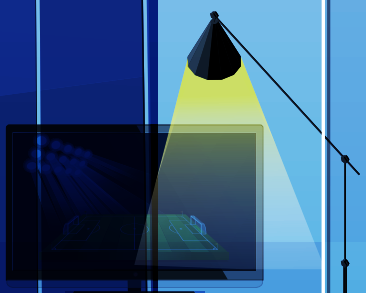


MÁRTA GAJDOSNÉ SZABÓ · JANINE HERMANN · GIORGIA MESSORI · MAAIKE SMEETS · RICHARD SPENCER

# STĄPAJĄC PO ŚLADZIE WĘGLOWYM



🔦 ślad węglowy, zrównoważony rozwój, zanieczyszczenie hałasem, zanieczyszczenie powietrza, efekt cieplarniany, środowisko

📖 chemia, matematyka, fizyka, biologia, geografia, ekologia, język zintegrowany (wiek 14–16 lat)

👥 10–16 lat

📄 Materiały: Wszystkie dodatkowe materiały można pobrać ze strony Science on Stage<sup>11</sup>.

karty do gry w parach (patrz str. 77), karty informacyjne, przykładowe pytania i rozwiązania, kalkulator

## 1 | STRESZCZENIE

Piłka nożna to popularny sport w wielu krajach europejskich. W ostatnich latach najważniejsze (pierwszoligowe) kluby interesują się coraz bardziej wpływem gry w piłkę nożną na środowisko oraz sposobami zredukowania pozostawianego śladu węglowego. Celem tego projektu jest poinformowanie uczniów o skutkach środowiskowych i ekologicznych piłki nożnej oraz zwiększenie świadomości w zakresie tego, jak pierwszoligowe kluby piłkarskie mogłyby funkcjonować w sposób bardziej przyjazny dla środowiska.

Obecny świat wymaga spojrzenia z perspektywy globalnej na każdym przedmiocie i podczas każdej lekcji. Naszym zadaniem, jako nauczycieli, jest wsparcie uczniów poprzez wyposażenie ich w umiejętności, narzędzia i odpowiednią perspektywę, tak aby stali się spełnionymi ludźmi, odpowiedzialnymi obywatelami świata i skutecznymi propagatorami idei zrównoważonej przyszłości.

## 2 | WPROWADZENIE KONCEPCYJNE

Przygotowaliśmy merytoryczną grę dla uczniów, która nakłoni ich do myślenia o śladzie węglowym pozostawianym przez duże imprezy sportowe.

Gra zawiera sześć zestawów kart, z których każdy skupia się na jednym aspekcie zrównoważonego rozwoju. Aby ukończyć grę, uczniowie muszą przejść przez każdy zestaw. Grę można dostosować do bardzo szerokiego zakresu materiału i jest ona odpowiednia dla uczniów w wieku od 10 do 16 lat. Odpowiadając na pytania, uczniowie zdobywają wiadomości na temat skomplikowanych skutków dużego, międzynarodowego wydarzenia sportowego. Gra pomoże im uświadomić sobie odpowiedzialność, jaką ponosimy za marnowanie lub zużywanie energii i zasobów, takich jak żywność i woda, oraz będą mieć okazję przekonać się, jak wrażliwa jest nasza planeta.

Zebrałiśmy sześć aspektów wpływu dużych imprez sportowych na środowisko naturalne. Są to: światło, podróż, trawa, odpady, zanieczyszczenie hałasem i żywność.

### Co musi zrobić nauczyciel

Na pierwszej lekcji nauczyciel pomaga uczniom sprawdzić ich poziom wiedzy i umiejętności:

- zadając pytania (np. Co to jest ślad ekologiczny? Gdzie możemy znaleźć informacje na ten temat? Co wiemy o produkcji,

dystrybucji i zużyciu energii?) i objaśniając cel planowanych czynności,

- odświeżając wcześniej zdobyte informacje poprzez burzę mózgów (używając słów kluczowych),
- wyjaśniając strukturę i zasady gry.

Nauczyciel drukuje karty do gry w parach i karty informacyjne.

Podczas lekcji wprowadzającej nauczyciel wyjaśnia zasady gry, dzieli uczniów na czteroosobowe zespoły (jeśli pozwala na to liczebność klasy), wskazuje lidera w grupie i rozpoczyna grę.

