



# Szkoła energooszczędna

Scenariusze lekcji dla klas IV-VIII szkół podstawowych

Forum Energii to europejski, interdyscyplinarny think tank z Polski, którego zespół tworzą ekspertki i eksperci działający w obszarze energii. Łączymy doświadczenia zdobyte m.in. w biznesie, administracji publicznej, mediach i nauce ze specjalistyczną wiedzą z obszaru energii.

Misją Forum Energii jest inicjowanie dialogu, proponowanie rozwiązań opartych na wiedzy, a także inspirowanie do działania na rzecz sprawiedliwej i efektywnej transformacji energetycznej, która prowadzi do neutralności klimatycznej. Cel ten realizujemy poprzez analizy, opinie i dyskusję na temat dekarbonizacji głównych obszarów gospodarki.

Poniższa publikacja powstała w ramach projektu LeadAir. Od 2019 roku w inicjatywie wzięło udział ponad 45 ambitnych samorządów z całej Polski tworząc i wdrażając rozwiązania dostosowane do lokalnych potrzeb.

Wszystkie publikacje Forum Energii są udostępniane nieodpłatnie i mogą być powielane pod warunkiem wskazania ich źródła i autorów.

**AUTOR:**

Artur Wieczorek

**REDAKCJA:**

Anita Cieślicka, Aleksandra Dziadykiewicz

**OPRACOWANIE GRAFICZNE:**

Karol Koszniec

**ZDJĘCIE:**

Pixabay

**DATA PUBLIKACJI:**

listopad 2023

Poniższe scenariusze zostały przygotowane przez **Forum Energii** w ramach projektu **LeadAir** we współpracy z **Miastem Włocławek** oraz **TealTurtle Consulting**.



## Szkoła energooszczędna

Jak zaangażować w świadome korzystanie z energii – scenariusze lekcji dla klas IV-VIII szkół podstawowych.

Lekcja I: Wprowadzenie do zmian klimatu, zużycia energii i zasobów.

Lekcja II: Wyprawa badawcza – przegląd energetyczny w szkole.

Lekcja III: Przygotowanie szkolnego planu zmniejszenia zużycia energii.

## Spis treści

1. Wprowadzenie
2. Przygotowanie do zajęć
  - a. Zebranie danych na temat zużycia i kosztów energii w szkole.
  - b. Zdobycie urządzeń do pomiaru temperatury, stężenia CO<sub>2</sub> czy natężenia światła.
  - c. Wstępny przegląd energetyczny szkoły.
3. SCENARIUSZ LEKCJI I:  
Wprowadzenie do zmian klimatu, zużycia energii i zasobów (45 min).
4. SCENARIUSZ LEKCJI II:  
Wyprawa badawcza - przegląd energetyczny w szkole (45 min).
5. SCENARIUSZ LEKCJI III:  
Szkolny plan zmniejszenia zużycia energii (45 min).
6. Załączniki
  - a. ZAŁĄCZNIK I: KARTA OBSERWACJI
  - b. ZAŁĄCZNIK II: KARTA POMYSŁÓW
  - c. ZAŁĄCZNIK III: LISTA GOTOWYCH POMYSŁÓW
  - d. ZAŁĄCZNIK IV: MATERIAŁY DODATKOWE

## 1. WPROWADZENIE

Świadome użytkowanie budynków, może przełożyć się na wymierne korzyści środowiskowe i finansowe. W niniejszej publikacji zachęcamy nauczycieli i nauczycielki do zaangażowania dzieci z klas IV-VII w wyrabianie dobrych nawyków dotyczących korzystania z energii i jej dostępnych zasobów oraz zwiększania wiedzy nt. środowiska. Działania na rzecz ograniczenia zużycia energii w szkołach mogą być pierwszym krokiem do kształtowania pozytywnych postaw wśród młodzieży.

Dzięki zaangażowaniu zespołu z urzędu miasta Włocławka stworzyliśmy trzy scenariusze zajęć. Mamy nadzieję, że poniższy materiał będzie wartościowym i przydatnym uzupełnieniem codziennych zajęć, ale przede wszystkim szansą na zaangażowanie dzieci we współpracę na rzecz środowiska i klimatu.

Niniejsze scenariusze umożliwiają przeprowadzenie z młodzieżą szkół podstawowych lekcji, podczas których uczniowie poznają zasady, konsekwencje produkcji i wykorzystywania energii elektrycznej oraz ciepła. Lekcje powinny być przeprowadzone pod opieką nauczycieli. Korzystając ze scenariuszy młodzież dokona przeglądu energetycznego szkoły, a następnie opracuje plan zmniejszenia zużycia energii, który pozwoli szkole zaoszczędzić na rachunkach, a uczniom da poczucie sprawczości na swoje otoczenie i wpływu na swoje otoczenie.

