodzenia zwierzęcego. Ślad ekologiczny żywności wskazuje, jakie obciążenie dla środowiska, z perspektywy emisji gazów cieplarnianych, stanowią poszczególne rodzaje żywności i jaka ilość gazów cieplarnianych została wyemitowana przy ich produkcji. W przypadku żywności za emisję gazów cieplarnianych w dużej mierze odpowiada łańcuch dostaw (sprzedaż, opakowania, transport, przetwórstwo), co stanowi 18 proc. emisji CO₂ rocznie. Chów zwierząt to 31 proc. Produkcja roślinna (pasza dla zwierząt i żywność roślinna dla ludzi) – 27 proc., a wykorzystanie terenu – 24 proc. emisji CO₂ w ciągu roku (<https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity>).

Różnice pomiędzy EF badanych osób
a śladem przeciętnego mieszkańca Polski, Europy, świata

Ecological Footprint określa wpływ człowieka na środowisko, np. ile hektarów łądów i oceanów potrzeba do zaspokojenia naszych potrzeb oraz absorpcji produkowanych przez nas odpadów. Dane dotyczące wybranych regionów świata wskazują, że wielkość EF zależy w dużej mierze od liczby mieszkańców na danym terenie. Zatem średni ślad ekologiczny obywatela małego państwa pod względem powierzchni, lecz gęsto zaludnionego, jest znacznie wyższy od EF kraju, o dużej powierzchni, a słabo zaludnionego (rys. 3).



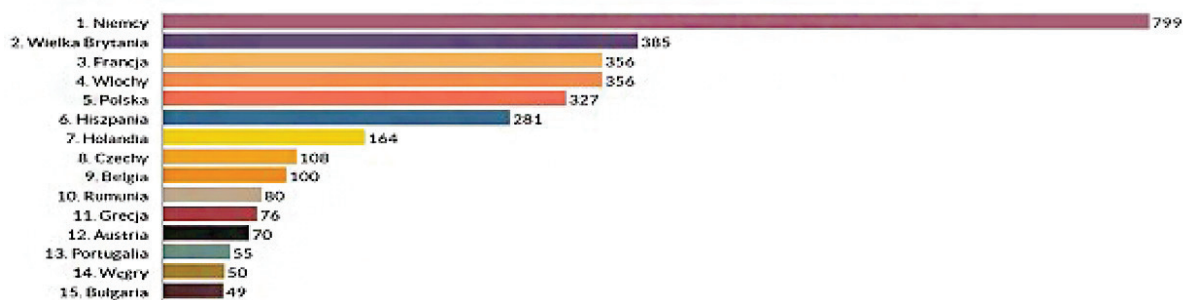
Rys. 3. Średnie wartości EF (GHA/osoba) dla badanej grupy (2022) oraz dla Polski, Europy i świata (2018)

Źródło: opracowanie własne na podstawie – otwarta platforma danych 2018, <https://data.footprintnetwork.org>.

Ludzie na ogół nadużywają wykorzystywanie zasobów środowiska, które w ten sposób ulegają dramatycznemu zmniejszeniu. Średnio na każdego mieszkańca Ziemi przypada ok. 2 gha rocznie, natomiast przeciętnie używamy aż 2,7 gha na rok. Wysoko rozwinięte kraje mają dużo wyższy wskaźnik EF, np. w przypadku USA współczynnik ten wynosi ok. 9 gha na jednego mieszkańca. Za to kraje słabo rozwinięte wykorzystują dużo mniej zasobów Ziemi niż wynosi wartość średnia. Na przykład w Kongo jeden mieszkaniec wykorzystuje jedynie 0,5 gha.

Analizując EF pod względem emisji CO₂, w Europie najgorzej wypadają Niemcy, którzy emitują 799 ton CO₂, podczas gdy będąca na drugim miejscu Wielka Brytania emituje o połowę mniej CO₂ (rys. 4). W tym zestawieniu Polska znajduje się na piątym miejscu, z emisją 327 ton CO₂ rocznie.

Ślad ekologiczny przeciętnego Polaka wynosi 4,75 gha rocznie, natomiast zdolność ekologiczna obszaru Polski do odtworzenia i regeneracji środowiska to tylko 2,1 gha. Tak więc my jako Polacy ok. 2,65 gha pożyczaliśmy od przyszłych pokoleń.



Rys. 4. Najwyższe emisje CO₂ w 15 krajach Unii Europejskiej, mierzone w tonach metrycznych w ciągu roku

Źródło: *Global carbon atlas*, za: Green Projects 2018.

Badana grupa respondentów charakteryzuje się jeszcze wyższym śladem ekologicznym niż przeciętny Polak. Średnia wartość EF respondentów to 6,29 gha, zdecydowanie przewyższa również średnią światową i europejską.