W raporcie dotyczącym kart informacyjnych znajdują się szczegółowe informacje na następujący temat: ilości dwutlenku węgla emitowane przez każdy rodzaj transportu, reakcja spalania różnego rodzaju paliwa, informacje na temat sposobu oszczędzania węgla i wody, znaczenie terminu skuteczność świetlna, zużycie energii elektrycznej przez różnego rodzaju żarówki/lampy, mapa wydajności sieci dystrybucji, prędkość światła, poziom ciśnienia akustycznego i inne podobne informacje. Wszystkie te dane potrzebne są do rozwiązania problemów podczas gry.



Podczas ostatniej lekcji uczniowie powinni podsumować tematykę zajęć oraz trudności, z jakimi borykali się podczas gry. Wszyscy uczniowie powinni nauczyć się wspólnie przezwyciężać trudności i dokonać samooceny pracy swojej grupy.

## 3 | ZADANIE UCZNIÓW

Grę rozgrywa się w parach przy użyciu kart: 12 kart, 6 par, 2 karty na każdy temat.

**Tematy:** światło, podróż, trawa, odpady, zanieczyszczenie hałasem i żywność.



**Zasady pracy:** Należy podzielić klasę na grupy i nadać im nazwy ich ulubionych drużyn piłkarskich. Następnie należy rozłożyć wszystkie karty, koszulkami do góry, na stole (opcja: można użyć Smart Board). Następnie pierwsza grupa wybiera jedną z kart, odwraca ją, patrzy na symbol i jeden z członków grupy ma za zadanie wyjaśnić w ograniczonym czasie, co dany symbol oznacza (np. nauczyciel może użyć minutnika do pomiaru – sugerujemy pięć minut na trudniejsze zadanie i dwie minuty na łatwiejsze). Młodszy uczniowie mogą skorzystać z kart informacyjnych zawierających kluczowe słowa i terminy. Sugerujemy, aby starsi uczniowie wykorzystali swoje własne doświadczenia i wiedzę, aby odpowiedzieć na pytania.



**Opcje:** Starsi uczniowie mogą skorzystać z Internetu, aby wyszukać odpowiednie informacje naukowe. Lider grupy musi opowiedzieć pozostałym uczniom w klasie, czego dowiedział się na dany temat.

Po upływie określonego czasu nauczyciel może przyznać grupie od jednego do pięciu punktów za odpowiedź (nasza sugestia: nauczyciel nie powinien mówić grupie, ile punktów otrzymała, zanim wszystkie grupy nie przedstawią swojego tematu). Następnie grupa wybiera drugą kartę: jeśli druga karta pasuje do symbolu na pierwszej karcie, zespół musi odpowiedzieć na pytanie nauczyciela na ten konkretny temat i może zdobyć dodatkowe punkty (maksymalnie do pięciu punktów). Jeśli zespół wylosuje parę kart, są one usuwane z gry.

Każda para kart umożliwia zdobycie maksymalnie dziesięciu punktów.

Jeśli zespół nie znajdzie drugiej karty powiązanej z symbolem na pierwszej karcie, traci ruch i losuje kolejną grupę. Kolejna grupa może wybrać nową kartę lub tę samą kartę, jednak w przypadku gdy zdecyduje się na tę samą kartę, nie może podać takiej samej odpowiedzi, jak grupa poprzednia. Ten zespół ma taką samą ilość czasu jak pierwsza grupa i też otrzymuje punkty przyznawane przez nauczyciela.



Pod koniec gry, kiedy wszystkie karty znikną ze stołu, nauczyciel podsumowuje punkty i wskazuje zwycięską drużynę.

#### 4 | WNIOSK

Jako nauczyciele powinniśmy uświadomić uczniom, jak ważny jest zrównoważony rozwój i wpoić im poczucie jednostkowej odpowiedzialności. Zagadnienia uwzględnione w tej grze związane są z naukami przyrodniczymi i matematyką, a uzyskane dane pozwolą uczniom zastanowić się nad kwestiami dotyczącymi ekologii, śladu węglowego oraz ocenić ich własne działania na co dzień w kontekście zrównoważonego rozwoju.

