



KOPALNIA WIEDZY JSW



KoPaLNia
wiedZY JSW

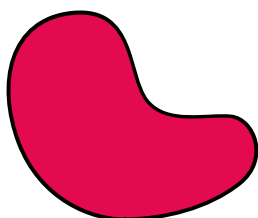
O JSW



JSW jest największym europejskim producentem, wpisanego przez UE na listę surowców krytycznych, węgla koksowego, niezbędnego do wytopu stali, a tym samym produkcji materiału kluczowego dla większości gałęzi europejskiego przemysłu. Jednocześnie jest grupą kapitałową przechodzącą transformację, w kierunku gospodarki niskoemisyjnej, angażującą się w projekty badawcze, których celem jest oferowanie innowacyjnych produktów technologii przyszłości.

JSW jest największym europejskim producentem, wpisanego przez UE na listę surowców krytycznych, węgla koksowego, niezbędnego do wytopu stali, a tym samym produkcji materiału kluczowego dla większości gałęzi europejskiego przemysłu. Jednocześnie jest grupą kapitałową przechodzącą transformację, w kierunku gospodarki niskoemisyjnej, angażującą się w projekty badawcze, których celem jest oferowanie innowacyjnych produktów technologii przyszłości. Należałoby tu wymienić technologie wodorowe, pozwalające na uniknięcie niskiej emisji w transporcie, nanorurki i kompozyty węglowe,

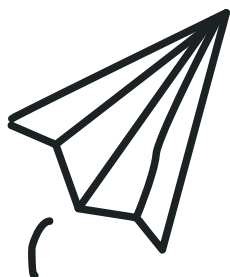
dzięki którym konstrukcje mogą być lżejsze i wytrzymalsze (np. motoryzacja, lotnictwo), czy absorbenty węglowe, wykorzystywane w ochronie środowiska, czy wreszcie koks igłowy, wykorzystywany do produkcji anod baterii zasilających pojazdy elektryczne. Jako duża grupa przemysłowa świadoma jest swojego wpływu na otoczenie, w tym wpływu na otoczenie przyrodnicze, włączając w to znaczący ślad węglowy. Spółka chce być aktywnym uczestnikiem transformacji ku gospodarce neutralnej klimatycznie zgodnie z założeniami Zielonego Ładu i europejskim rygorem prawnym.





Jednocześnie już od lat aktywnie dąży do ograniczenia emisji metanu, wykorzystując go gospodarczo, podobnie jak szereg innych produktów ubocznych działalności wydobywczej i koksowniczej (np. gaz koksowniczy). Prowadzi też na niespotykaną skalę odsalanie wód kopalnianych, w efekcie czego uzyskuje czystą sól i w mniejszym stopniu obciąża rzeki. Rekultywuje i rewitalizuje tereny pogórnice. Aktywnie

uczestniczy też w życiu lokalnych społeczności na terenach, na których prowadzi działalność. Obok działalności Fundacji JSW, prowadzi też szereg własnych projektów, adresowanych do gmin, w tym do dzieci (JSW Dzieciom, Kopalnia Wiedzy JSW). Szczególną troską otacza lokalne domy dziecka. Wspiera również szkolnictwo, ze szczególnym uwzględnieniem klas o profilach związanych z górnictwem.



O KOPALNI WIEDZY

Kopalnia Wiedzy JSW to wyjątkowy projekt skierowany do dzieci i młodzieży realizowany z ich udziałem. To kreatywne pomysły, społeczne inicjatywy i działania na rzecz poprawy otaczającego nas świata, które angażują całą rodzinę.



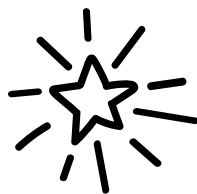
podnoszenie świadomości

i zmiana nawyków
w zakresie ekologii,
ochrony środowiska,
zdrowego stylu życia



wyrównywanie szans

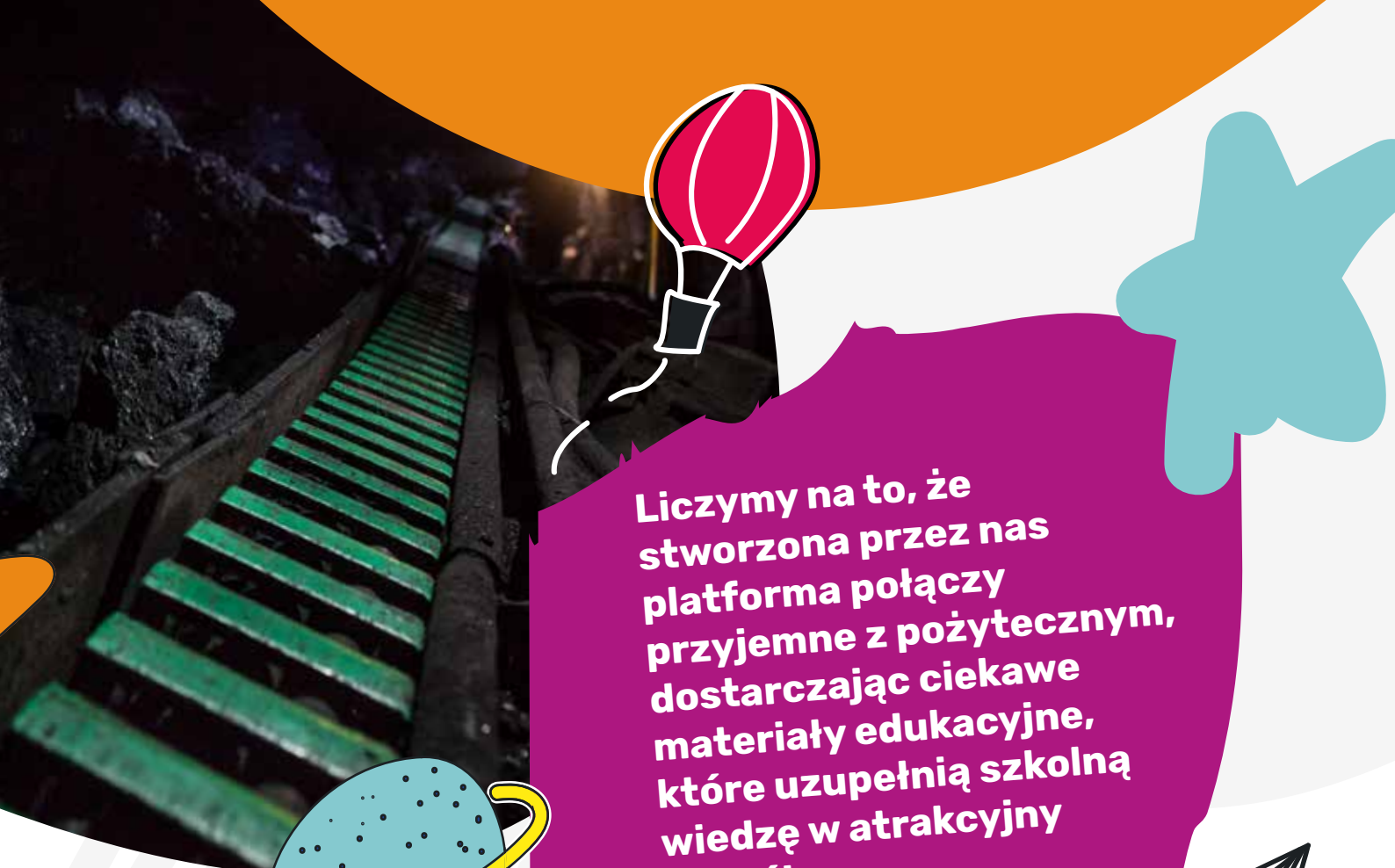
oraz angażowanie
młodzieży w projekty,
które rozwijać będą
ich talenty oraz
przeciwdziałać
zjawiskom społecznie
niepożądanym



edukacja dzieci i młodzieży



propagowanie nauk ścisłych i przyrodniczych



Liczymy na to, że stworzona przez nas platforma połączy przyjemne z pożytecznym, dostarczając ciekawe materiały edukacyjne, które uzupełnią szkolną wiedzę w atrakcyjny sposób.

Partnerzy

**KS Jastrzębski
Węgiel**



**JKH GKS
Jastrzębie**



**GKS 1962
Jastrzębie**



jest wyjątkowym pierwiastkiem, dzięki niemu występują wiązania wodorowe zmieniające właściwości różnych substancji np. łączy dwie nici DNA, bez niego temperatura wrzenia wody byłaby ujemna!

CO TO JEST WODÓR?

-
- Wodór (^1H) jest najlżejszym i najprostszym pierwiastkiem chemicznym. Atom wodoru zbudowany jest z 1 protonu i krążącego dookoła niego 1 elektronu.
 - Wodór jest najczęściej występującym pierwiastkiem chemicznym we Wszechświecie i jednym z najczęściej spotykanych pierwiastków na Ziemi.
 - W stanie wolnym występuje w niewielkich ilościach w górnych warstwach atmosfery oraz w gazach wulkanicznych, czasem w gazie ziemnym oraz w granicie i innych skałach. W postaci związanej wodór wchodzi w skład wielu związków nieorganicznych i organicznych. Jego zasoby są właściwie nie do wyczerpania. Najwięcej tego pierwiastka jest w wodzie (H_2O).

Jako jedyny pierwiastek wodór posiada 3 izotopy mające osobne nazwy i symbole chemiczne:

- ^1H prot **H**
- ^2H deuter **D** - D_2O to tak zwana ciężka woda i jest ważnym elementem w reaktorach jądrowych. Jest ona szkodliwa dla organizmów żywych.
- ^3H tryt **T** - Tryt jest promieniotwórczym pierwiastkiem, stosowanym w chemii analitycznej, produkcji bomb oraz w tworzeniu innych pierwiastków.

W JAKIEJ POSTACI WYSTĘPUJE WODÓR?

- **W stanie lotnym**
Wodór jest bezbarwnym, bezwonym gazem o najmniejszej gęstości z pośród wszystkich gazów. Jest natomiast łatwo palny! Z powietrzem lub tlenem tworzy wybuchową mieszaninę zwaną mieszaniną piorunującą. Jednak sam nie zapala się w temperaturze pokojowej, musi pojawić się iskra lub wysoka temperatura.

Natomiast może być przechowywany w stanie ciekłym w temperaturze poniżej $-240,18^{\circ}\text{C}$.

WODÓR W FORMIE CIEKŁEJ BIERZE UDZIAŁ W PODBOJU KOSMOSU, PONIEWAŻ JEST STOSOWANY JAKO PALIWO RAKIETOWE DLA PROMÓW KOSMICZNYCH I RAKIET.

W 1783 r. Antoine Lavoisier nadał wodorowi nazwę hydrogenium oznaczającą „rodzący wodę”.

PRODUKTEM SPALANIA WODORU W TLENIE JEST WODA,
A REAKCJA CHEMICZNA WYGLĄDA NASTĘPUJĄCO:
 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 136,6 \text{ KCAL (CIEPŁO)}$

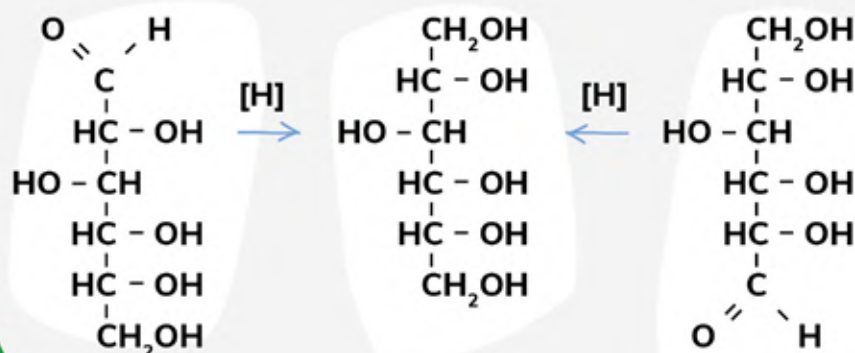
GDZIE WYKORZYSTUJE SIĘ WODÓR?

→ W PRZEMYŚLE SPOŻYWCZYM

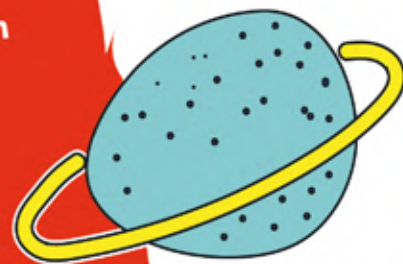
W branży spożywczej wodoru używa się do produkcji margaryny poprzez utwardzanie tłuszczów ciekłych.



Wodoru używa się również do syntezy sorbitolu – substancji słodzącej o symbolu E-420:

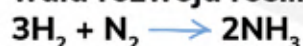


Wodór znajduje się na liście substancji dopuszczonych do stosowania w przemyśle spożywczym i jest oznaczony symbolem E-949. Głównym zastosowaniem wodoru w przemyśle spożywczym jest proces utwardzania (uwodornienia) wielonienasyconych tłuszczów roślinnych, w wyniku którego powstaje margaryna. W procesie tym podwójne i potrójne wiązania zostają rozerwane, a wolne wiązania przyłączają pojedyncze atomy wodorowe. Wodoru używa się również do syntezy sorbitolu – substancji słodzącej o symbolu E-420.



→ W PRZEMYŚLE CHEMICZNYM I PETROCHEMICZNYM

W przemyśle wodór używany jest m.in. do produkcji amoniaku, z którego otrzymuje się nawozy sztuczne, wzbogacające glebę w składniki pokarmowe dla rozwoju roślin.