Cały program został podzielony na trzy lekcje (każda trwa około 45 minut).

**Lekcja I:** Wprowadzenie do zmian klimatu, zużycia energii i zasobów.

**Lekcja II:** Wyprawa badawcza – przegląd energetyczny w szkole.

**Lekcja III:** Przygotowanie szkolnego planu zmniejszenia zużycia energii.

Ponadto w materiałach znalazły się również:

**Załącznik 1:** Karta obserwacji.

**Załącznik 2:** Karta pomysłów.

**Załącznik 3:** Lista gotowych pomysłów.

**Załącznik 4:** Materiały dodatkowe.

Poniższe scenariusze przewidziane są do wspólnej pracy nauczycieli z klasą, ale można również zaadaptować je do **pracy metodą projektową** (wtedy każdy z zespołów opisanych w lekcji 2 może być odpowiedzialny za opracowanie planu zmniejszenia zużycia energii jako projektu).



## 2. PRZYGOTOWANIE DO ZAJĘĆ

Zanim rozpoczniemy lekcje z młodzieżą, w ramach przygotowań powinniśmy wykonać następujące czynności:

1. Zebrać dane na temat zużycia i kosztów energii w szkole.
2. Zdobyć lub wypożyczyć urządzenia do pomiaru - temperatury, stężenia CO<sub>2</sub> czy natężenia światła.
3. Przeprowadzić wstępny przegląd energetyczny szkoły (w porozumieniu z dyrekcją i woźnym).

### 1. Zebranie danych na temat zużycia i kosztów energii w szkole

Przed przeprowadzeniem warsztatów warto zdobyć podstawowe informacje na temat tego, **ile energii elektrycznej i ciepła zużywa szkoła w ciągu roku oraz jakie są jej koszty**. Takimi informacjami powinien dysponować dział administracyjny szkoły. Jeśli będzie to możliwe warto pozyskać informację z podziałem na miesiące lub kwartały.

Wiedza ta będzie nam potrzebna do wdrożenia **planu redukcji zużycia energii**, ale przyda się także do przeprowadzenia szeregu ćwiczeń opisanych w scenariuszach. Mając dane wyjściowe uczniowie i uczennice będą mogli po kilku miesiącach zaobserwować jakie oszczędności przyniosły wprowadzone przez nich rozwiązania. Jeżeli to możliwe, warto zdobyć **plany ewakuacji szkoły**. Uczniowie i uczennice będą na nich rysować i zapisywać dane przeglądu energetycznego (zobacz: Lekcja I).

Znajomość zużycia energii przez szkołę może okazać się przydatna również do innych zadań i ćwiczeń. Np. można ją wykorzystać do szkolnych zadań z matematyki – ogranicza nas tu tylko kreatywność.

Zaletą wykorzystania rzeczywistych danych szkoły i pokazywania szczegółowych oszczędności będzie również większa praktyczność wykonywanych zadań – można zachęcić młodzież do świadomego użytkowania energii w swoich domach.

3

**UWAGA:** Opcjonalnie nauczyciel/ka może zdecydować się również na pomiar i redukcję **zużycia wody przez szkołę** (w toaletach, ale też np. do podlewania roślin), **natężenia światła** oraz **stężenia CO<sub>2</sub> w klasach**. W takim wypadku warto zdobyć również statystyki zużycia wody i przyjrzeć się temu, jak funkcjonuje szkolna wentylacja. Narzędzia do ich pomiaru i pomysły na ulepszenia zostały opisane w dalszej części materiałów.

### 2. Zdobyć urządzenia do pomiaru temperatury, stężenia CO<sub>2</sub>, czy natężenia światła

**UWAGA:** Urządzenia pomiarowe **nie są niezbędne do przeprowadzenia opisanych tu warsztatów**, ale mogą je znacznie uatrakcyjnić. Podstawowy audyt energetyczny możemy wykonać nawet bez odpowiednich narzędzi. W najprostszej wersji **wystarczą nam zwykłe termometry do pomieszczeń i oględziny wzrokowe**.

Jeżeli chcemy, aby młodzież oprócz oszczędzania energii dodatkowo nauczyła się dokonywać pomiarów, warto zaopatrzyć się w część z poniższych narzędzi. W bardziej rozbudowanej wersji podczas zajęć możemy badać nie tylko zużycie energii, ale także wody, stężenia CO<sub>2</sub> w klasach czy natężenia światła w salach.