Niektóre pytania można uprościć, dodając pewne dane na kartach informacyjnych, ponieważ niektóre problemy (które były przeczytane tylko raz) mogą okazać się trudne do rozwiązania. Można również wydrukować zadania, aby ułatwić współpracę w grupach podczas przygotowywania rozwiązań. Kiedy testowaliśmy tę grę w naszych własnych szkołach (na uczniach w wieku 14 lat), wszystkie zespoły próbowały rozwiązać problemy, aby móc udzielić odpowiedzi na pytania nauczyciela i zdobyć dwa dodatkowe punkty, jeśli pozostałe zespoły popełniły błąd. Grę koordynował jeden z uczniów ze starszej klasy, aby promować naukę w relacjach rówieśniczych.

#### Przykład sesji gry

Po przekazaniu informacji uczniom na temat zagadnień uwzględnionych w grze nauczyciel rozkłada karty na stole.

#### Przykładowe informacje przekazywane przez nauczyciela na temat ŚWIATŁA

Kiedy siedzimy na stadionie, rzadko zastanawiamy się jak zużywana wówczas energia jest produkowana i dystrybuowana lub czy pierwotne źródło tej energii jest odnawialne, czy nie. Kiedy oglądamy wyniki oraz najważniejsze fragmenty meczu na telewizorze, nie wiemy, czy jego ekran został wyprodukowany w technologii LED ani też, czy na stadionie używane są żarówki energooszczędne. Musimy zmienić sposób myślenia i postawić sobie za cel przyzwyczajanie się do takiego zachowania, aby zrównoważony sposób życia stał się naszą drugą naturą”.

Pierwsza grupa wybiera kartę i odkrywa symbol światła. Nauczyciel prosi lidera, aby wyjaśnił, co jego zespół wie na temat produkcji, dystrybucji oraz zużycia energii oraz różnicy pomiędzy efektywnością a oszczędnością energii. Nauczyciel pisze na tablicy kluczowe słowa, które będą używane podczas zajęć, aby uporządkować zagadnienie światła. Za odpowiedź można przyznać maksymalnie 5 punktów.

Grupa wybiera nową kartę i jeśli będzie mieć szczęście, uda im się trafić kartę z tej samej kategorii. Teraz grupa musi rozwiązać jeden problem, używając informacji dostępnych na kartach. Nauczyciel odczytuje pytanie i wszystkie grupy muszą przeprowadzić obliczenia w ciągu pięciu minut.

**Przykładowe zadanie:** „Sprawdźcie swoje dzienne zużycie energii elektrycznej w domu (przyjmijcie, że Wasza rodzina składa się z czterech osób)”.

Abymy odpowiedzieć na to pytanie, wszystkie zespoły muszą zapoznać się z danymi na karcie informacyjnej, aby znaleźć formułę niezbędną do rozwiązania zadania:

**Dzienne zużycie energii elektrycznej w gospodarstwie domowym:**

$$\frac{(\text{liczba osób} \cdot 500 \text{ kWh}) + 500 \text{ kWh}}{365 \text{ dni}}$$

Odpowiedź:  $2\,500 \frac{\text{kWh}}{365 \text{ dni}} = 6,8 \frac{\text{kWh}}{\text{dzień}}$

Za poprawną odpowiedź zespół otrzymuje pięć punktów; za błędną odpowiedź pozostałe drużyny otrzymują po dwa punkty. Konkretna para kart zostaje usunięta ze stołu i teraz kolej na następną drużynę.

### Niektóre z pytań w grze

**Przykładowe pytania z tematu PODRÓŻ:**

Co wiecie o śladzie węglowym? Ile kilogramów dwutlenku węgla zostanie wyprodukowanych na kilometr trasy przez kibiców sportowych (40 tys. na mecz) w ciągu 51 meczów rozgrywanych podczas Mistrzostw Europy w piłce nożnej UEFA 2016, jeśli  $\frac{1}{4}$  kibiców przyjedzie na mecze pociągiem,  $\frac{1}{4}$  rowerem,  $\frac{1}{4}$  autobusem, a  $\frac{1}{4}$  samolotem?

Odpowiedź: Razem wszyscy kibice wygenerują  $295\,800 \frac{\text{kg}}{\text{km}}$  (uwzględniając podróż w obie strony, liczba ta wyniesie  $591\,600 \frac{\text{kg}}{\text{km}}$ ).

**Przykładowe pytania z tematu ŻYWNOSĆ:**

Jaki jest cykl produkcji żywności? Zapoznajcie się z zawartością karty informacyjnej, aby dowiedzieć się, jakie emisje generują i jaki ślad węglowy pozostawiają niektóre produkty żywnościowe, a następnie obliczcie, ile litrów wody można oszczędzić, jedząc 1 kg ziemniaków tygodniowo zamiast 1 kg wołowiny.