W przemyśle petrochemicznym wodór stosuje się w 3 bardzo ważnych procesach:

reforming
proces stosowany do podniesienia jakości paliwa, mierzony za pomocą liczby oktanowej – im wyższa liczba oktanowa tym lepsze paliwo (benzyna E98 jest lepsza i droższa od benzyny E95).

hydrorafinacja
proces ten stosuje się do obniżenia zawartości związków siarki, azotu i tlenu oraz usunięcia związków nienasyconych, które negatywnie wpływają na stabilność paliwa.

hydrokraking
procesy stosowane do przerobu ciężkich frakcji ropy naftowej (oleje ciężkie, smary, itp.) na benzynę i oleje lekkie

Wodór, ze względu na swoje naturalne właściwości fizyko-chemiczne, świetnie nadaje się na paliwo. Ma najwyższą z paliw, w odniesieniu do masy, wartość opałową (120 MJ/kg) i ciepło spalania (141,9 MJ/kg). Ze względu na niską gęstość płomień wodoru zawsze kieruje się do góry, w przeciwieństwie do chociażby mieszaniny propan-butan, czyli gazu używanego w butlach w domu.



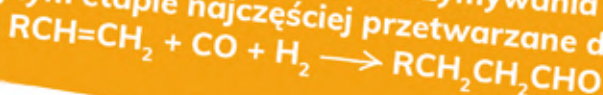
Wodór otrzymuje się m.in. w wyniku niecałkowitego spalania metanu. Powstaje wówczas gaz syntezowy, zwany też gazem wodnym. Jest on stosowany jako paliwo lub surowiec do dalszych syntez w przemyśle chemicznym.



Ta reakcja może zachodzić w domowych piecykach gazowych. W wyniku nieprawidłowego spalania dochodzi do wydzielania CO, czyli tlenku węgla zwanego czadem, który w organizmie człowieka łączy się z hemoglobina zawartą we krwi znacznie szybciej i trwalej niż tlen! Dlatego wadliwie działające piecyki i kuchenki gazowe są bardzo groźne dla życia i zdrowia ludzi.



Wodór jest wykorzystywany w procesie hydroformylowania – czyli tzw. proces OXO, służący do przemysłowego otrzymywania aldehydów, które są w kolejnym etapie najczęściej przetwarzane do alkoholi.





→ W PRZEMYŚLE METALURGICZNYM

Wodór znalazł również zastosowanie w bardziej ekologicznej produkcji stali ograniczając emisję CO₂, która była obecna w tradycyjnym procesie wytwarzania stali z wykorzystaniem węgla.

W PRZEMYŚLE METALURGICZNYM WODÓR UŻYWANY JEST DO REDUKCJI RUD ŻELAZA, ZGODNIE ZE WZORAMI:



→ W PRZEMYŚLE JUBILERSKIM

Jubilerzy stosują wodór w palnikach wodorowo-tlenowych, które umożliwiają dokładne cięcie i spawanie metali (srebro, złoto, platyna itd.).



→ W PRZEMYŚLE FARMACEUTYCZNYM

Przemysł farmaceutyczny używa wodoru wysokiej czystości do produkcji leków.



→ W KOSMETOLOGII

W kosmetologii stosowana jest nowa technika – terapia wodorowa, polegająca na zwalczaniu wolnych rodników, które niszczą kod genetyczny komórek rozpoczynając proces starzenia. Dodatkowo pozwala ta metoda na utrzymanie prawidłowego nawilżenia skóry, redukcję przebarwień oraz łagodzenie stanów zapalnych dla skóry atopowej i wrażliwej.

→ JAKO CHŁODZIWO

Wodór może być wykorzystywany jako środek chłodzący! Szybko odbiera ciepło z urządzeń, które w trakcie pracy wydzielają go jako produkt uboczny np. generatory elektryczne. Ciepło odebrane przez wodór może być kumulowane i wykorzystywać do innej działalności. Wykorzystuje się go szczególnie tam, gdzie konieczne jest ochładzanie gazem. Wodór ma wysoki współczynnik przewodzenia (co powoduje, że szybciej odbiera ciepło) oraz ciepło właściwe (skutkiem czego może akumulować dużą ilość ciepła). Przykładem zastosowania wodoru w tym charakterze są turbogeneratory stosowane w elektrowniach.



Wodór wykorzystywano do napełniania balonów i sterowców ze względu na jego małą gęstość (jest lżejszy od powietrza). Niemiecki Hindenburg - największy i najstawniejszy sterowiec o długości 245 m i średnicy 41 m leciał z prędkością 135 km/h i mieścił na pokładzie 133 ludzi. W 16 zbiornikach Hindenburga mieściło się aż 200 tysięcy m³ gazu. W czasie lądowania 6 maja 1937 roku w Lakehurst (USA) sterowiec spłonął. Zaprzesano używania sterowców. Dziś służą one jako banery reklamowe.

CZY WODÓR JEST PRODUKOWANY W JSW?

- **Tak.** Podczas procesu koksowania węgla. Oczyszczony gaz koksowniczy – składa się w dominującej części z wodoru, który stanowi ok. 55% objętościowych tego gazu. Wodór jest zatem produkowany w koksowniach Grupy JSW S.A. podczas procesu koksowania węgla.
- JSW Innowacje S.A. pracuje nad wdrożeniem technologii separacji wodoru wysokiej czystości z gazu koksowniczego z przeznaczeniem dla ogniw paliwowych. Technologia ta pozwoli pośrednio wpłynąć na ochronę środowiska, natomiast węgiel koksowy może zostać uznany za źródło zielonej energii. Wprowadzenie autobusów miejskich zasilanych wodorem i rozwój infrastruktury tankowania wodoru pozwoli na polepszenie jakości powietrza w regionach dotkniętych smogiem.**
- Koks produkowany w koksowniach Grupy JSW S.A. jest wykorzystywany głównie w procesach metalurgicznych – w technologii produkcji stali.**
- Separacja wodoru z gazu koksowniczego w oparciu o technologię PSA (adsorpcja zmiennociśnieniowa), polega na odseparowaniu i oczyszczeniu wodoru, który może być wykorzystywany w ogniwach wodorowych do ekologicznej i bezemisyjnej produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu, ekologicznego transportu publicznego, zasilania urządzeń elektrycznych i awaryjnych stacji zasilania (szpitale, szkoły, urzędy).**



Wodór jest prawie całkowicie produkowany z paliw kopalnych, dlatego nazywany jest brunatnym wodorem. Obecnie do jego produkcji wykorzystuje się aż 6% światowej produkcji gazu ziemnego i 2% światowej produkcji węgla. Tylko 0,1% światowej produkcji wodoru pochodzi z elektrolizy wodnej, co oznacza czysty, ekologiczny wodór (zgodnie z równaniem reakcji: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$). Obecnie wytwarzany wodór wykorzystywany jest praktycznie w całości do rafinacji ropy naftowej, produkcji amoniaku, metanolu i stali (klasyczny przemysł ciężki). Jedynie mniej niż 0,1% wyprodukowanego wodoru jest wykorzystywane w transporcie.



CZY WODÓR MOŻE BYĆ WYKORZYSTANY NP. W SAMOCHODACH?

→ Tak. Nowym rozwiązaniem w elektromobilności są auta napędzane ogniwem wodorowym, które ładują się w kilka minut (auta elektryczne ładują się od 3 do 12 godzin) i mogą mieć zasięg do 700 km (zasięg aut elektrycznych jest mocno ograniczony).

Tankowanie takiego auta odbywa się na specjalnych stacjach z wodorem (podobnych do klasycznych stacji benzynowych), największą sieć takich stacji posiada Japonia, gdzie znajduje się tam około 100 punktów z wodorem.

Planowane jest wykorzystanie ogni wodorowych również do większego transportu kolejowego, a także użycie w ciężarówkach.

Samochody osobowe



Zużycie wodoru ok.
1 kg na 100 km
Zbiorniki o pojemności
5 kg
Zasięg
500-700 km
Szybkie tankowanie
– **ok. 3 minut**

Autobusy



Zużycie wodoru
ok. 8 kg na 100 km
Zbiorniki o pojemności
35 kg
Zasięg
450 km
300m/ dzień
8kg H₂/100km

24kg H₂/dzień
8760g/rok

Istnieją generatory zbudowane z ogni w paliwowych wykorzystujące wodór do produkcji energii elektrycznej i ciepłej. W ten sposób w czasie reakcji zachodzącej w ogniwie paliwowym powstaje ciepło, które przeznaczone jest do ogrzewania domów i prąd.

Obecnie magazynowanie nadwyżek energii jest sporym problemem, dlatego naukowcy pokładają spore nadzieje w wodorze, który ze względu na właściwości fizyko-chemiczne świetnie nadaje się do długotrwałego magazynowania energii.

Mieszanie gazu ziemnego oraz wodoru do spalania np. w kuchenkach gazowych to pomysł na niższą emisję dwutlenku węgla.

CO TO JEST WĘGIEL KOKSOWY?

→ Jest to węgiel kamienny, z którego w procesie spalania otrzymuje się koks.



Pozyskany z węgla koks jest stosowany jako wsad w hutnictwie żelaza i metali kolorowych, odlewnictwie oraz przemysłach: sodowym, grafitowym, wapienniczym, materiałów izolacyjnych, rolniczym, itp.



W porównaniu z innymi krajami polska gospodarka charakteryzuje się dużą ilością branż, które korzystają z tego paliwa.

JSW jest największym producentem wysokiej jakości węgla koksowego i głównym dużym producentem koksu w Unii Europejskiej (3,6 mln ton/rok).

Jest również jednym z wiodących producentów koksu – niezbędnego składnika do produkcji stali, bez której trudno wyobrazić sobie rozwój innowacyjnej gospodarki.



CO TO JEST KOKS?

→ Jest to paliwo stałe o zwiększonej do 85-90% zawartości węgla pierwiastkowego. Jest to zatem paliwo stałe zawierające obniżoną wartość zanieczyszczeń, w tym zanieczyszczeń związkami siarki i związkami organicznymi.

Rodzaje koksu:

- koks wielkopiecowy
- koks metalurgiczny
- koks odlewniczy
- koks przemysłowy

Koksownia JSW zużywa ok. 5 mln ton węgla
wytwarzając z niego ok. 3,5 mln ton koksu



CZY WĘGIEL KOKSUJĄCY SIĘ WYDOBYWA?

- Tak. W wielkich, bardzo szczelnie zamkniętych komarach pieców, węgiel jest prażony (poddany pirolizie). Przez co następuje odgazowanie niepożądanych substancji. Proces polega na odgazowaniu węgla w wysokiej temperaturze bez dostępu powietrza. W wyniku tego procesu powstaje koks i surowy gaz koksowniczy.

KOPALNIA JSW ROCZNIE WYDOBYWA OK.

**16 MLN TON
WĘGLA KOKSUJĄCEGO**



Kraje UE konsumują
rocznie ok. 33 mln ton
koku wielkopiecowego,
tj. 80% łącznego
zużycia koksu.



Proces koksowania trwa od kilkunastu do kilkudziesięciu godzin

JAK WYGLĄDA PROCES KOKSOWANIA WĘGLA?

1. W procesie koksowania, polegającym na ogrzewaniu węgla bez dostępu powietrza, następuje wiele nieodwracalnych chemicznych, fizycznych i fizykochemicznych przemian substancji węglowej.

2. W początkowej fazie procesu (do około 200°C) wydzielają się z węgla głównie gaz i woda. Dalszy wzrost temperatury powoduje intensywny rozkład termiczny węgla, połączony z wydzielaniem się gazu i substancji ciekłych oraz czasową zmianę konsystencji – węgiel mięknie i staje się bardziej plastyczny.

4. W końcowym okresie ogrzewania wsad w swoim centrum osiąga temperaturę na poziomie 1000-1100°C. Koks jest wypychany na platformę wozu gaśniczego.

3. W temperaturze około 500°C następuje zestalenie masy plastycznej i utworzenie półkoku. Dalszy wzrost temperatury powoduje odgazowanie półkoku prowadzące do ubytku jego masy i wzrostu gęstości, powodujących skurcz bryły koksu, co w efekcie prowadzi do powstawania szczelin formujących przyszłe kawałki koksu.

5. Koks chłodzony jest na mokro lub sucho.

W wyniku koksowania węgla metodą klasyczną otrzymuje się cały szereg produktów z następującymi wskaźnikami uzysku:

- 70 ÷ 80 % koksu,
- 2,5 ÷ 4,5 % smoły,
- 3 ÷ 5 % wody pirogenetycznej,
- do 0,4 % amoniaku,
- do 1,3 % benzolu
- i 12 ÷ 18 % (300 ÷ 370 m³/Mg wsadu) gazu koksowniczego.