Koszt każdego z tych urządzeń zaczyna się od kilkudziesięciu złotych. Można zakupić je na użytek szkoły albo zwrócić się o ich zakup lub wypożyczenie do gminy, rady rodziców, lokalnych społeczników czy organizacji pozarządowych.

## Narzędzia przydatne do pomiarów – stosuj podczas Lekcji II - wyprawa odkrywców.

### 1. Pirometr lub termometr bezdotykowy

To najprostsze narzędzie do pomiaru temperatury powierzchni. Pirometr – działa jak kamera o bardzo wąskim polu widzenia i służy do pomiaru temperatury. Jest to urządzenie, które zbiera informacje o świetle podczerwonym emitowanym przez przedmioty w celu wskazania ich poziomu ciepła.

Przedmioty, z którymi się na co dzień spotykamy, mają temperatury w takich zakresach, że powodują emisję światła podczerwonego (choć nie zawsze – mówi się przecież, że coś jest rozgrzane do czerwoności). Wówczas temperatura (np. metalu) jest tak wysoka, że zaczyna emitować światło o długości fal widzialnych dla ludzkiego oka – czyli kolor czerwony.

Warto pamiętać, że pirometr nie zbyt dobrze radzi sobie z błyszczącymi powierzchniami. Więc najdokładniejsze wyniki wskaże przy mierzeniu temperatury powierzchni matowych. Oznacza to, że przy oknie lepiej celować nim w ramę niż szybę.

### 2. Kamera termowizyjna

To bardziej rozbudowana wersja termometru na podczerwień. Po nakierowaniu jej na pewien obszar pokazuje obraz cieplejszych i zimniejszych miejsc. Dzięki temu możemy szybko ustalić np. którądy do pomieszczenia dostaje się zimne powietrze, gdzie są tzw. „mostki termiczne”. Możemy nią też wykrywać ciepłe objekty (np. ludzi i zwierzęta) w całkowitej ciemności.

### 3. Miernik stężenia dwutlenku węgla

To urządzenie pozwoli nam zbadać stężenie dwutlenku węgla w pomieszczeniach. Mierzy stężenie w przedziale 0-3000 ppm (ilość cząsteczek CO<sub>2</sub> na milion wszystkich cząsteczek w powietrzu). Stężenie dwutlenku węgla w powietrzu nie powinno wynosić więcej niż 1000 ppm (cząsteczek na milion). Jeśli wartość cząsteczek w klasie jest powyżej tej wartości dzieci będą ospałe i trudniej będzie im się uczyć. Najlepiej pracuje nam się i myśli, jeśli stężenie CO<sub>2</sub> wynosi nie więcej niż 600 ppm (dla porównania: powietrze na zewnątrz ma około 400 ppm).

### 4. Miernik pyłu

Urządzenie takie mierzy natężenie pyłów zawieszonych (PM10, PM 2,5) w powietrzu. Może być użyteczne zwłaszcza w sezonie zimowym, kiedy np. sąsiedzi palą niskiej jakości paliwem lub śmieciami w piecu. Możemy sprawdzić jaka jest czystość powietrza przed i po otwarciu okna. Miernik od razu pokaże nam też, czy stężenia pyłów przekraczają dopuszczalne normy.

### 5. Luksomierz (miernik natężenia światła)

Luksometr to proste urządzenie, które pozwala nam zmierzyć natężenie światła (mierzone w tzw. luksach). Natężenie oświetlenia powinniśmy badać na poziomie stołów (czyli ok, 0,8 metra). Oświetlenie w salach lekcyjnych, czytelnich i bibliotekach na tej wysokości powinny wynosić przynajmniej 300 luksów, oświetlenie przy tablicy powinno być lepsze i wynosić około 500 luksów. Ale z kolei w korytarzach wystarczy nam 100 luksów i oświetlenie nie musi być tak mocne. Jeżeli luksów jest za dużo - możemy wyłączyć część świateł, pozwoli nam to zaoszczędzić energię.

### 3. Wstępny przegląd energetyczny szkoły

Przed rozpoczęciem zajęć z uczniami i uczennicami warto w porozumieniu z dyrekcją i we współpracy z woźnym lub kierownikiem administracyjnym przyjrzeć się architekturze budynku, aby zidentyfikować obszary, w których młodzież będzie mogła zasugerować swoje propozycje zmian w zakresie zużycia energii. Pozwoli nam to **przygotować się na niespodzianki** i wstępnie zidentyfikować obszary, w których uczniowie i uczennice będą mogli wykazać się wiedzą podczas lekcji.

