



Co nazywamy wartością energetyczną paliw?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film samouczek](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)

Co nazywamy wartością energetyczną paliw?

Czy to nie ciekawe?

Czy więcej ciepła otrzymamy spalając w kominku 10 kg węgla, czy 10 kg drewna opałowego? Decyduje o tym wartość energetyczna paliwa. Tym problemem zajmiemy się w niniejszym e-materiale.

Fot. 1. Drewno spalane w kominku. Zwróć uwagę na trzy wyraźne, jasne, małe płomienie na pierwszym planie. Jest to spalający się gaz wytwarzany w drewnie poprzez silne ogrzewanie.

Twoje cele

- poznasz definicję wartości energetycznej paliwa,
- dowiesz się, w jakich jednostkach wyraża się wartość energetyczną paliw,
- przeanalizujesz koszty ogrzewania różnymi paliwami.

Przeczytaj

Warto przeczytać

Paliwa to substancje, z których można uzyskać energię w wyniku ich spalania, tj. reakcji z utleniaczem, najczęściej tlenem. Używane są zarówno w przemyśle, jak i codziennym życiu do ogrzewania domów, czy jako napęd silników samochodowych. Ważną informacją o właściwościach paliwa jest ilość energii, jaką można uzyskać ze spalania jednostki masy lub objętości paliwa. Wielkość tę nazywamy **wartością energetyczną paliwa**.

Wartością energetyczną paliwa nazywamy ilość ciepła, która powstaje w wyniku całkowitego spalania 1 kilograma lub 1 litra paliwa.

Wartość energetyczną wyrażamy zwykle MJ/kg w przypadku paliw w stanie stałym, jak węgiel czy drewno lub w MJ/l w przypadku paliw płynnych, jak benzyna czy olej opałowy.

Osoby kupujące opał do ogrzewania domu muszą podjąć decyzję, czy wybrać droższy, ale o większej wartości energetycznej, czy tańszy, ale gorszej jakości – jest to częsta sytuacja na rynku paliw. Oszczędność finansowa przy zakupach może więc złudna, ponieważ w trakcie sezonu grzewczego może okazać się, że przygotowane zapasy węgla czy drewna nie wystarczą do końca zimy i trzeba ponieść kolejny wydatek.

Porównajmy rzeczywisty koszt uzyskania 1 MJ energii podczas spalania najtańszego rodzaju węgla, czyli mialu węglowego oraz dobrej jakości węgla kamiennego. Średnia wartość kaloryczna węgla kamiennego wynosi około 28 MJ/kg, a jego koszt to około 800 zł za tonę. Tymczasem mial węglowy może osiągać jedynie około 21 MJ/kg, a 1 tona kosztuje około 500 zł.

Rys 1. Węgiel kamienny z lewej i mial węglowy z prawej

Źródło: dostępny w internecie: [https://www.shutterstock.com/pl/image-photo/stones-like-black-bees-which-resting-1689114169?irclidid=Vdv05gOp2xyNUfwVmR-](https://www.shutterstock.com/pl/image-photo/stones-like-black-bees-which-resting-1689114169?irclidid=Vdv05gOp2xyNUfwVmR-c3kUUkD18KXC2xfK2s0&irgwc=1&utm_medium=Affiliate&utm_campaign=TinEye&utm_source=77643&utm_term=)

c3kUUkD18KXC2xfK2s0&irgwc=1&utm_medium=Affiliate&utm_campaign=TinEye&utm_source=77643&utm_term= [dostęp 20.07.2022 r.], dostępny w internecie: <https://www.pexels.com/photo/yellow-excavator-2101137/> [dostęp 20.07.2022 r.], Shutterstock, tylko do użytku edukacyjnego na zpe.gov.pl.

Ile kosztuje wytworzenie 1 MJ energii przez spalanie tych dwóch paliw?

1 kg mialu kosztuje 0,5 zł, więc za 1 MJ energii trzeba zapłacić $\frac{0,5 \text{ zł}}{21 \text{ MJ}} = 0,024 \frac{\text{zł}}{\text{MJ}}$.

Koszt 1 MJ energii uzyskanej z węgla kamiennego wynosi: $\frac{0,8 \text{ zł}}{28 \text{ MJ}} = 0,028 \frac{\text{zł}}{\text{MJ}}$.

Mial jest nieco tańszy, ale podczas spalania wytwarza wielką ilość szkodliwych substancji, jest przyczyną powstawania smogu. Oszczędności na węglu okupione są kosztem zdrowia

domowników i sąsiadów.

Słowniczek

MJ (megadżul)

(*ang.: megajoule*) - milion dżuli, $1 \text{ MJ} = 10^6 \text{ J}$. od gr. *megas* - duży, potężny.

sprawność silnika cieplnego

(*ang.: thermal efficiency*) - stosunek pracy wykonanej przez silnik do ciepła pobranego w tym samym czasie.

Film samouczek

Co nazywamy wartością energetyczną paliw?

Polecenie 1

Obejrzyj film samouczek, z którego dowiesz się, ile ciepła wydzielają do otoczenia w ciągu doby samochody przejeżdżające ul. Marszałkowską w Warszawie. Zastanów się, czy zmiana przyjętej wartości zużycia paliwa wpłynie na wynik obliczeń.

Trwa wczytywanie danych...

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D2YrrEFRU>

Obejrzyj film samouczek, z którego dowiesz się, ile ciepła wydzielają do otoczenia w ciągu doby samochody przejeżdżające ul. Marszałkowską w Warszawie.