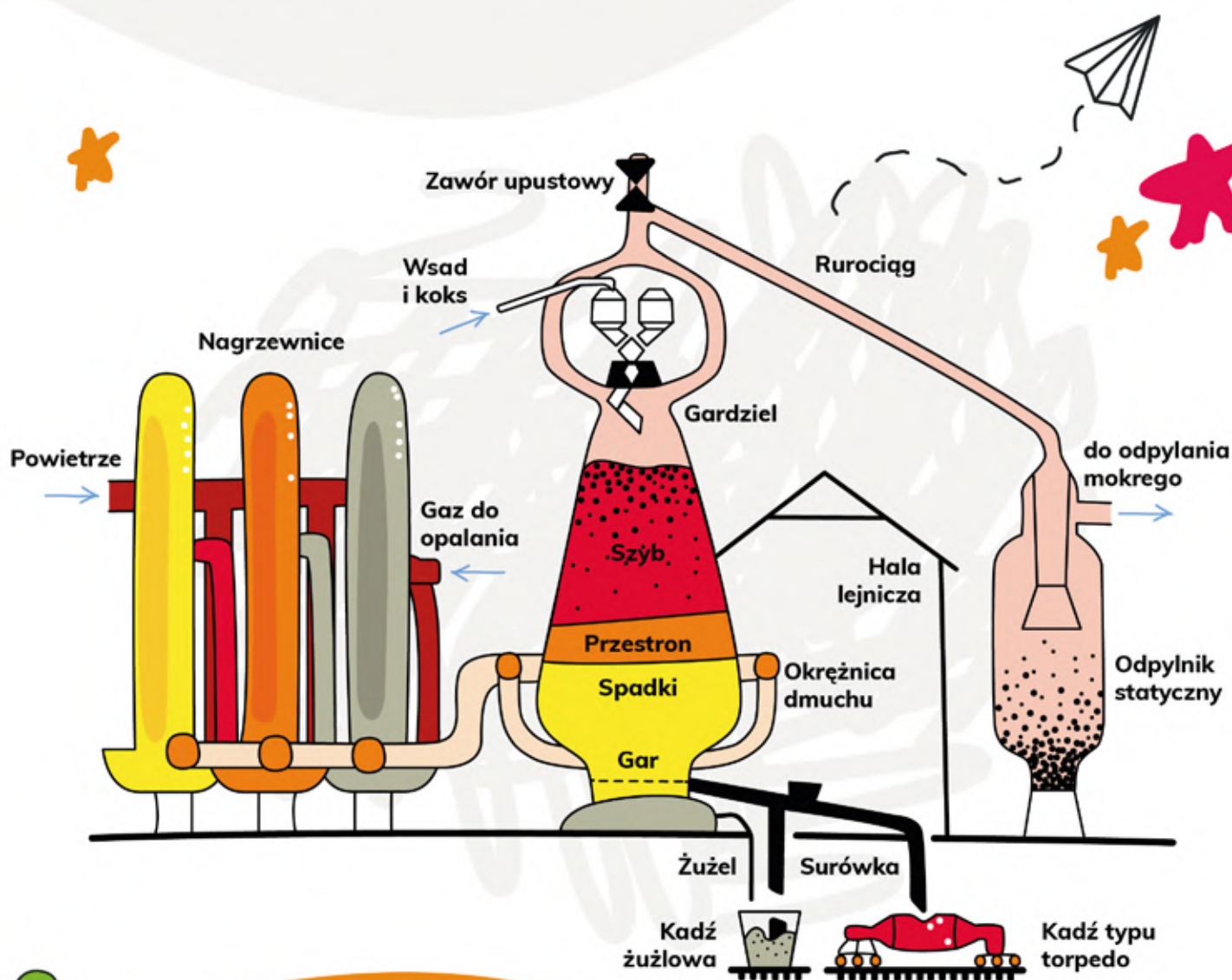
★ Gaszenie (chłodzenie) mokre polega na zalaniu rozżarzonego koksu wodą. Zgaszony metodą mokrą koks zrzucany jest z wozu gaśniczego na rampę zrzutni koksu, z której taśmociągami podawany jest do sortowni koksu.

★ W metodzie suchej, koks wprowadzony jest do komór z inertnym gazem obiegowym (gazem, który nie wchodzi w reakcję z innymi substancjami). Ochłodzony koks jest kierowany z komory chłodzenia bezpośrednio na sortownię. W porównaniu z gaszeniem mokrym następuje zmniejszenie emisji zanieczyszczeń gazowych przy stosunkowo dużej emisji pyłu, tlenku i ditlenku węgla.



CZY PIEC KOKSOWNICZY JEST PODOBNY DO PIECA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, KTÓRY JEST W WIĘKSZOŚCI DOMÓW?

- Nie. Piec koksowniczy jest ceramiczny i ogrzewa węgiel bez dostępu powietrza. Jest on podstawowym elementem produkcyjnym i technologicznym. Składa się z dwóch ścian grzewczych i komory koksowniczej wraz z armaturą i wyposażeniem.



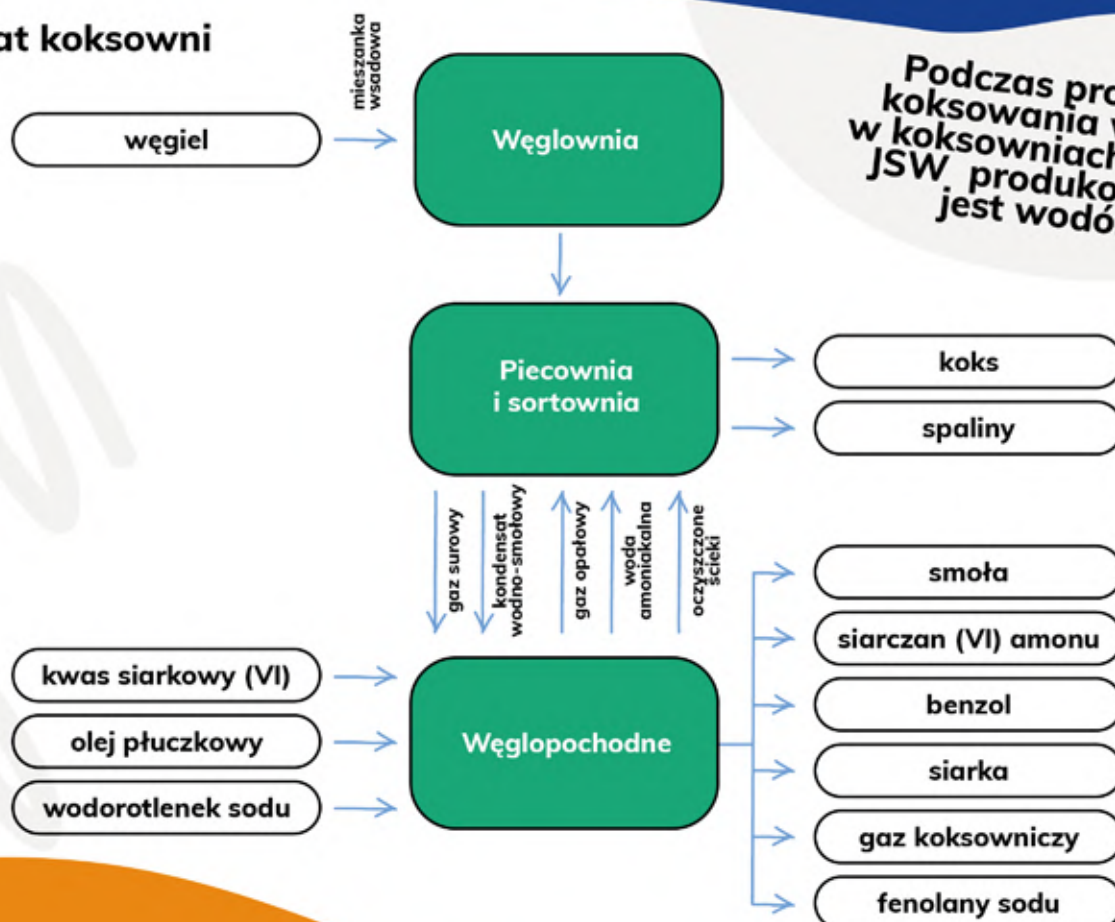
CZY W CZASIE PROCESU KOKSOWANIA WYTWARZA SIĘ TYLKO KOKS?

→ Nie. W czasie koksowania wywarzają się produkty uboczne, na przykład: gaz koksowniczy, smoła surowa, benzol itp. Część tych substancji jest sprzedawana, natomiast reszta poddawana jest recyrkulacji.

Podstawowymi surowcami do wytwarzania koksu, gazu koksowniczego i węglowodników są: węgiel koksujący, olej płuczkowy, kwas siarkowy (VI), wodorotlenek sodu.

**OCZYSZCZONY GAZ KOKSOWNICZY SKŁADA SIĘ
W DOMINUJĄCEJ CZĘŚCI Z WODORU, KTÓRY STANOWI OK.
55% OBJĘTOŚCIOWYCH TEGO GAZU.**

Schemat koksowni



DO CZEGO SŁUŻY KOKS?

- Koks i produkty węglopochodne znalazły wiele zastosowań. Najważniejsze funkcje pełni w procesie wielkopieczowym:
- jako paliwo wytwarzające ciepło potrzebne do nagrzania i stopienia materiałów wsadowych,
 - do przebiegu reakcji chemicznych odpowiednią gazoprzepuszczalność materiałów wsadowych w poszczególnych strefach wielkiego pieca.

**KOKSOWNICTWO
W POLSCE STANOWI
WAŻNE OGNIWO
W SEGMENTIE
PRZEMYSŁU
SUROWCOWEGO
I CIĘŻKIEGO.**



JSW z tradycyjnego dostawcy strategicznego surowca dla przemysłu stalowego staje się mode-
lowym przedsiębiorstwem z łańcuchem wartości:
**WĘGIEL KOKSKUJĄCY – KOKS – GAZ – WODÓR-
CZYSTA ENERGIA POTRZEBNA ŚRODOWISKU**

Nowoczesny model pozwoli na wykształcenie nowych kompetencji regionalnych i ewoluowanie tradycyjnego dotychczas regionu górniczego w kierunku przyjaznego środowisku centrum nowoczesnych technologii na miarę XXI wieku.



WĘGIEL KOKSOWY ZOSTAŁ ZALICZONY PRZEZ UE DO SUROWCÓW STRATEGICZNYCH Z PUNKTU WIDZENIA INTERESÓW GOSPODARCZYCH WSPÓLNOTY. JEST JEDNYM Z 27 SUROWCÓW WPISANYCH DO WYKAZU SUROWCÓW KRYTYCZNYCH UE (CRITICAL RAW MATERIALS FOR THE EU), A WIĘC MAJĄCYCH NAJWYŻSZE ZNACZENIE DLA GOSPODARKI I TRUDNO ZASTĘPOWALNYCH.

CO TO SĄ ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII?

→ Odnawialne źródła energii w skrócie OZE to źródła, których zasoby są uważane za niewyczerpalne, bądź są w stanie odnowić się w bardzo krótkim czasie. Przeciwnieństwem OZE są nieodnawialne źródła energii takie jak ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel kamienny i brunatny. Ich zasoby wciąż się zmniejszają, a niektóre wręcz się kończą. Do tego ich spalanie przyczynia się do zmiany klimatu, a także powoduje zanieczyszczenie powietrza. Dlatego konieczna jest szybka zmiana na rzecz OZE.

Jakie rodzaje energii zaliczamy do odnawialnych?

- | | |
|--|--|
|  słoneczna |  biomasa |
|  wiatrowa |  biogaz |
|  energia wodna
(rzek, prądów
morskich i pływów) |  energia geotermalna
czyli z wnętrza Ziemi |



Korzystanie z OZE jest jednym z najważniejszych sposobów na redukcję emisji gazów cieplarnianych a przede wszystkim dwutlenku węgla.

Energia wiatru

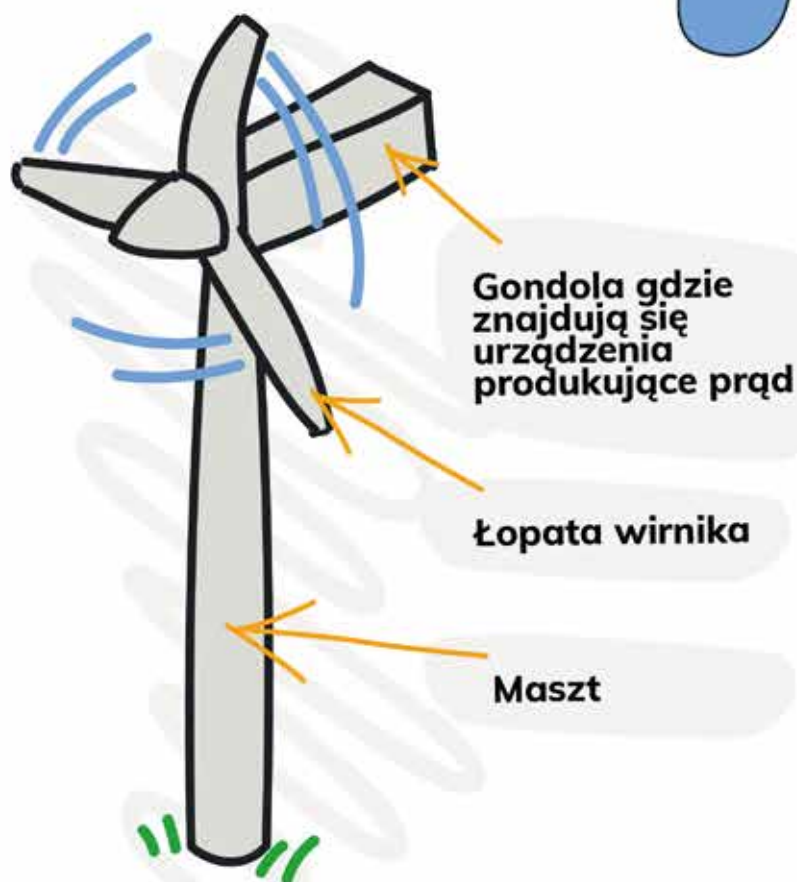
Turbiny wiatrowe

Wiatraki znane są już od ponad 1000 lat. Kiedyś służyły do mielenia zboża, ale obecnie stanowią ważną technologię OZE. Współczesne turbiny mają najczęściej trzy łopaty o poziomej osi obrotu (możliwe są też „łopaty” pionowe) oraz wirnik ustawiony frontem do wiejącego wiatru przymocowany do gondoli. Energia wiejącego wiatru wprawia w ruch wirnik, który jest podłączony do generatora i w ten sposób wytwarza energię elektryczną. Turbiny wiatrowe są obecnie budowane na lądzie i na morzu.