Żeby zrobić taki przegląd wystarczy porozmawiać z **woźnym**, a następnie przejść się wspólnie po szkole z termometrem lub innymi instrumentami pomiarowymi, **sprawdzając temperaturę i rozwiązania opisane w ćwiczeniach w lekcji I i II**.

Przy prowadzeniu wstępnej diagnozy pomocny może też być **załącznik 1 (tabela diagnostyczna)**. Z tabeli tej będą następnie korzystać uczniowie i uczennice. Po przeprowadzeniu tej wstępnej diagnozy jesteśmy gotowi do prowadzenia warsztatów.



## SCENARIUSZ LEKCJI I:

### Wprowadzenie do zmian klimatu, zużycia energii i zasobów (45 min)

#### Grupy wiekowe:

Starsi uczniowie i uczennice szkół podstawowych (klasy IV-VIII).

#### Przedmioty:

Chemia, Fizyka, Geografia, WOS.

#### Cele lekcji:

Celem lekcji jest zrozumienie procesów spalania węgla i emisji CO<sub>2</sub> - ich wpływu na zmiany klimatu i zużycie energii.

#### Ćwiczenie 1: W prowadzenie – skąd czerpiemy energię? (15 minut)

1. Jeśli masz taką możliwość, rozpocznij lekcję zamykając okna i mierząc stężenie CO<sub>2</sub> w powietrzu miernikiem. Zapisz to stężenie na tablicy. Jeśli nie masz miernika, pomiń ten krok.
2. Następnie zapytaj uczniów i uczennice, czy CO<sub>2</sub> jest szkodliwe dla ludzi. Spróbuj poprosić o podanie argumentów za i przeciw szkodliwości CO<sub>2</sub>. Być może nie podadzą poprawnych odpowiedzi, ale pobudzi ich to do myślenia.
3. Następnie wyjaśnij, że istnieją różne źródła tego gazu i jednym z nich jesteśmy my - ludzie i zwierzęta. CO<sub>2</sub> jest bowiem produktem metabolizmu – spalania (głównie glukozy) w naszych komórkach, choć jest to inne spalanie, niż np. w ognisku – odbywa się bez ognia.. CO<sub>2</sub> dla organizmu w małych stężeniach nie jest szkodliwe, ale w wyższych może „zakwaszać” krew (prowadzić do kwasicy oddechowej). Jako produkt uboczny metabolizmu, który nie jest dalej wykorzystywany, zostaje wydalony z organizmu podczas oddychania.
4. W starszych klasach możesz przypomnieć (albo wprowadzić) chemiczny proces spalania, w wyniku którego np. węglowodory [czyli związki węgla (C) z wodorem (H)] łączą się z tlenem (O<sub>2</sub>). W wyniku tego procesu powstaje woda (H<sub>2</sub>O), dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) i wydzielą się przy tym energia (ciepło), którą można wykorzystać do innych procesów – np. ogrzania domu.
5. Opcjonalnie możesz też przypomnieć znany z biologii proces transportowania tlenu z płuc do komórek przez czerwone krwinki i transportowania CO<sub>2</sub> z komórek z powrotem do płuc przez te same krwinki.
6. Na koniec wyjaśnij, że proces chemiczny spalania ma miejsce w elektrowniach, płonącym ognisku, silniku samochodu czy kuchence gazowej. Dzięki niemu potrafimy uwolnić energię, zamkniętą w drewnie, węglu czy gazie i przekształcić ją wedle życzenia. To dzięki temu procesowi mogła rozwinąć się nasza cywilizacja. Proces ten produkuje jednak co roku biliony kg CO<sub>2</sub>, które wypuszczamy do powietrza, traktując je jak składowisko odpadów.
7. Po zakończeniu wprowadzenia, ponownie zmierz poziom CO<sub>2</sub> w klasie. Zapisz go na tablicy i spytaj uczniów, z czego wynika wzrost. Po zakończeniu całej lekcji możesz wykonać pomiar po raz trzeci i porównać wyniki, a następnie otworzyć okna i jeszcze raz wykonać pomiar.



### Ćwiczenie 2: Efekt cieplarniany i zmiany klimatu (15 minut)

Uczniowie i uczennice rozumieją już, że CO<sub>2</sub> to produkt uboczny spalania i że spalanie jest procesem naturalnym. Czas wytłumaczyć czym jest efekt cieplarniany i skąd bierą się globalne ocieplenie i zmiany klimatu?