Wiedza zdobywana przez respondentów korzystających z kalkulatora EF

Z punktu widzenia pedagogiki, która jest nauką o edukacji, warto się zastanowić, jaki jest aspekt wychowawczy korzystania z kalkulatora jako narzędzia badawczego i środka dydaktycznego. Grupa respondentów w swojej ankiecie wyróżniła kilka obszarów tematycznych, które uświadomili sobie, obliczając swój EF za pomocą kalkulatora. Odpowiadali oni na pytanie: Co można zrobić, aby zmniejszyć swój ślad ekologiczny? Najczęściej odpowiedzi pojawiały się w takim sposobie zapisu:

- „Jedz produkty lokalne i sezonowe (zapomnij o truskawkach w zimie)”;
- „Ogranicz jedzenie mięsa, zwłaszcza wołowiny”;
- „Wybieraj ryby pochodzące ze zrównoważonego rybołówstwa”;
- „Bierz ze sobą na zakupy torby wielokrotnego użytku i unikaj produktów przesadnie pakowanych w tworzywa sztuczne”;
- „Kupuj tylko to, czego potrzebujesz, aby uniknąć marnotrawienia żywności”.

Ogólnie na powyższe pytanie odpowiedziało 55 proc. badanych. Wszystkie odpowiedzi pogrupowano w dwa obszary tematyczne: zachowania konsumenckie i transport.

Najwięcej wypowiedzi odnosiło się do zachowań konsumenckich. Uwzględniano tu odżywianie się, oszczędzanie wody, energii. Dominowały wypowiedzi dotyczące stylu życia: preferowanej diety w gospodarstwie domowym; zakupu głównie produktów lokalnych; stosowania toreb wielorazowego użytku; zakupów w firmach odpowiedzialnych za środowisko; częstości spożywania posiłków poza domem itp. W tej grupie wypowiedzi znalazły się również kwestie dotyczące gospodarki odpadami (przetwarzanie, kompostowanie, segregacja, recykling). Przykład wypowiedzi z tego obszaru: „Organizowanie, promowanie akcji zachęcających do

dbania o naszą Ziemię, Dzień Ziemi, Dzień Wody, Dzień bez samochodu itp.” Kupienie filtra do wody, aby nie kupować plastikowych butelek z wodą, a używać filtrowanej wody w butelkach, kubkach wielokrotnego użytku”.

Drugi obszar wypowiedzi dotyczył transportu. Tu respondenci zwracali uwagę na ograniczenie korzystania z samochodów osobowych na rzecz transportu publicznego, komunikacji miejskiej, używania rowerów, hulajnogi oraz chodzenia pieszo.

Na przykład:

- „Poruszać się jak najczęściej i jak tylko jest to możliwe, rowerem lub pieszo, a także zastępować samochód środkami transportu publicznego...”;
- „Częstsze chodzenie pieszo lub poruszanie się rowerem (jeśli mamy do pokonania mniejsze odległości), zamiast jeżdżenia samochodem lub komunikacją miejską”.

Wypowiedzi respondentów świadczą o rozumieniu problemów zmian klimatycznych, chociaż w wypowiedziach ani razu nie padło określenie kryzys klimatyczny. Być może stało się tak z powodu zbyt ogólnie sformułowanego pytania: Jak zmniejszyć swój ślad ekologiczny?

Odpowiedzi na pytanie o zdobytą wiedzę wskazują na to, że wykorzystywanie kalkulatora EF może być celowym działaniem pedagogicznym i powinno być wykorzystywane w edukacji dla zrównoważonego rozwoju, zarówno formalnej, jak i nieformalnej. Kalkulator jest narzędziem nowoczesnym i ogólnie dostępnym. Komentarze po wypełnieniu kalkulatora sugerują, jak można zmniejszyć dług ekologiczny i przedstawiają bardzo inspirujące przykłady. W końcowej części, po podaniu wyników kalkulatora, na stronie: www.footprintnetwork.org znajduje się „Footprint Futures” – program nauczania na poziomie uniwersyteckim Global Footprint Network. Może on również być inspiracją dla nauczycieli akademickich prowadzących wykłady z przedmiotów kształcenia związanych ze zrównoważonym rozwojem.

Zakończenie i wnioski

W wyniku przeprowadzonych badań oraz refleksji młodych pedagogów można wysnuć wnioski odpowiadające na główne pytania badawcze postawione w artykule. Za pomocą kalkulatora EF jako narzędzia badawczego udało się, aczkolwiek w dużym uogólnieniu, ocenić poziom antropopresji grupy na środowisko. Poziom ten okazał się wysoki, co pozwoliło na uświadomienie ludziom, że żyją kosztem przyszłych pokoleń. Poziom świadomości ekologicznej pedagogów, czyli rozumienie sensu działań na rzecz środowiska, powinien być wysoki. Jak się jednak okazało, różnica pomiędzy świadomością a postawą i zachowaniami jest duża.