Największa turbina wiatrowa na świecie jest w stanie wytworzyć podczas jednego obrotu swoich łopat tyle energii, że wystarczy do zasilenia 1 domu przez 29 godzin.

Obecnie największa morska farma wiatrową znajduje się na Morzu Północnym. Farma Hornsea ma moc 1,2 GW. Kiedy zostanie wybudowana w całości będzie miała moc ok. 6 GW, a więc większą niż Elektrownia Bełchatów.

Przez 4 dni lutego 2020 roku polskie farmy wiatrowe wyprodukowały mniej więcej tyle energii co przez cały sierpień w 2019 roku.



Energia słońca

Kolektory słoneczne

Zasada ich działania opiera się na konwersji fototermicznej. Oznacza to, że energia promieniowania słonecznego zamieniana jest na energię ciepłą. Tzw. solary najczęściej spotykamy w dwóch rodzajach: jako kolektory płaskie oraz rurowe próżniowe montowane na dachach. Krążący w nich płyn (zazwyczaj mieszanka wody z glikolem) najpierw nagrzewa się od słońca, a potem poprzez wymiennik oddaje ciepło do wody, która najczęściej jest wykorzystywana jako ciepła woda, którą można użyć w budynku, np. do mycia.

Uwaga, kolektory słoneczne służą wyłącznie do ogrzewania wody (CWU – ciepłej wody użytkowej).

Ogniwa fotowoltaiczne

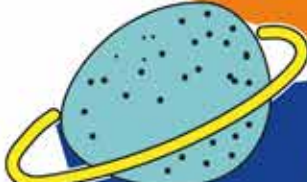
W ogniwie znajduje się zazwyczaj półprzewodnikowa płytka, najczęściej wykonana z krzemu. Padające na ogniwo promienie słoneczne (wysokoenergetyczne fotony) wybijają elektrony z jednej strony płytki i w uproszczeniu tworzą różnicę potencjałów, czyli de facto prąd elektryczny. Warto wiedzieć, że efekt fotowoltaiczny został odkryty już w 1893 roku przez Becquerela. Ogniwa są stosowane w wielu urządzeniach i miejscach - od kalkulatorów, przez satelity, po dachy naszych domów. Są budowane na dachach, na ziemi, a także mogą unosić się na wodzie. A to na pewno nie koniec ich zastosowań, bo naukowcy pracują nad kolejnymi wynalazkami, jak. np. szyby produkujące prąd.

**W CIĄGU JEDNEJ SEKUNDY SŁOŃCE
WYTWARZA MILION RAZY WIĘCEJ
ENERGII, NIŻ LUDZKOŚĆ ZUŻYWA
W CIĄGU ROKU!**



Elektrownie słoneczne

Jeśli kiedyś bawiliście się lupą, to wiecie, że skupia ona promienie słoneczne i powoduje, że jeden punkt bardzo się nagrzewa. Ta metoda skupiania promieni słonecznych była znana już w starożytności. Podobno sam Archimedes skonstruował "promień śmierci" ze zwierciadeł wycelowanych we wrogie okręty. Współcześnie podobne rozwiązania stosuje się do produkcji energii w miejscach najbardziej nasłonecznionych (np. w USA albo w Hiszpanii). Są to np. wieże słoneczne. Taka wieża jest otoczona przez zestaw odpowiednio ustawionych zwierciadeł (luster) skupiających na niej promienie słoneczne. Promienie podgrzewają do bardzo wysokich temperatur mieszaninę soli, która zamieniona w parę wytwarza w turbinie prąd. Takie elektrownie mogą też magazynować energię słoneczną i produkować prąd nocy. W Danii działa instalacja ze zwierciadłami słonecznymi, która dla lokalnej sieci ciepłowniczej produkuje ciepło do ogrzewania domów.



**TEORETYCZNIE WYSTARCZYŁOBY ZAMONTOWAĆ
PANELE SŁONECZNE NA 1% POWIERZCHNI SAHARY,
ŻEBY ZAPEWNIĆ CAŁEMU ŚWIATU ENERGIĘ**



Skoncentrowana energia słoneczna w postaci wieży słonecznej robi wrażenie / Źródło: Torresol Energy Investments, S.A.



Elektrownia Gemasolar w Hiszpanii z lotu ptaka / Źródło: Torresol Energy Investments, S.A.



Energia z wnętrza Ziemi

Elektrociepłownie geotermalne

Energię odnawialną znajdziemy też w głębi Ziemi albo w okolicach, gdzie występują wulkany. Wwiercając się głęboko możemy natrafić na bardzo gorącą wodę lub parę, która po wypłynięciu na powierzchnię napędza turbiny produkujące prąd i ciepło. W Polsce nie mamy za bardzo warunków, żeby taką energię z wnętrza Ziemi wykorzystać do produkcji prądu, ale za to można (np. na Podhalu) produkować dzięki niej ciepło do ogrzewania domów lub wypełniać pozyskaną wodą baseny hydothermalne.



Na Islandii prawie wszyscy jej mieszkańcy korzystają z energii zapewnianej przez wulkany.

Energia geotermalna pozyskiwana jest na Islandii m.in. z elektrociepłowni Nesjavellir / Źródło: Gretar Ívarsson – Edited by Fir0002 – Gretar Ívarsson, geologist at Nesjavellir, Public Domain



Energia wody

Elektrownie wodne

Płynąca woda może nam posłużyć do produkcji energii elektrycznej. Potrzebna jest do tego specjalna turbina, którą w ruch wprawia przepływająca z dużą prędkością woda. Żeby wykorzystać potencjał wody do produkcji energii często budowane są wielkie elektrownie wodne, a wraz z nimi tamy i zbiorniki. Są one jednak niezbyt przyjazne dla otaczającej przyrody. Innym sposobem na wykorzystanie energii wody są elektrownie, które zamieniają ruch morskich fal na energię, ale nie są one zbyt popularne.

Energia biogazu

Biogazownie

Z różnego rodzaju odpadów organicznych, takich jak np. obierki z naszych domów, odpadów rolniczych albo odchodów zwierzęcych, również można wytworzyć zieloną energię. W odpowiednich warunkach i w dużych zbiornikach podczas procesu fermentacji bioodpady przekształcają się w biogaz. Jest on potem spalany w specjalnym silniku, żeby możliwa była jednoczesna produkcja energii elektrycznej i ciepła.

Energia biomasy



Elektrociepłownie na biomase

Spalanie biomasy drzewnej budzi coraz większe kontrowersje z uwagi na to, że jej źródłem są często cenne przyrodniczo lasy. Drewno jest także sprowadzane z odległych zakątków świata do krajów, w których są potem współspalane z węglem. Najlepiej, żeby do spalania i wytwarzania energii korzystać z odpadów drzewnych dostępnych lokalnie (pochodzących np. z tartaków). W Polsce najczęściej biomasę spala się razem z węglem w tradycyjnych elektrowniach i elektrociepłowniach. W mniejszej skali także w domach można wykorzystać drewno do ogrzewania spalając je w kominkach. Niestety, bardzo często takie spalanie powoduje powstawanie smogu.



Pompy ciepła

Zasada działania pomp ciepła polega na pobieraniu energii z otoczenia (np. powietrza, wody, gruntu) i poprzez sprężarkę zwiększenie ilości energii cieplnej, którą możemy potem wykorzystać do ogrzewania. Co ciekawe, każdy z nas ma w domu pompę ciepła, tylko może o tym nie wiedzieć - jest nią lodówka. Produkty włożone do lodówki mają temperaturę pokojową, a lodówka podczas chłodzenia odbiera to ciepło i oddaje je do otoczenia przez układ specjalnych rurek zamontowanych z tyłu lodówki.



CZY PRODUKUJEMY DUŻO ZIELONEJ ENERGII?

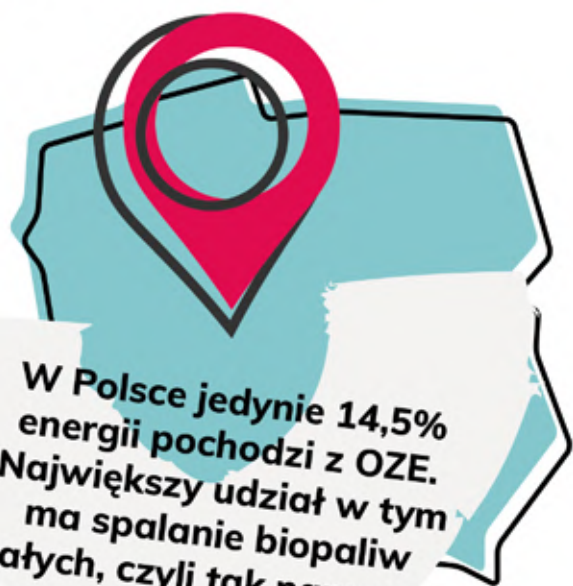
→ OZE na świecie

Na świecie przybywa coraz więcej odnawialnych źródeł energii. Tylko w ostatnim roku wybudowano ponad 200 giga watów (GW) nowych zielonych elektrowni. Wystarczyłoby to, żeby zasilić w czystą energię 5 takich krajów jak Polska.¹ Obecnie na świecie nadal 80% energii wytwarzane jest ze spalania paliw kopalnych. Ale żeby ograniczać emisje gazów cieplarnianych i spowolnić zmianę klimatu konieczna jest budowa jeszcze większej ilości źródeł czystej energii.

→ OZE w Polsce

W Polsce możemy korzystać z różnych odnawialnych źródeł energii. Tam, gdzie wieją silne wiatry (np. na Pomorzu), są wybudowane duże farmy wiatrowe. Budowane są także farmy wiatrowe na Morzu Bałtyckim, gdzie wieje jeszcze mocniej. Aktualnie ponad połowa zielonego prądu w Polsce jest produkowana przez turbiny wiatrowe. Z kolei słońce świeci mniej więcej równo w całym kraju. To oznacza, że praktycznie każdy może korzystać z energii słonecznej za pomocą kolektorów słonecznych lub ogniw fotowoltaicznych. Tak też się dzieje, bo panele fotowoltaiczne możemy zobaczyć na coraz większej liczbie domów.

NAJWIĘKSZA FARMA WIATROWA W POLSCE ZNAJDUJE SIĘ W MIEJSCOWOŚCI MARGONIN, 70 KM NA PÓŁNOC OD POZNANIA. SKŁADA SIĘ Z 60 WIATRAKÓW. KAŻDY Z NICH MA WYSOKOŚĆ 100 METRÓW, A ROZPIĘTOŚĆ ŁOPAT ŚMIGŁA WYNOŚI 90 METRÓW.² JEJ ŁĄCZNA MOC TO 120 MEGAWATÓW, CZYLI PONAD 40 RAZY MNIEJ W PORÓWNANIU DO NASZEJ NAJWIĘKSZEJ ELEKTROWNI W BEŁCHATOWIE.



W Polsce jedynie 14,5% energii pochodzi z OZE. Największy udział w tym ma spalanie biopaliw stałych, czyli tak naprawdę drewna.

¹ Polska ma obecnie około 44 GW zainstalowanej mocy elektrycznej

² magazynbiomasa.pl/farma-wiatrowa-w-margoninie-jedna-ze-strategicznych-inwestycji/

KTÓRE KRAJE KORZYSTAJĄ Z OZE W NAJWIĘKSZYM STOPNIU?

- Niektóre kraje mają bardzo dobre warunki do produkcji czystej energii. Na Islandii i w Kostaryce cała energia powstaje dzięki płynącym rzekom oraz dzięki ciepłu z wnętrza Ziemi. W Norwegii, Albanii, Paragwaju i Namibii produkują energię korzystając z elektrowni wodnych.



CZY MOŻNA CAŁĄ ENERGIĘ PRODUKOWAĆ Z OZE?

- Według różnych specjalistów jest to możliwe, ale wcale nie takie proste. Żeby w całości produkować energię bez szkodliwych dla ziemskiego klimatu emisji konieczne jest nie tylko wybudowanie kolejnych farm wiatrowych, elektrowni słonecznych czy wodnych. Potrzeba także specjalnych magazynów energii, dzięki którym energia wytworzona w ciągu dnia będzie mogła być wykorzystana w nocy.



PO CO NAM

SUROWCE NATURALNE?

→ Surowce naturalne, inaczej zasoby naturalne, to występujące w przyrodzie naturalne dobra. Mają bardzo duże znaczenie dla przetrwania ludzi oraz dalszego rozwoju cywilizacji.

Zasoby naturalne można podzielić na odnawialne i nieodnawialne.

Zasoby odnawialne,

to takie, które regularnie się uzupełniają, dzięki czemu mamy do nich stały dostęp. Niewyczerpywalnym zasobem jest np. woda, która odnawia się w tzw. cyklu hydrologicznym – parując znad mórz przenosi się w kierunku lądu, na który spada pod postacią deszczu lub śniegu. Stamtąd trafia z powrotem do mórz (wody deszczowe zasilają rzeki, które następnie zasilają morza).