1. Zaczynaj od poproszenia by uczniowie/uczennice **założyli na siebie na chwilę dodatkową warstwę ubrań**. Spytaj, czy jest im cieplej i jak sądzą, dlaczego. Odpowiedzi zapisuj na tablicy. Możesz naprowadzać ich pytaniami w stylu „czy ubrania produkują ciepło”? Jeśli sami na to nie wpadną, wyjaśnij, że to **oni produkują i wypromieniowują ciepło**, a ubrania zatrzymują je przy ciele.
2. Następnie wyjaśnij, że dokładnie na takiej zasadzie działa CO<sub>2</sub> w atmosferze – jak cieniutka warstwa ubrań, jak koczek wokół ziemi. Ten koczek jest coraz grubszy, ponieważ coraz więcej węgla, ropy i gazu spalamy i umieszczamy w atmosferze. A to sprawia, że ciepło, które Ziemia wypromieniowuje zostaje z nami, zamiast ulecieć w kosmos.
3. W tym miejscu pokaż **krótki film objaśniający**, jak działa efekt cieplarniany. Znajdziesz go w **załączniku IV: materiały dodatkowe**.
4. Następnie poproś by uczniowie i uczennice wyszukali w internecie odpowiedzi na dwa pytania:
  1. O ile podniosła się średnia temperatura na Ziemi w ciągu ostatnich 100 lat?
  2. Jakie są skutki zmian klimatu?
5. Na koniec spytaj, dlaczego, ich zdaniem, zmniejszenie zużycia energii jest ważne. Odpowiedzi zapisz na tablicy. Przykładowe odpowiedzi, na które można ich nakierować to: zwolnienie tempa zmian klimatu, mniejsze zanieczyszczenia, surowce wystarczą na dłużej, czystsze powietrze, oszczędności finansowe i niższe rachunki.

7

### Ćwiczenie 3: Przygotowanie planu szkoły (15 minut)

1. Wyjaśnij klasie, że na tej lekcji zajmiecie się przeglądem energetycznym szkoły. Będziecie badać, jaka jest temperatura w poszczególnych pomieszczeniach.
2. **Podziel klasę na 5-6 zespołów**. Następnie przydziel każdemu zespołowi określony obszar szkoły, za który będzie odpowiedzialny. Na przykład piętro lub połowę piętra, podwórko i salę gimnastyczną, podziemia i stołówkę, korytarze i toalety, itp.
3. Poproś każdy zespół, by narysował na dużej kartce **plan swojego obszaru**. Jeśli masz wydrukowane plany szkoły, możesz je też rozdać zespołom.
4. Wyjaśnij każdemu zespołowi, że będzie on odpowiedzialny za przegląd energetyczny swojego obszaru, ale wszystkie zespoły mogą zgłaszać swoje pomysły i uwagi do każdego z obszarów.
5. Następnie pokaż i objaśnij klasie **narzędzia, z których będziecie korzystać** podczas obchodu szkoły, jeśli takie są dla szkoły dostępne – np. kamera termowizyjna, luksomierz, miernik CO<sub>2</sub> (zobacz: **wprowadzenie**).

## SCENARIUSZ LEKCJI II: Wyprawa badawcza - przegląd energetyczny w szkole (45 min)

### Grupy wiekowe:

Starsi uczniowie i uczennice szkół podstawowych (klasy IV-VIII).

### Przedmioty:

Chemia, Fizyka, Geografia, WOS.

### Cele lekcji:

Na lekcji drugiej uczniowie i uczennice pod opieką nauczycieli wyruszają na **wyprawę badawczą** po szkole. Celem lekcji jest nauka w praktyce korzystania z urządzeń pomiarowych oraz nauka identyfikacji cech otoczenia, które mają wpływ na zużycie energii.

### Przygotowanie i materiały:

- Narzędzia pomiarowe (zobacz: **Wprowadzenie**)
- Karta obserwacji (**Załącznik 1**)

### Ćwiczenie 4: Obchód szkoły (40 minut)

Zaopatrzona w plany i narzędzia młodzież wyrusza na obchód szkoły pod opieką nauczyciela prowadzącego zajęcia. Do tej części warto zaprosić również szkolnego woźnego lub przedstawicieli i przedstawicielki organizacji wspierających projekt (na przykład gminy).

8

1. W ciągu pół godziny postarajcie się obejść każdy z 5-6 obszarów.
2. W każdym zatrzymajcie się na chwilę i dokonajcie pomiarów, a następnie zaznaczcie ich wyniki na karcie obserwacji (**Załącznik 1**) oraz na planie pomieszczeń. Uczniowie i uczennice będą kolejno mierzyć temperaturę, sprawdzać jakiego rodzaju żarówki są używane, czy okna są szczelne, jakie urządzenia pozostają włączone, etc.
3. W rozbudowanej wersji ćwiczenia, oprócz zużycia energii będziemy chcieli również dokonać pomiarów stężenia CO<sub>2</sub> w pomieszczeniach oraz natężenia światła (jeżeli mamy do tego narzędzia). Wyniki zapiszcie na planach obszarów.
4. W każdym obszarze za mierzenie i zapisywanie odpowiada jeden zespół, ale pozostałe zespoły mogą zgłaszać swoje uwagi. W ten sposób każdy zespół będzie miał okazję skorzystać z urządzeń pomiarowych.