Odpowiedź: Można oszczędzić 15 214 litrów.

**Przykładowe zadanie z tematu HAŁAS:**

Ile wynosi tolerowany przez człowieka poziom natężenia hałasu? Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) określiła, że ucho ludzkie toleruje hałas o natężeniu 85 dB, natomiast próg bólu wynosi 120 dB. Jak bardzo wzrasta poziom natężenia dźwięku w związku z mistrzostwami?

Odpowiedź: 3 125-krotnie

**Przykładowe zadanie z tematu TRAWA:**

Jeśli zetniemy (o 2,5 cm) trawę na stadionie (120 m x 60 m), jaka będzie objętość ściętej trawy w metrach sześciennych?

Odpowiedź: 180 m<sup>3</sup>

**Przykładowe zadanie z tematu ODPADY:**

Ile m<sup>3</sup> śmieci zostanie wyprodukowanych w wyniku zużycia 7 tys. kubeczków papierowych, jeśli każdy z nich zajmuje objętość 0,25 dm<sup>3</sup>?

Odpowiedź: 1,75 m<sup>3</sup>

## 5 | MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY

- Wymieńcie się pytaniami i zagadnieniami z innymi szkołami lub klasami.
- Każda klasa, która przetestuje grę, powinna napisać nowe pytanie i przekazać je klasom w innych krajach.
- Grę można umieścić na platformie multimedialnej i rozgrywać jednocześnie z różnych lokalizacji.
- Jeśli w grze weźmie udział nauczyciel angielskiego, może to być okazja, aby również poćwiczyć umiejętności z zakresu języka angielskiego i gra wówczas stanie się interdyscyplinarna.

## ZASOBY

<sup>[1]</sup> Cały dodatkowy materiał (karty informacyjne i przykładowe pytania) dostępny jest na stronie [www.science-on-stage.de/iStage3\\_materials](http://www.science-on-stage.de/iStage3_materials).





# IMPRINT

## TAKEN FROM

iStage 3 - Football in Science Teaching  
available in Czech, English, French, German,  
Hungarian, Polish, Spanish, Swedish  
[www.science-on-stage.eu/istage3](http://www.science-on-stage.eu/istage3)

## PUBLISHED BY

Science on Stage Deutschland e.V.  
Poststraße 4/5  
10178 Berlin · Germany

## REVISION AND TRANSLATION

TransForm Gesellschaft für Sprachen- und Mediendienste mbH  
[www.transformcologne.de](http://www.transformcologne.de)

## CREDITS

The authors have checked all aspects of copyright for the images and texts used in this publication to the best of their knowledge.

## DESIGN

WEBERSUPIRAN.berlin

## ILLUSTRATION

Tricom Kommunikation und Verlag GmbH  
[www.tricom-agentur.de](http://www.tricom-agentur.de)

## PLEASE ORDER FROM

[www.science-on-stage.de](http://www.science-on-stage.de)  
[info@science-on-stage.de](mailto:info@science-on-stage.de)

Creative-Commons-License: Attribution Non-Commercial  
Share Alike



First edition published in 2016

© Science on Stage Deutschland e.V.



## SCIENCE ON STAGE – THE EUROPEAN NETWORK FOR SCIENCE TEACHERS

- ... is a network of and for science, technology, engineering and mathematics (STEM) teachers of all school levels.
- ... provides a European platform for the exchange of teaching ideas.
- ... highlights the importance of science and technology in schools and among the public.

The main supporter of Science on Stage is the Federation of German Employers' Associations in the Metal and Electrical Engineering Industries (GESAMTMETALL) with its initiative think ING.

Join in - find your country on

**[WWW.SCIENCE-ON-STAGE.EU](http://WWW.SCIENCE-ON-STAGE.EU)**

 [www.facebook.com/scienceonstageeurope](http://www.facebook.com/scienceonstageeurope)

 [www.twitter.com/ScienceOnStage](http://www.twitter.com/ScienceOnStage)

Subscribe for our newsletter:

 [www.science-on-stage.eu/newsletter](http://www.science-on-stage.eu/newsletter)



MAIN SUPPORTER OF  
SCIENCE ON STAGE GERMANY

think  
**ING.**  
Die Initiative für  
Ingenieur Nachwuchs

Proudly supported by