○ Zasobem odnawialnym będzie także gleba czy las, pod warunkiem, że utrzymuje się je w odpowiednim stanie i właściwie nimi zarządza.

○ Do odnawialnych źródeł zaliczamy również rośliny i zwierzęta ze względu na fakt, że ciągle się rozmnażają oraz minerały.

○ Do grupy tej zaliczamy również energię słoneczną oraz powietrze.





**ZASOBY ODNAWIALNE TO INACZEJ TE BOGACTWA,
KTÓRYCH REGENERACJĘ POZOSTAWIAMY NATURALNEMU
POTENCJAŁOWI NASZEJ PLANETY.**

W 1910 roku pierwszy raz zdefiniowano zasoby naturalne. Wydzielono wtedy pięć najważniejszych surowców, zapewniających ciągłość populacji ludzkiej, mianowicie:

- 1** wodę
- 2** drewno
- 3** żelazo
- 4** węgiel
- 5** płody rolne

Współczesna definicja jest o wiele szersza i mówi o tym, że wszystkie zasoby naturalne pochodzą z czterech głównych źródeł:

- o litosfery (minerały),
- o atmosfery (powietrze),
- o hydrosfery (woda),
- o biosfery (organizmy żywe).

WODA SŁODKA JEST NIEZWYKLE CENNA, NATOMIAST ZACZYNA JEJ BRAKOWAĆ. AMERYKANIN ZUŻYWA DZIENNIE ŚREDNIO 500 LITRÓW WODY, A POLAK - 190. PRZECIĘTNY AFRYKANIN MA DO SWOJEJ DYSPOZYCJI JEDYNNIE 47 LITRÓW WODY DZIENNIE, A NAJBIEDNIEJSI MIESZKAŃCY KRAJÓW ROZWIJAJĄCYCH SIĘ CZĘSTO JEDYNNIE 5-10 LITRÓW. TO TYLE, ILE ZUŻYWAMY PRZY JEDNYM POCIĄGNIĘCIU ZA SPŁUCZKĘ.

ZASOBY NATURALNE TO NIE TYLKO SUROWCE, TAKIE JAK WĘGIEL CZY ROPA NAFTOWA. DO ZASOBÓW PRZYRODY ZALICZAMY WSZYSTKIE TWORY ZIEMI, KTÓRE W RÓŻNY SPOSÓB WYKORZYSTYWANE SĄ NA UŻYTEK CZŁOWIEKA, TAKŻE ZWIERZĘTA STANOWIĄCE POKARM CZY TEŻ ROŚLINY ODDAJĄCE TLEN DO ATMOSFERY. ZA BOGACTWO NATURALNE MOŻNA UZNAĆ ZARÓWNO PIERWIASTEK CHEMICZNY, JAK I PIĘKNOKRAJOBRAZU.



Zasoby nieodnawialne

Są to surowce, które powstawały miliony lat temu, zanim ludzie zaczęli je wykorzystywać. Można powiedzieć, że proces ich powstawania trwa nadal, jest jednak zbyt powolny.

Do bogactw nieodnawialnych zaliczamy:

- węgiel kamienny,
- węgiel brunatny,
- ropę naftową,
- uran,
- torf,
- gaz ziemny,
- złoża metali.

CZY ZASOBY NATURALNE MOGĄ SIĘ WYCZERPAĆ?

- Tak. Są one wydobywane i zużywane przez człowieka, a zapotrzebowanie na nie jest wysokie i nieproporcjonalne do czasu, jakiego potrzeba, by ich zasoby odnowiły się. W momencie, w którym zasoby nieodnawialne ostatecznie wyczerpią się lub ulegną zniszczeniu, ludzkość zostanie ich całkowicie pozbawiona. Trzeba też wziąć pod uwagę, że ten rodzaj zasobów stanowi większą część użytkowanych przez człowieka bogactw naturalnych w ogóle. Z tego względu państwa rozwinięte wprowadzają techniki i technologie, mające ograniczyć zużycie niezbędnych surowców wyczerpywalnych oraz opóźnić w czasie moment, w którym ich zabraknie. Jednym ze sposobów osiągnięcia tych celów jest czerpanie energii ze źródeł odnawialnych, głównie z energii słonecznej, wiatru i wody.

CZY KAŻDY KORZYSTA Z BOGACTW NATURALNYCH?

→ Tak. Zasoby naturalne wykorzystujemy codziennie m.in.: biorąc prysznic, jedząc posiłek, oddychając, oglądając telewizję, jadąc autem lub autobusem czy ogrzewając dom.

**BOGACTWA NATURALNE MOŻEMY RÓWNIEŻ PODZIELIĆ
ZE WZGLĘDU NA UŻYTECZNOŚĆ DLA CZŁOWIEKA:**

SUROWCE MINERALNE

- są to skały i minerały. Jeśli występują w złożach, czyli w dużym nagromadzeniu, nadają się do wykorzystania. Stanowią one około 75% surowców stosowanych w gospodarce. Występują we wszystkich postaciach - stałej, ciekłej i gazowej. Należą do zasobów nieodnawialnych. Rozmieszczenie złóż surowców mineralnych jest na Ziemi nierównomierne, a ich dostępność różna. Surowcami mineralnymi są:

- **paliwa kopalne (surowce energetyczne):** ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel kamienny, węgiel brunatny, torf i pierwiastki promieniotwórcze;
- **zasoby metaliczne:** żelazo, miedź, ołów, cynk, cyna, chrom, mangan, magnezyt, złoto, srebro, platyna, uran, rtęć i inne;
- **zasoby niemetaliczne:** siarka, azotany, chlorek sodu, fosforyty i inne;
- **zasoby skalne (lite i zwięzłe):** granity, piaskowce, marmury, bazalty, zlepieńce, wapienie, gipsy, gliny, piaski, ły i inne;
- **zasoby zdobnicze,** np. kamienie szlachetne i półszlachetne;





WODA

najcenniejszy surowiec, wykorzystywany przede wszystkim jako woda pitna, do mycia, podlewania, chłodzenia w procesach przemysłowych oraz jako surowiec energetyczny. Należy do odnawialnych zasobów naturalnych;

POWIETRZE

czyli tlen atmosferyczny, którym człowiek oddycha i który może zostać wykorzystany w procesach technologicznych oraz w postaci wiatru będącego odnawialnym źródłem energii;

ENERGIA SŁONECZNA

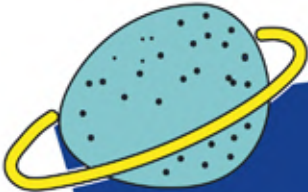
należy do odnawialnych surowców energetycznych;

DREWNO

wykorzystywane w budownictwie czy w przemyśle meblarskim oraz nadal często spalane do ogrzania domów. Zasoby leśne, zalicza się do odnawialnych zasobów naturalnych, chociaż ważne jest ich racjonalne wykorzystywanie ponieważ rosną długo i wolno;

GLEBA

jest zasobem odpowiedzialnym za produkcję roślinną. Łatwo ulega degradacji i mimo że w wyniku procesu glebotwórczego ma możliwość regeneracji, proces ten postępuje bardzo powoli, stąd gleby należą do trudno odnawialnych zasobów naturalnych

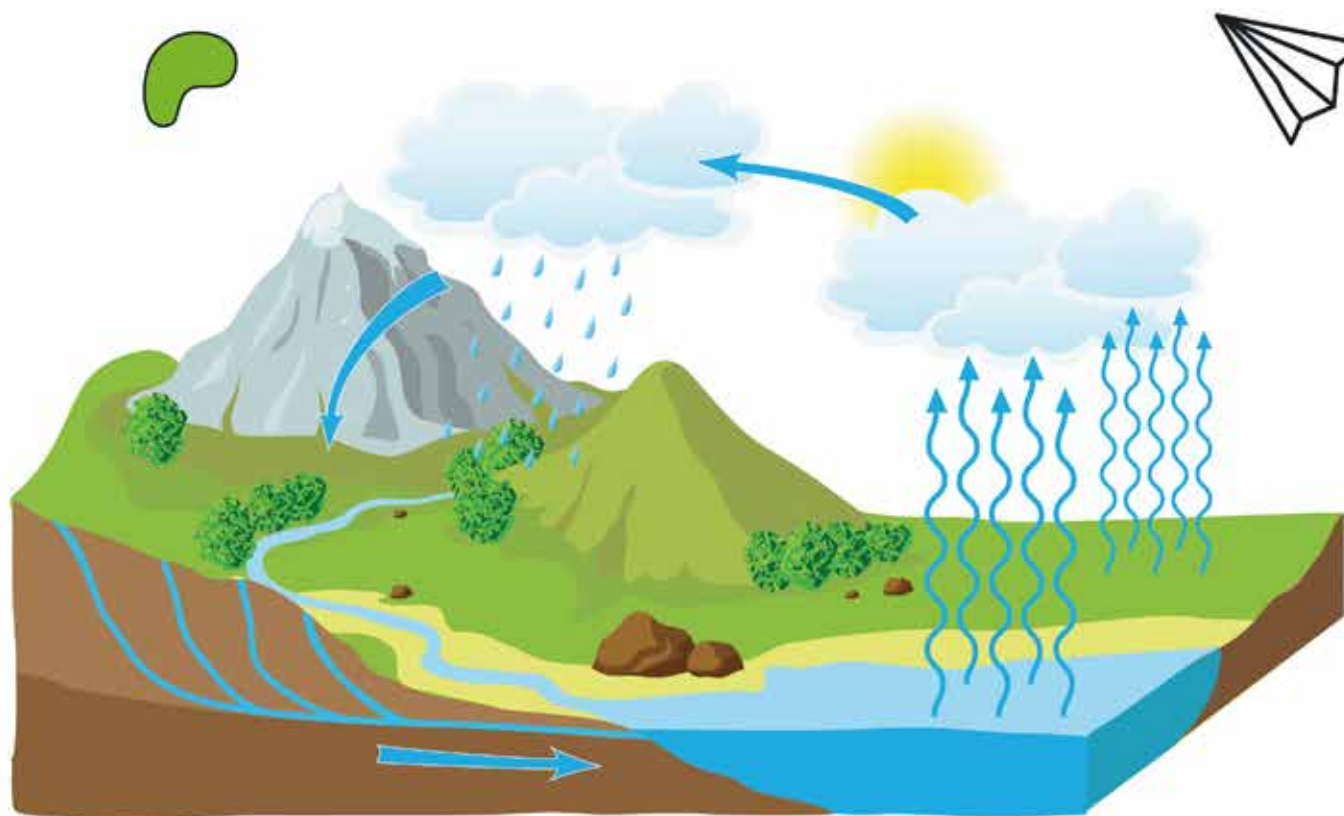


**TAKŻE CZŁOWIEK REPREZENTUJE PEWIEN
RODZAJ ZASOBÓW, POPRZECZ WIEDZĘ, DOROBK
KULTUROWY I CYWILIZACYJNY.**



CZY TO PRAWDA, ŻE WODY NA ŚWIECIE JEST CORAZ MNIEJ?

- Wody w przyrodzie jest tyle samo, tylko może ona występować w stanie stałym jako lód, w stanie ciekłym jako woda lub w stanie lotnym jako para wodna. [fajnie byłoby przedstawić tutaj rysunek obiegu zamkniętego wody].
Do żadnego z rysunków nie mam praw, są z internetu.



Ze względu na bardzo duże zużycie wody m.in. w przemyśle, skażenie wód ściekami, ropą naftową i substancjami ropopochodnymi (szacuje się, że co roku do oceanów trafia około 5 mln ton ropy) oraz substancjami radioaktywnymi, brakuje wody słodkiej zdolnej do picia.

Okolo 50% powierzchni kontynentów cierpi na skrajny lub dokuczliwy deficyt wody. Ponadto okolo 96,5 % zasobów wodnych świata stanowią wody słone, a niespełna 2% wody zgromadzone w lodowcach sprawia, iż niewiele wód nadaje się do spożycia, a w wyniku rosnącego uprzemysłowienia i umiastowienia zapotrzebowanie na wodę wzrasta. Stąd, wyczerpywanie się wód rzecznych i podziemnych, stanowiących jak dotąd główne źródło wody, stanowi bardzo poważne zagrożenie. Dlatego szuka się nowych źródeł wody. Wodę pozyskuje się poprzez: odsalanie wody morskiej, odsalanie słonych wód podziemnych i wykorzystywanie wody lodowców polarnych.

Polska jest, wbrew temu co sądzi wielu ludzi, krajem ubogim w wodę. Jesteśmy na jednym z ostatnich miejsc w Europie. Przeciętny Polak ma statystycznie tyle dostępnej wody słodkiej, co statystyczny Egipcjanin.

ILOŚĆ WODY POTRZEBNA DO WYPRODUKOWANIA RÓŻNYCH TOWARÓW

- 1 kg cukru – 80 litrów
- 1 kg mięsa drobiowego – 4 330 litrów
- 1 kg wieprzowiny – 5 990 litrów
- 1 kg wełny – 150 litrów
- 1 kg papieru – 250 litrów
- 1 kg aluminium – 1250 litrów
- 1 samochód – 35 000 litrów
- 1 T-shirt bawełniany – 2 500 litrów

ROZKŁAD ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ W GOSPODARSTWIE DOMOWYM

- średnie zużycie wody w Polsce na osobę dziennie wynosi 140 litrów
- mycie, higiena – 50 litrów
- przygotowywanie posiłków – 6 litrów
- zmywanie naczyń, sprzątanie – 14 litrów
- pranie – 32 litry
- woda do spłukiwania WC – 36 litrów
- marnowanie wody przez nieszczelne krany – 2 litry

Ciekawostki

780 milionów ludzi nie ma dostępu do bezpiecznej wody pitnej.