**UWAGA:** Jeśli zespół w swoim obszarze ma znacząco różne pomieszczenia (np. toaleta i szatnia), poproś, aby dla każdego z nich wypełnił osobną kartę obserwacji.

Po zmierzeniu wszystkich obszarów i zanotowaniu potrzebnych nam informacji na **planach szkoły** oraz **kartach obserwacji** możemy wrócić do klasy i zakończyć lekcję.

## SCENARIUSZ LEKCJI III: Szkolny plan zmniejszenia zużycia energii (45 min)

### Grupy wiekowe:

Starsi uczniowie i uczennice szkół podstawowych (klasy IV-VIII).

### Przedmioty:

Chemia, Fizyka, Geografia, WOS.

### Cele lekcji:

Tę lekcję należy przeprowadzić po zakończeniu działań w Lekcji II (obchód szkoły). Celem zajęć jest opracowanie i wdrożenie planu drobnych usprawnień w infrastrukturze szkoły i zmiana nawyków, które pozwolą nam ograniczyć zużycie energii czy wody, zmniejszyć stężenie CO<sub>2</sub> w powietrzu przy zachowaniu odpowiedniej temperatury. Uczymy w ten sposób kreatywności, planowania i wdrażania długoterminowych celów.

### Przygotowanie i materiały:

- Wypełnione karty obserwacji (Załącznik I)
- Wydrukowane karty pomysłów (Załącznik II)

### Ćwiczenie 5: Wypełnianie karty pomysłów – faza kreatywności (20 minut)

Przygotujcie **karty obserwacji** z Lekcji III. Następnie rozdaj każdej grupie **kartę pomysłów** (Załącznik 2).

Poproś każdą grupę, by przeszła przez swoją kartę obserwacji i zapisała na karcie pomysłów propozycje, co możemy wspólnie zrobić, aby zmniejszyć zużycie energii albo innych zasobów w szkole. Karta pomysłów zaprojektowana jest tak, by naprowadzała młodzież na rozwiązania, a jednocześnie stymulowała ich kreatywność – może wpadną na nowatorskie rozwiązania, o których my nie pomyśleliśmy?

Jeśli nie, z pomocą może przyjść **Załącznik 3 (lista gotowych pomysłów)** – możemy naprowadzić na te pomysły młodzież, jeśli sami na nie nie wpadną.

Warto również zachęcać młodzież, by **wyszukiwała odpowiedzi w internecie**.

### Ćwiczenie 6: Wypracowywanie planu zmniejszenia zużycia energii (25 minut)

1. Po zakończeniu fazy kreatywnego generowania pomysłów i wypełnieniu kart pomysłów, ogłoś, że przystępujemy do fazy wspólnego tworzenia **szkolnego planu zmniejszenia zużycia energii**.
2. Poproś grupy by wybierały spośród pomysłów te, które wydają im się najbardziej możliwe do zrealizowania. Każdą z nich zapisuj na tablicy lub flipczarcie, lub komputerze podłączonym do rzutnika.
3. Jeżeli jakaś propozycja wydaje Ci się nierealistyczna, **weź ją w nawias** i wyjaśnij, czemu nie będzie możliwe zrealizowanie jej w szkole w najbliższym czasie. Możesz wyjaśnić, że szkoła ma ograniczony budżet i nie wszystko uda się od razu zrealizować, ale część ze zgłoszonych pomysłów można “przenieść” do domu w celu zaoszczędzenia pieniędzy i wykorzystania ich np. na przyjemności.
4. Kiedy padną już wszystkie propozycje lub zostanie 5 minut do końca, wybierzcie wspólnie 10-12 najważniejszych (wyliminuj pozostałe za zgodą uczniów i uczennic przez wykreślanie lub branie w nawias). Kiedy zostanie 10-12 punktów, oznajmij, że jest to **szkolny plan zmniejszenia zużycia energii**.
5. W przypadku punktów zależnych od uczniów, ustal kto i jak będzie odpowiedzialny za ich wdrożenie. W przypadku punktów zależnych od dyrekcji szkoły wyjaśnij, że ostateczne ich wdrożenie będzie zależało od akceptacji dyrekcji.
6. Wyjaśnij również, że zadaniem młodzieży będzie monitorowanie raz w miesiącu postępów, a po upływie semestru **sprawdzone zostanie, jak zmieniły się szkolne rachunki w wyniku wprowadzonych zmian**.