Rekomendacje

Wizje szkoły czy uczelni wyrażają się poprzez zestaw wartości i misji, które znajdują odzwierciedlenie w programie edukacyjnym i środkach dydaktycznych. Zachowanie uczniów i personelu szkoły reprezentuje preferowany jej wizerunek. Nauczyciele, administratorzy i uczniowie chętnie zainwestują swoje wysiłki w osiągnięcie pożądanego kształtu placówki w przyszłości, należy im to tylko uświadomić. D. Gottlieb, który wprowadził kalkulator EF jako narzędzie edukacyjne w izraelskiej szkole, zaangażował w swój projekt nie tylko uczniów, lecz także całą społeczność lokalną. Zwrócił uwagę, że zrównoważony rozwój w programach edukacyjnych powinien zapewniać poczucie jedności i zachęcać do współpracy szkoły ze społecznością lokalną (Gottlieb i in. 2011, s. 8).

Monitorowanie i podnoszenie świadomości ekologicznej poprzez korzystanie z kalkulatora EF pozwoli na generowanie wartościowych informacji o wzorcach zachowań w całej szkole. Wyniki przedstawione w prosty sposób za pomocą komputera są na ogół proste i łatwe do zrozumienia. Używanie kalkulatora EF jako narzędzia edukacyjnego podczas zajęć, np. z edukacji ekologicznej, pomaga w generowaniu wiedzy o środowisku przyrodniczym, zmianach klimatycznych, zanieczyszczeniach i ich wpływie na zdrowie człowieka.

Zatem wprowadzenie kalkulatora jako środka dydaktycznego do oceny własnych zachowań uczniów czy studentów powinno znaleźć miejsce we współczesnym kształceniu na różnych jego poziomach.

Bibliografia

- Crippa M., Guizzardi D., Solazzo E. i in. (2021). *Emisje GHG wszystkich krajów świata – 2021 Report*. (EUR 30831 EN). Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej.
- Gladwin T.N., Kennelly J.J., Krause T.S. (1995). *Zmieniające się paradygmaty zrównoważonego rozwoju: Implikacje dla teorii zarządzania i badań*. „Przegląd Akademii Zarządzania”, nr 20(4), s. 874–907.
- Gottlieb D., Vigoda G., Haim A. i in. (2011). *The ecological footprint as an educational tool for sustainability: a case study analysis in an Israeli public high school*. „International Journal of Educational Development”, nr 32(1), s. 8.
- <https://data.footprintnetwork-org>.
- <https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity>.
- <https://www.footprintnetwork.org>.
- <https://www.unic.un.org.pl/>
- Jaźwińska D. (2018). *Rozwój przyszłych pokoleń i jego zrównoważenie*. „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 516.
- Pawłowski A. (2006). *Wielowymiarowość rozwoju zrównoważonego. The multidimensional nature of sustainable development*. „Problemy Ekorozwoju”, vol. 1, nr 1, s. 23–32.

- Polityka, ekologia, kultura – społeczne przesłanki i przejawy kryzysu ekologicznego.* (2003). Papuziński A. (red.). „Roczniki Nauk Społecznych”. t. 31.
- Ricoy M.C., Sánchez-Martínez M. (2022). *Raising ecological awareness and digital literacy in primary school children through gamification.* „International Journal of Environmental Research and Public Health”, nr 19, s. 1149.
- Śleszyński J. (2016). *Footprinting, czyli mierzenie śladu pozostawionego w środowisku.* W: „Optimum. Studia Ekonomiczne”, nr 1(79), s. 56–73.
- Tuszyńska L. (2017). *Edukacja ekologiczna w perspektywie zrównoważonego rozwoju.* „Studies in Global Ethics and Global Education”, nr 7, s. 43–56.
- Tuszyńska L. (2018). *Pedagogika zrównoważonego rozwoju z przyrodą w tle.* Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek, s. 193.
- Usman O., Rafindadi A.A., Asumadu S.S. (2021). *Conflicts and ecological footprint in MENA countries: implications for sustainable terrestrial ecosystem.* „Environmental Science and Pollution Research”.
- Wackernagel M. (1994). *How big is our ecological footprint? Using the concept of appropriated carrying capacity for measuring sustainability.* Vancouver: The Write Stuff.
- Wackernagel M., Beyers B. (2016). *Footprint. Die Welt neu vermessen.* Hamburg: Europäische Verlagsanstalt.