Przewiduje się, że do roku 2050 zapotrzebowanie na wodę wzrośnie o około 44%. Będzie to spowodowane rosnącym zapotrzebowaniem branży produkcyjnej, energetyki termalnej (głównie w wyniku wzrostu liczby elektrowni węglowych i gazowych), rolnictwa i gospodarstw domowych.

Każdego dnia tylko z wydychanym powietrzem tracimy od 400 do 500 ml wody, a w trakcie upałów nawet więcej.

Stopień poboru wód gruntowych wzrasta rocznie od 1 do 2%, co dodatkowo przyczynia się do niedoborów wody na niektórych obszarach.

Szacuje się, że ponad 80% wody wykorzystywanej na całym świecie i nawet do 90% w krajach rozwijających się, to brudna woda, zagrażająca zdrowiu ludzi i środowiska.

Prawie połowa wody zużywanej przez Amerykanów jest wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej.



CZY MOŻE COŚ ZROBIĆ, ŻEBY CHRONIĆ WODY?

→ Tak. Najlepiej zmienić swoje nawyki, czyli:

- mniej kupować; tak naprawdę, wiele rzeczy, które posiadamy w domu nie jest nam potrzebnych, kupiliśmy je pod wpływem chwilowej zachcianki,
- zakręcać kran podczas mycia zębów, golenia, nie myć naczyń pod bieżącą wodą, ale w misce (a tylko spłukiwać pod kranem),
- łapać deszczówkę i używać jej np. do podlewania ogrodu czy mycia chodników,
- podlewać rośliny wieczorem lub wczesnym rankiem, nigdy w południe,
- unikać przedmiotów jednorazowego użytku,
- nie marnować jedzenia, do produkcji którego zużywamy potężne ilości wody,
- uszczelniać krany i spłuczki (czyścić lub wymieniać uszczelki) – przez nieszczelną uszczelkę może nam uciec nawet 2 500 litrów wody rocznie!
- brać prysznic zamiast kąpieli w wannie,
- reagować, gdy woda leje się w przestrzeni publicznej lub w budynkach instytucji publicznych – zakręcać krany, powiadamiać urząd gminy czy służby komunalne (np. wodociągowe), powiadamiać gospodarzy obiektu w którym np. są nieszczelne spłuczki lub krany w toaletach.



DLA PORÓWNIANIA - DO PRZEŻYCIA CZŁOWIEK ŚREDNIO POTRZEBUJE OK. 42 000 LITRÓW WODY PRZES CAŁE ŻYCIE. TYLE ABSORBUJE PRODUKCJA 2 KG WOŁOWINY I 20 BOCHENKÓW CHLEBA... OCZYWIŚCIE JEŚĆ MUSIMY. ALE NA PEWNO NIE MOŻEMY MARNOWAĆ JEDZENIA I INNYCH RZECZY, BO SAMI SIEBIE W TEN SPOSÓB OGRANICZAMY IŁOŚĆ DOSTĘPNEJ WODY.

STAL

Stal, to najczęściej stosowany materiał konstrukcyjny, produkowane są z niej narzędzia, sprzęty i wiele innych elementów, które służą nam każdego dnia.

Rozejrzyj się po swoim pokoju lub mieszkaniu i znajdź 5 rzeczy, które są wykonane ze stali.¹

Stal to zdumiewający metal, który przybiera mnóstwo kształtów.

CO TO JEST STAL?

→ Stalą nazywa się cieplnie i plastycznie obrabiany stop żelaza, w którym zawartość węgla jest mniejsza od 2%.

Im więcej węgla w stali tym twardsza stal.

STOP ŻELAZA TO MIESZANINA ŻELAZA Z WĘGLEM ORAZ INNYMI PIERWIASTKAMI. NAUKOWO TAKĄ MIESZANINĘ NAZYWA SIĘ STOPEM ŻELAZA.

¹ podpowieź, gdzie jeszcze ukrywa się stal znajdziesz w materiale poniżej.

GDZIE POWSTAJE STAL?

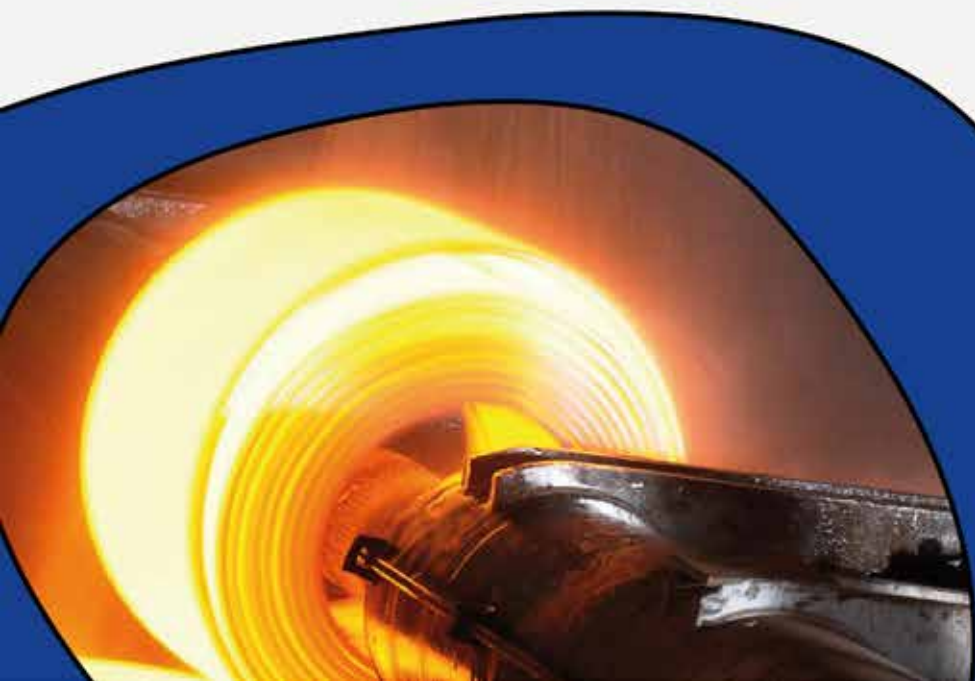
→ Stal powstaje w specjalnych „fabrykach” - hutach stali.

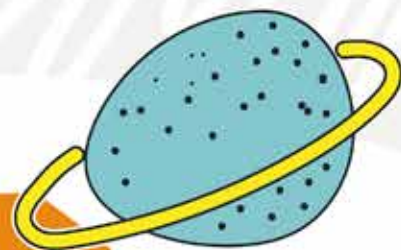
**POLSKIE HUTY ROCZNIE
ZUŻYWAJĄ ŚREDNIO
2-3 MLN TON KOKSU DO
PRODUKCJI STALI.**

JAK POWSTAJE STAL?

→ Do wyprodukowania stali potrzebne są: węgiel koksowy, ruda żelaza, wapień, złom stalowy, woda i powietrze. Niezbędna jest także wysoka temperatura.

Dobra jakość stali oznacza trwałość konstrukcji, do której jej użyto, czyli auta, mostu czy domu.





POWSTANIE STALI MOŻNA PODZIELIĆ NA KILKA ETAPÓW:

Wytapianie

proces ten ma miejsce w konwerterze lub w elektrycznym piecu łukowym. Do wielkiego pieca wkłada się rudę żelaza, koks oraz wapień, które stopiane są do postaci płynnego produktu (surówki żelaza). Surówka żelaza nie jest jeszcze gotowym produktem, ponieważ posiada w tym miejscu zbyt wiele zanieczyszczeń (za dużo węgla, za dużo innych pierwiastków) i trzeba będzie je usunąć w konwerterze tlenowym - to w nim powstaje płynna stal. Wsadem to konwertora tlenowego jest surówka żelaza oraz niewielka ilość złomu. Innym procesem produkcyjnym jest wytapianie stali w elektrycznym piecu łukowym, do którego materiałem wsadowym jest złom.

Rafinacja

jest to proces usuwania zanieczyszczeń. Na tym etapie do stopionego metalu dodaje się złom, żeby uzyskać odpowiednią temperaturę. Jest to kolejny etap produkcji stali - tzw. metalurgia pozapiecowa. Płynna stal z konwertora lub z elektrycznego pieca łukowego trafia do kadzi, w której uzupełniany jest skład chemiczny stali, regulowana jest temperatura stali, następuje odtlenienie i odsiarczenie.



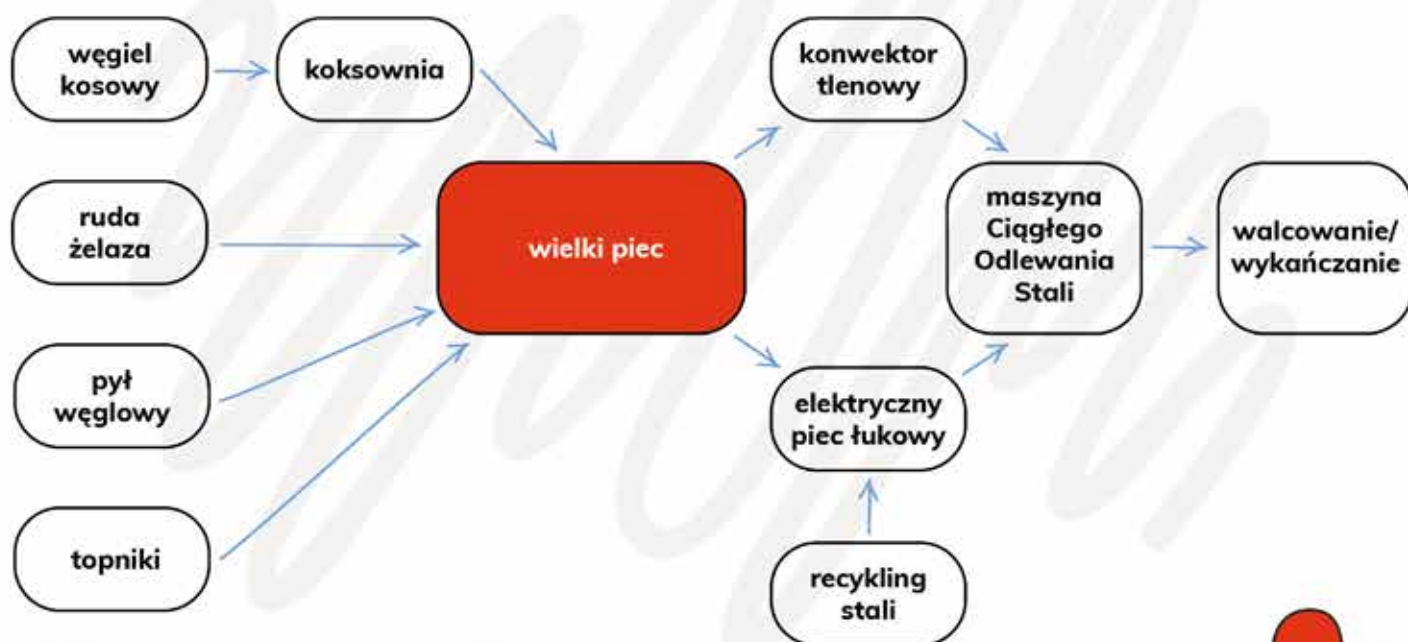
Odlewanie

po zakończeniu procesu rafinacji, ciekła stal trafia do urządzenia COS (Ciągłe Odlewanie Stali). Jest to ostatni etap wytwarzania stali. Płynna stal wlewana jest przez formy chłodzące (krystalizatory), dzięki czemu przybiera ona zadany kształt oraz rozpoczyna proces krzepnięcia. Taki odlew stalowy ma temperaturę ok. 1000 C.