### **Ćwiczenie dodatkowe: Domowe przeglądy energetyczne**

Na zakończenie zajęć możesz poprosić uczniów i uczennice, by na podstawie zdobytej wiedzy zrobili własny przegląd energetyczny. Rozdaj im czyste karty obserwacji i karty pomysłów i poproś by przynieśli je na następną lekcję.

Na kolejnej lekcji możecie porównać wyniki domowych przeglądów energetycznych.

## ZAŁĄCZNIK I: KARTA OBSERWACJI

| ZUŻYCIE ENERGII  |   | NOTATKI |
|--|---|---------|
| Jaka jest temperatura w pomieszczeniu?   | .....   |         |
| Czy w kaloryferach są głowice z termostatem?   | <input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE |         |
| Czy kaloryfery są odsłonięte, tak by ciepłe powietrze mogło się z nich bez trudu rozprzestrzeniać?   | <input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE |         |
| Czy kaloryfery są zastonięte lub zabudowane?   | <input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE |         |
| Czy rury grzewcze są zaizolowane lub osłonięte?  | <input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE |         |
| Jakiego rodzaju oświetlenie mamy w szkole?<br>(żarówki? świetlówki? LED?)                            | .....   |         |
| Czy w szkole są miejsca niepotrzebnie oświetlane albo za mocno oświetlane?                           | <input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE |         |
| Czy w szkole są jakieś miejsca niedoświetlone?   | <input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE |         |
| Czy urządzenia takie jak rzutniki lub tablice interaktywne są wyłączone gdy nie pracują?             | <input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE |         |
| WODA   |   |         |
| Czy w szkolnych kranach są perlatory?  | <input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE |         |
| Czy szkoła zbiera i magazynuje deszczówkę do podlewania?   | <input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE |         |
| WENTYLACJA   |   |         |
| Czy kratki wentylacyjne są odpowiednio odsłonięte?   | <input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE |         |
| Czy nasycone CO <sub>2</sub> ciepłe powietrze wypływa czy wpływa do klasy przez kratki wentylacyjne? | <input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE |         |

## ZAŁĄCZNIK II: KARTA POMYSŁÓW

| SPRAWDŹ!   |  | CZY MOŻNA TO ZMIENIĆ?   |
|--|--|---|
| ZUŻYCIE ENERGII  |  |   |
| Jaka jest temperatura w pomieszczeniu?   |  | Czy możemy obniżyć temperaturę do 21 st Celsjusza?                                  |
| Inne rozwiązania   |  | Inne rozwiązania  |
| Czy w kaloryferach są głowice z termostatem?   |  | Czy można zamontować głowice z termostatem?   |
| Inne rozwiązania   |  | Inne rozwiązania  |
| Czy kaloryfery są odsłonięte, tak by ciepłe powietrze mogło się z nich rozprzestrzeniać? |  | Czy możemy bardziej odsłonić kaloryfery (minimum 10-20 cm od mebli)?                |
| Inne rozwiązania   |  | Inne rozwiązania  |
| Czy kaloryfery są zasłonięte lub zabudowane czymś?                                       |  | Czy można zdjąć te osłony?  |
| Inne rozwiązania   |  | Inne rozwiązania  |
| Czy rury instalacji grzewczej są odpowiednio zaizolowane?                                |  | Czy można obłożyć rury materiałem izolacyjnym? (spytaj woźnego!)                    |
| Inne rozwiązania   |  | Inne rozwiązania  |
| Jakiego rodzaju oświetlenie mamy w szkole? (żarówki? Świetlówki? LED?)                   |  | Czy można zamienić stare żarówki na oświetlenie LED, które zużywa dużo mniej prądu? |
| Inne rozwiązania   |  | Inne rozwiązania  |
| Czy w szkole są miejsca niepotrzebnie oświetlane albo za mocno oświetlane?               |  | Czy i jak można by zmniejszyć zużycie światła w tych miejscach?                     |
| Inne rozwiązania   |  | Inne rozwiązania  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| Czy w szkole są jakieś miejsca niedoświetlone?  |  | Czy możemy coś z tym zrobić?                                |
| Inne rozwiązania  |  | Inne rozwiązania  |
| Czy urządzenia takie jak rzutniki lub tablice interaktywne są wyłączone gdy nie pracują?            |  | Co możemy z tym zrobić?                                     |
| Inne rozwiązania  |  | Inne rozwiązania  |
| <b>WODA</b>   |  |   |
| Czy w szkolnych kranach są perlatory?   |  | Czy można kupić i zainstalować takie urządzenia?            |
| Inne rozwiązania  |  | Inne rozwiązania  |
| Czy szkoła zbiera i magazynuje deszczówkę do podlewania?  |  | Czy możemy stworzyć instalację do magazynowania deszczówki? |
| Inne rozwiązania  |  | Inne rozwiązania  |
| <b>WENTYLACJA</b>   |  |   |
| Czy kratki wentylacyjne są odpowiednio odsłonięte?  |  | Inne rozwiązania  |
| Czy nasycone CO <sub>2</sub> ciepłe powietrze wpływa czy wpływa do klasy przez kratki wentylacyjne? |  | Inne rozwiązania  |
| <b>INFRASTRUKTURA</b>   |  |   |
| Czy szkoła jest dobrze ocieplona?   |  | Inne rozwiązania  |
| Jaka jest stolarka w oknach?  |  | Inne rozwiązania  |
| Czy szkoła ma instalację OZE (odnawialnych źródeł energii)  |  | Inne rozwiązania  |
| Czy jakieś ściany są pokryte zielenią lub roślinami?  |  | Inne rozwiązania  |