Polecenie 2

Ile wody można by zagotować, czyli ogrzać od $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, gdyby użyć całego ciepła, czyli $81\,700\text{ kJ}$, które wydzielają do otoczenia w ciągu doby samochody przejeżdżające ul. Marszałkowską w Warszawie. Ciepło właściwe wody wynosi $4,2\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij zdanie:

Jednostką wartości energetycznej paliwa jest (/).

Ćwiczenie 2



Uzupełnij zdanie:

Aby obliczyć wartość energetyczną drewna należy (/) całkowitą energię wydzieloną podczas jego spalania przez jego masę.

Ćwiczenie 3



Uzupełnij zdanie:

Całkowita energia wydzielona podczas spalania oleju napędowego zależy od jego wartości energetycznej, wyrażonej w MJ/l, oraz od jego (/).

Ćwiczenie 4



Wartość energetyczna koksu wynosi 30 MJ/kg, a węgla brunatnego 10 MJ/kg. Ile razy więcej węgla brunatnego niż koksu trzeba kupić, aby ogrzać dom?

Odpowiedź: Trzeba kupić razy więcej węgla brunatnego niż koksu.

Ćwiczenie 5



Paweł twierdzi, że wartość energetyczna benzyny zależy od pojemności baku w samochodzie. Wyjaśnij, czy Paweł ma rację. Odpowiedź uzasadnij.

Ćwiczenie 6



Traktor napędzany olejem napędowym zużył 5 l oleju o wartości energetycznej 36 MJ/l. Ile energii zostało zużyte na napęd traktora, jeśli sprawność silnika wynosi 30%?

Odpowiedź: MJ

Ćwiczenie 7



W celu doświadczalnego wyznaczenia wartości energetycznej benzyny spalono w kalorymetrze 1 g tego paliwa. Podczas spalania wydzielita się energia o wartości 42 kJ. Oblicz wartość energetyczną benzyny i wyraż ją w MJ/l. Gęstość benzyny wynosi 750 kg/m³.

Odpowiedź: MJ/l

Ćwiczenie 8



Oblicz, jaki sposób ogrzewania pomieszczenia jest tańszy: piecem na drewno opałowe czy piecem na gaz płynny – propan. Wartości energetyczne paliw: propanu – 25 MJ/l, drewna opałowego – 4 kJ/kg, a ceny: propanu – około 2 zł/l, drewna opałowego – około 0,6 zł/kg.

Dla nauczyciela

Imię i nazwisko autora:	Krystyna Wosińska
Przedmiot:	Fizyka
Temat zajęć:	Co nazywamy wartością energetyczną paliw?
Grupa docelowa:	III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony
Podstawa programowa	Cele kształcenia – wymagania ogólne I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych. Zakres podstawowy Treści nauczania – wymagania szczegółowe I. Wymagania przekrojowe. Uczeń: 1) przedstawia jednostki wielkości fizycznych, opisuje ich związki z jednostkami podstawowymi; przelicza wielokrotności i podwielokrotności; 4) przeprowadza obliczenia liczbowe posługując się kalkulatorem. V. Termodynamika. Uczeń: 5) posługuje się pojęciem wartości energetycznej paliw i żywności. Zakres rozszerzony Treści nauczania – wymagania szczegółowe I. Wymagania przekrojowe. Uczeń: 1) przedstawia jednostki wielkości fizycznych, opisuje ich związki z jednostkami podstawowymi; przelicza wielokrotności i podwielokrotności; 4) przeprowadza obliczenia liczbowe posługując się kalkulatorem. VI. Termodynamika. Uczeń: 7) posługuje się pojęciem wartości energetycznej paliw i żywności.

Kształtowane kompetencje kluczowe:	Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 2018 r.: • kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, • kompetencje cyfrowe, • kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, • kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.
Cele operacyjne:	Uczeń: 1. definiuje wartość energetyczną paliwa; 2. wymienia, w jakich jednostkach wyraża się wartość energetyczną paliw; 3. analizuje koszty ogrzewania różnymi paliwami.
Strategie nauczania	strategia eksperymentalno-obszernyjna (dostrzeganie i definiowanie problemów)
Metody nauczania	wykład informacyjny, pokaz multimedialny, analiza pomysłów
Formy zajęć:	praca w grupach, praca indywidualna
Środki dydaktyczne:	komputer z rzutnikiem lub tablety do dyspozycji każdego ucznia
Materiały pomocnicze:	e-materiały: „Co nazywamy wartością energetyczną żywności?”, „Jak obliczyć sprawność silników cieplnych?”
PRZEBIEG LEKCJI	
Faza wprowadzająca:	
Wprowadzenie zgodnie z treścią w części „Czy to nie ciekawe?”. Odwołanie do wiedzy uczniów o procesie spalania.	
Faza realizacyjna:	
Nauczyciel w krótkim wykładzie wprowadza pojęcie wartości energetycznej paliw, omawiając dokładnie jednostki w jakich się ją wyraża. Uczniowie w grupach wykonują obliczenia, aby porównać koszt ogrzewania domu węglem różnej jakości. Uczniowie oglądają film samouczek i wykonują powiązane z nim polecenia.	

Faza podsumowująca:	
W celu sprawdzenia przyswojonych wiadomości uczniowie rozwiązują zadania 7 i 8 z zestawu ćwiczeń.	
Praca domowa:	
Zadania 1 – 4 z zestawu ćwiczeń obowiązkowo, jedno z pozostałych zadań do wyboru.	
Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium	Film samouczek może być wykorzystane przez uczniów po lekcji do powtórzenia i utrwalenia materiału.