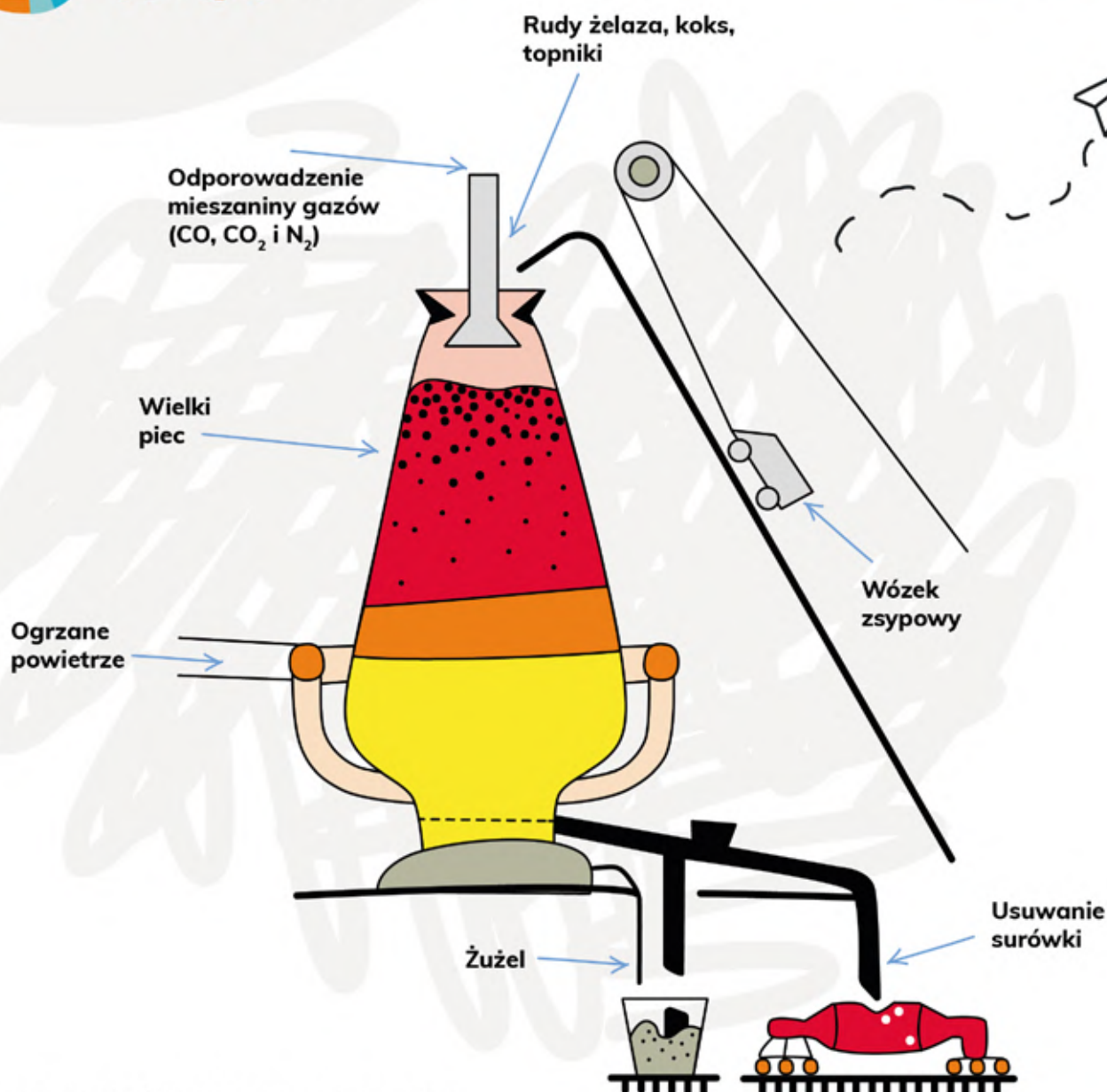
Walcowanie

wytworzona w powyższych procesach stal nie jest jeszcze gotowa do użytku. Należy jej nadać odpowiedni kształt i długość poprzez odpowiednią obróbkę plastyczną, dzięki czemu możemy uzyskać blachy, rury, kształtowniki czy pręty.

Proces produkcji stali



Proces wielkopiecowy pozostaje nadal dominującą technologią w produkcji stali



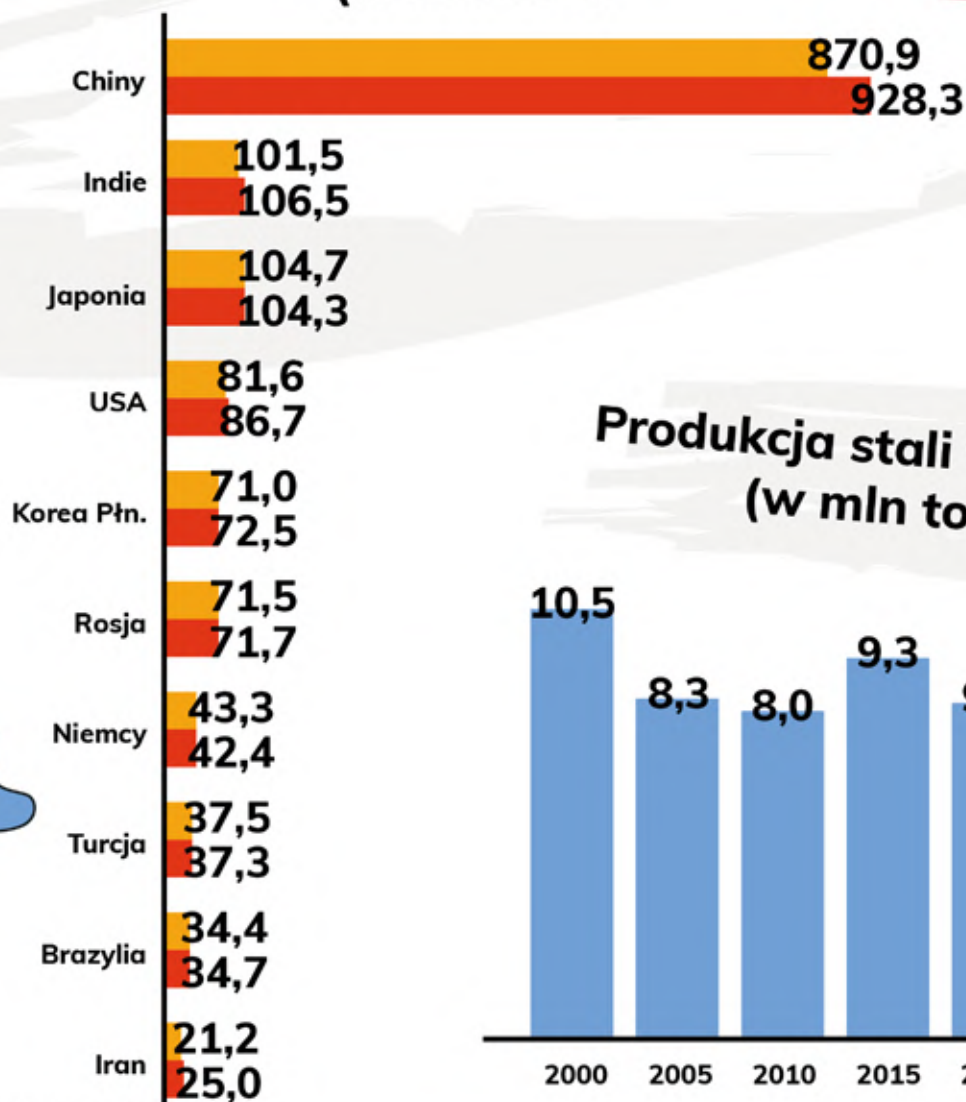
Jastrzębska Spółka Węglowa prowadzi działalność górnictw związaną w głównej mierze z eksploatacją węgla koksującego. Węgiel ten, obok rudy żelaza jest niezbędnym surowcem służącym do produkcji stali, która pozostaje jednym z kluczowych materiałów wykorzystywanych w budownictwie, produkcji różnego rodzaju maszyn, statków, samochodów czy po prostu przedmiotów codziennego użytku. Jej zapotrzebowanie na całym świecie systematycznie wzrasta. Alternatywne technologie takie jak huty wodorowe, które mogłyby zastąpić koks przy jej produkcji na chwilę obecną są wysoce nieopłacalne.

**DO WYTWORZENIE
1 TONY STALI
WYKORZYSTUJE SIĘ
OK. 800 KG WĘGLA
KOKSUJĄCEGO.**

**1 TONA STALI = 800 KG
WĘGLA KOKSUJĄCEGO**

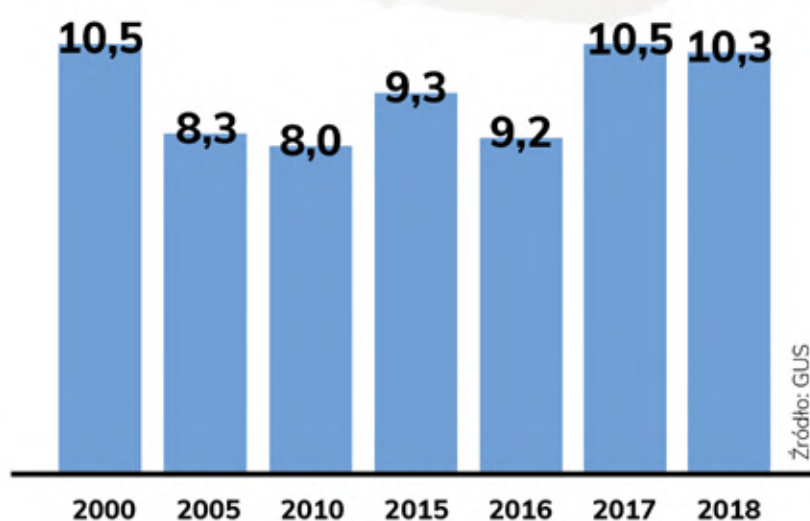


Najwięksi producenci stali na świecie (w mln ton)



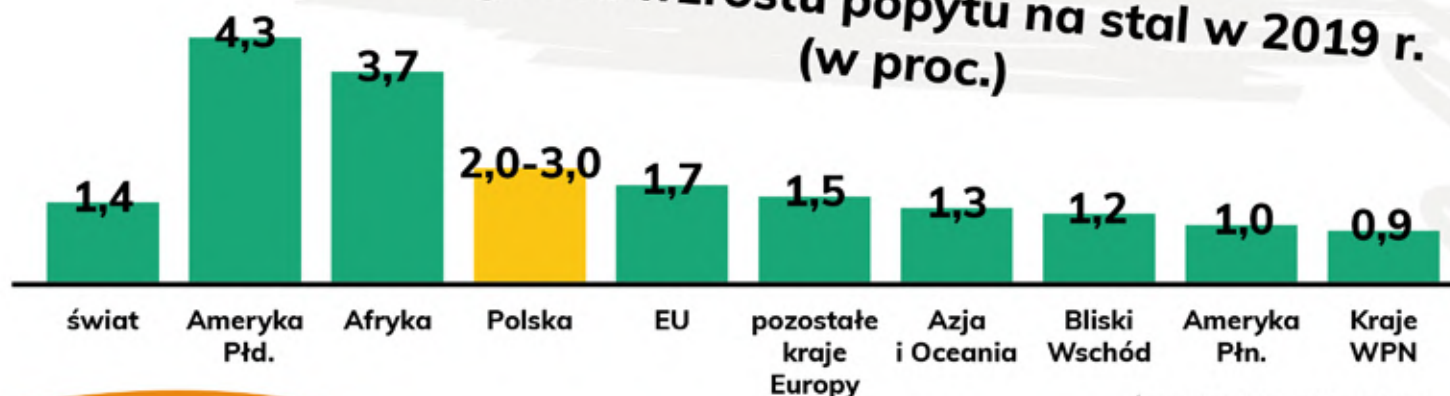
Źródło: World Steel Association

Produkcja stali w Polsce (w mln ton)



Źródło: GUS

Prognoza wzrostu popytu na stal w 2019 r. (w proc.)



Źródło: World Steel Association, HIPH, za: Cognor



GDZIE UŻYWA SIĘ STALI?

→ Najczęściej w budownictwie jako konstrukcje stalowe przy budowie budynków oraz mostów. Stal może być wykorzystana w wielu innych gałęziach przemysłu. Można ją spotkać w:



**MONETACH, KTÓRE
MAMY W PORTFELU**



**WIATRAKACH
W ELEKTROWNIACH
WIATROWYCH**



**KADŁUBACH STATKÓW
I PLATFORMACH MORSKICH**



**KUCHNI, RESTAURACJI
CZY OGÓLNIE POJĘTEJ
GASTRONOMII**



**KAROSERII
SAMOCHODÓW**



**INSTALACJACH
ELEKTRYCZNYCH**



**POKRYCIACH DACHÓW
I ELEWACJI JAKO
NP. BLACHODACHÓWKI**



**WYROBACH STALOWYCH:
BLACHY, PROFILE
STALOWE, PRĘTY, TAŚMY,
ŚRUBY, GWOŹDZIE, KABLE,
DRUTY, SPRĘŻYNY**



**PUSZKACH
DO KONSERW**





FORTEPIANIE

(struny są zrobione z najwytrzymalszej stali i dzięki temu wydają piękne dźwięki)



SKALPELU



ELEMENTACH MEBLI



CZĘŚCIACH MASZYN



INFRASTRUKTURZE SIECIOWEJ, TRAKCYJNEJ, KOLEJOWEJ



ZBROJENIA BETONU



MOSTACH, KŁADKACH, HALACH



STALOWE WYROBY HUTNICZE

to m.in. pręty okrągłe, kwadratowe lub sześciokątne, rury okrągłe, profile zamknięte i otwarte (płaskowniki, kątowniki, ceowniki, teowniki, dwuteowniki), blachy.



W PRZEMYSŁE MASZYN BUDOWLANÝCH

używa się stali odpornej na ścieranie i produkuje rolki jezdne i napinające, ogniwa gąsienicowe, gąsienice, ostrza, łyżki ładowarek i inne.



W PRZEMYSŁE WYDOBYWCZYM

stosuje się blachy o podwyższonej granicy plastyczności, produkując z nich m.in. obudowy ścian dla przemysłu górniczego, konstrukcje budowlane.



PRZEMYSŁ ENERGETYCZNY POTRZEBUJE BLACH ŻAROODPORNYCH



PRZEMYSŁ KOLEJOWY

używa blach ze stali stopowych, z mikrododatkiem boru, ulepszanych cieplnie na twardość 350 do 500HB.



Nowoczesne gatunki stali zapewniają nie tylko zwiększoną wytrzymałość, ale także bardzo dobrą odporność na korozję, czyli rzeczy wykonane ze stali nie rdzewieją tak szybko. Są one również lżejsze, co zapewnia oszczędności podczas transportu, montażu i samego użytkowania budowli.

BUDOWA MOSTU SYDNEY HARBOUR TRWAŁA OSIEM LAT, PRZY JEJ BUDOWIE PRACOWAŁO 1400 OSÓB, ZUŻYTO 53 000 TON STALI I WBITO RĘCZNIE 6 MILIONÓW NITÓW.