## ZAŁĄCZNIK III: LISTA GOTOWYCH POMYSŁÓW

Poniżej znajdziesz listę pomysłów, które można podrzucić uczniom i uczennicom, jeśli sami/e na to nie wpadną.

### Głowice z termostatem w kaloryferach

Głowica z termostatem reguluje pracę kaloryfera. Kaloryfer grzeje tylko do określonej temperatury ustawionej na głowicy, co pozwala nam oszczędzać energię. Warto zadbać, żeby głowice były zawsze ustawione na określoną temperaturę. Koszt jednej głowicy to kilkanaście do kilkudziesięciu złotych.

### Krótkie, energiczne wietrzenie przy zakręconych kaloryferach

Wietrzenie powinno być regularne i pełne, żeby zapewnić dużo świeżego powietrza, a jednocześnie krótkie, żeby jak najmniej ciepła uciekało z pomieszczenia (ciepło utrzymuje się nie tylko w powietrzu, ale także w ścianach i meblach). Podczas wietrzenia dobrze jest też zakręcić kaloryfery, by nie pracowały na próżno, ale przy krótkim wietrzeniu nie jest to konieczne. Najlepiej na każdej przerwie:

1. Szybko otworzyć wszystkie okna i drzwi na oścież.
2. Poczekać 2-3 minuty aż świeże powietrze całkowicie wymieni się w klasie.
3. Zamknąć wszystkie okna i odkręcić kaloryfery.

Operację możemy też wykonać w czasie lekcji, gdy czujemy, że powietrze stało się duszne i dzieciom ciężko się pracuje. Tego typu krótkie wietrzenie może stać się dobrym przerywnikiem, który rozrusza młodzież.

### Perlatory w szkolnych kranach

Perlator to nakładka na kran, która napowietrza strumień wody. Dzięki czemu mamy wrażenie wysokiego ciśnienia wody przy wyraźnie niższym zużyciu. Pozwala to obniżyć zużycie wody naprawdę niewielkim kosztem (koszt jednego to kilkanaście-kilkadziesiąt złotych).

### Zbieranie deszczówki

Jeśli szkoła używa wody do podlewania roślin wokół budynku, można zachęcić dyrekcję do stworzenia zbiornika na deszczówkę, albo nawet **ogrodu deszczowego**. Pozwoli to zmniejszyć zużycie wody, a także poprawi lokalną retencję.

## ZAŁĄCZNIK IV: MATERIAŁY DODATKOWE

Chcesz pogłębić swoją wiedzę na temat oszczędzania energii?

Tutaj znajdziesz dodatkowe inspiracje (kliknij w tytuł, aby przenieść się do strony):

- [Plakat Forum Energii – jak obniżyć rachunki za energię?](#)
- [Toolbox Forum Energii – jak obniżyć rachunki za energię?](#)
- [Euronet 50/50 – Oszczędzanie energii w Szkołach: Poradnik dla nauczycieli](#)
- [Film na temat efektu cieplarnianego](#)





Szkoła energooszczędna  
Scenariusze lekcji dla  
klas IV-VIII szkół podstawowych



FORUM ENERGII  
ul. Wspólna 35/10, 00-519 Warszawa  
NIP: 7010592388, KRS: 0000625996, REGON: 364867487

[www.forum-energii.eu](http://www.forum-energii.eu)