1 tona stali

0,8 węgla kokсового

53 000 ton stali

42 400 ton węgla kokсового

Czyli jedna doba produkcji węgla kokсового JSW wystarczy aby wyprodukować stal na Harbour Bridge.

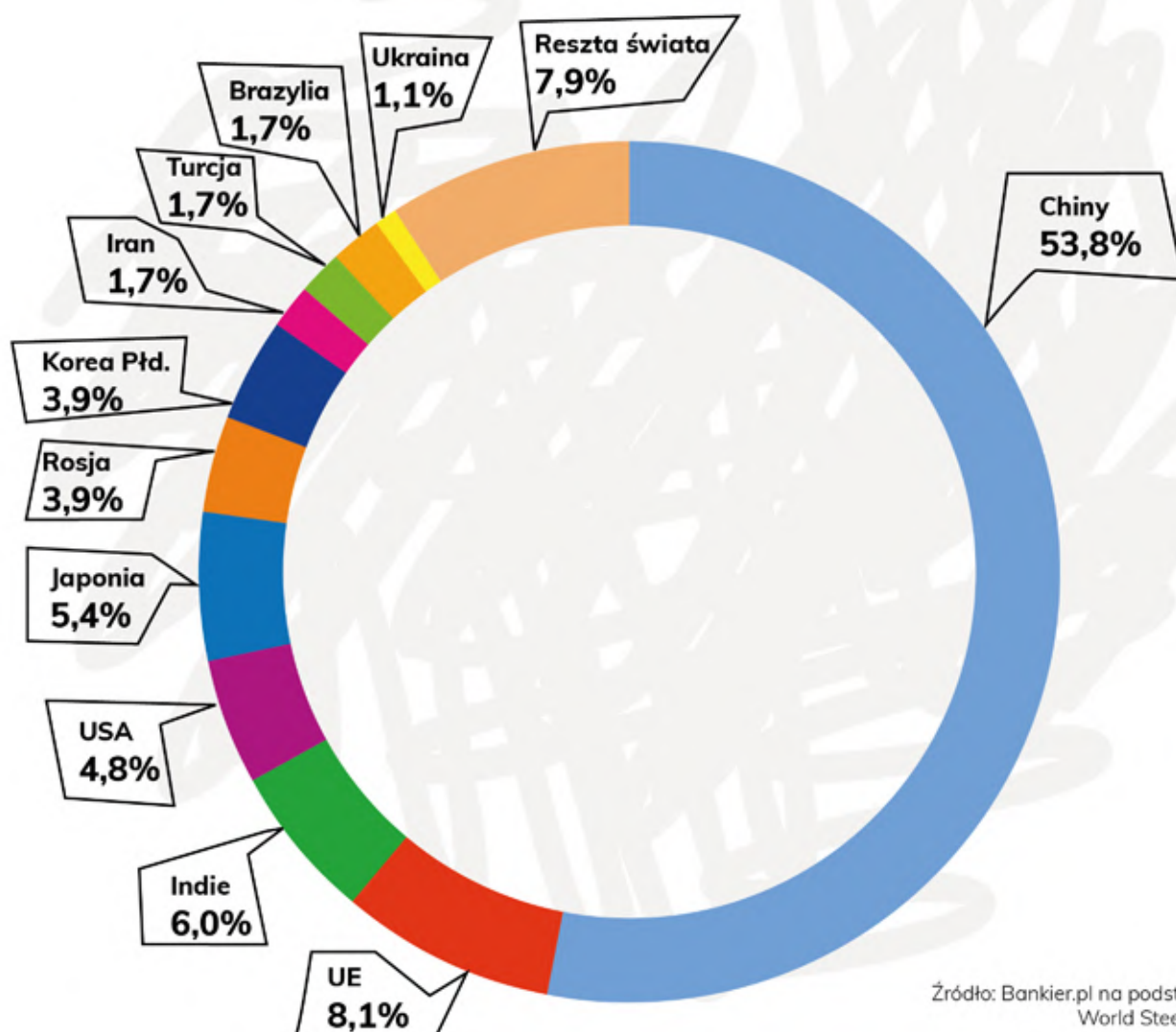




KTO WYDOBYWA NAJWIĘCEJ RUDY ŻELAZA NA ŚWIECIE?

→ Do grona największych wydobywców żelaza na świecie zaliczamy Chiny, Państwa Unii Europejskiej, Indie, Japonia czy USA. W każdym z tych państw ilość wydobycia liczona jest w setkach milionów ton rocznie.

Najwięksi producenci stali na świecie (w 2019 r.)

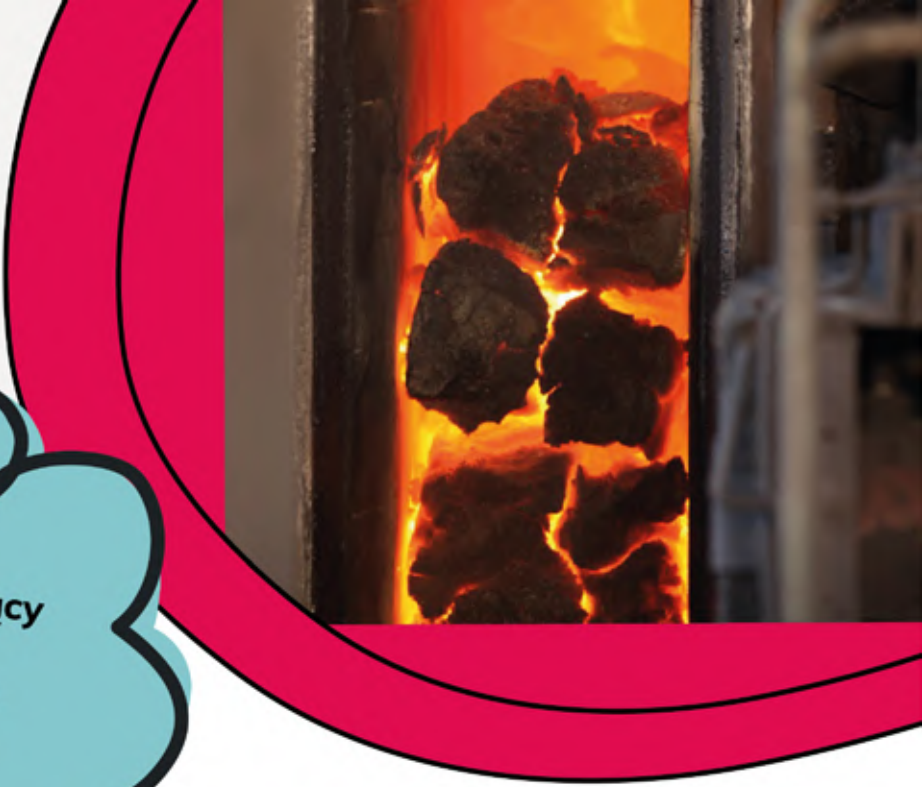


Źródło: Bankier.pl na podstawie danych
World Steel Association

Pajęk z gatunku *Caerostis Darwini*, żyjący na Madagaskarze, wytwarza pajęczynę mocniejszą od stali, a nawet kevlaru, substancji 5 razy trwalszej od samej stali.²

Przed nastaniem ery żelaza, źródło stali stanowiły meteoryty, które na przestrzeni wieków lądowały na Ziemi. Z tego materiału wytwarzano broń.³

Stany Zjednoczone codziennie przetwarzają tyle stali, że można byłoby z niej wybudować 25 wież Eifela oraz 71 Statui Wolności.⁴



Codziennie masz kontakt z stalą pijąc herbatę z termosu, biorąc igłę, żeby coś zszyć, zarzucając wędkę, otwierając bramę, prowadząc samochód, używając śrubokrętu, wkręcając śrubę, wbijając gwóźdź, pomyśl o niezwykłym połączeniu żelaza i węgla, dzięki któremu to wszystko jest możliwe.

Literatura:

Zbigniew Górny, „Odlewanie ciągłe i półciągłe.” W: „Poradnik inżyniera. Odlewnictwo”, Wyd. 2., PWN, Warszawa 2007

Mirostaw Cholewa, Józef Gawroński, Marian Przybył, „Podstawy procesów metalurgicznych”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012

Teresa Lis, „Współczesne metody otrzymywania stali”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000

Zbigniew Pater, „Podstawy metalurgii i odlewnictwa”, Politechnika Lubelska, Lublin 2014

Materiały przesłane przez ekspertów spółki.

² motomind.pl/articles/ciekawostki-ze-swiata-stali/

³ motomind.pl/articles/ciekawostki-ze-swiata-stali/

⁴ motomind.pl/articles/ciekawostki-ze-swiata-stali/

POŻYTECZNA ROLA PSZCZÓŁ

→ Gdy pomyślimy o tym, co zawdzięczamy pszczołom, prawdopodobnie pierwszym dobrem, które przyjdzie nam do głowy, będzie słodki, gęsty przysmak o złotym kolorze – miód. Lista zasług naszych małych, błonkoskrzydłych przyjaciół jest natomiast dużo dłuższa! W końcu tak cenione produkty pszczele, jak propolis, воск, miód czy pyłek, to jedynie skutki uboczne wytężonej pracy pszczoł, których najważniejszym zadaniem jest zapylanie roślin!

Niestety, równie imponująco przedstawia się katalog niebezpieczeństw i trudności, które zagrażają zapylaczom we współczesnym, uprzemysłowionym świecie.



Czy wiesz, że?...

Owady te również mają swoje święto!
ŚWIATOWY DZIEŃ PSZCZÓŁ,
ustanowiony przez Organizację Narodów
Zjednoczonych, obchodzimy 20 maja.¹

¹ Zob. www.un.org/en/observances/bee-day (dostęp: 31.08.2020 r.).

ILE PSZCZÓŁ BZYCZY W POLSCE?

→ Jak dotąd na całym świecie opisano aż 16 tys. gatunków pszczół, spośród których występowanie 470, należących do sześciu rodzin, stwierdzono w Polsce (w tym jeden gatunek pszczoły, 40 gatunków trzmieli i 18 gatunków murarek).²

CZY WSZYSTKIE PSZCZOŁY CENIĄ ŻYCIE RODZINNE?



Jako przykłady owadów żyjących w rozbudowanych strukturach społecznych często podaje się pszczoły i mrówki. Rzeczywiście, niektóre gatunki pszczół (choćby znana nam doskonale pszczoła miodna) tworzą wielopokoleniowe rodziny, w których obowiązuje ścisły podział ról i zadań. Wbrew pozorom, większość pszczół należy do gatunków, których przedstawiciele wybierają samotne życie.³

² M. Borański, Z. Kołtowski, D. Teper, Atlas pospolitych gatunków pszczół Polski. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2019.

³ Więcej o samotnych pszczołach: J. Kierat, Pszczoły samotne cz. 1 – wstęp, naukadlaprzyrody.pl/2018/07/16/pszczoły-samotne-cz-1-wstep/(dostęp: 31.08.2020 r.).



NIE TYLKO MIÓD! CO JESZCZE WYTWARZAJĄ PSZCZOŁY?

→ **Najbardziej rozpoznawalnym wyrobem pszczelim jest oczywiście miód. Jego roczna produkcja na całym świecie wynosi ok 1,85 miliona ton, a globalnym liderem wytwarzania są Chiny, które odpowiadają za 27% światowej produkcji. W 2016 roku światowy rynek miodu został wyceniony na ok. siedem miliardów dolarów.⁴**

Do innych cenionych produktów zaliczyć można:

wosk pszczeli

– wydzielinę gruczołów woskowych, która służy do budowy plastrów w ulu; ma zastosowanie w wytwórstwie świec, kosmetyków, mydeł czy leków (niegdyś uważany był za wyjątkowo cenny produkt);

pyłek i pierzgę⁵

– zawierają dużą ilość witamin (m.in. z grupy B), aminokwasy, wartościowe tłuszcze oraz mikro- i makroelementy, przez co uchodzą za naturalne multiwitaminy o wysokich właściwościach odżywczych;

propolis

– mieszanek wydzielin pszczelich i żywic roślinnych; uchodzi za substancję o właściwościach leczniczych, szczególnie korzystnie wpływającą na gojenie się ran i regenerację tkanek.

CZY BEZ PSZCZÓŁ BĘDZIEMY MIELI CO JEŚĆ?



→ **Popularne powiedzenie mówi, że jeśli wymrą pszczoły, to my, ludzie, wymrzemy zaraz po nich. Gdy przyjrzymy się danym liczbowym, zrozumiemy, że w tej sentencji tkwi znacznie więcej niż „ziarno” prawdy. W naszej szerokości geograficznej większość (bo aż 78%) gatunków roślin jest zapylana przez owady.⁶**



⁴Zob. M. Shahbandeh, Honey market worldwide and in the U.S. - Statistics & Facts, www.statista.com/topics/5090/honey-market-worldwide/ (dostęp: 31.08.2020 r.).

⁵Pierzga jest mieszaną pyłku, nektaru i produktów fermentacji mlekowej.

⁶M. Borański, Z. Kołtowski, D. Teper, op. cit.



**PSZCZOŁY SĄ NAJWAŻNIEJSZĄ, POD WZGLĘDEM
EKONOMICZNYM, GRUPĄ ZAPYLACZY NA ŚWIECIE. TO OD
ICH PRACY ZALEŻY NAWET 1/3 ŚWIATOWEJ PRODUKCJI
ŻYWNOŚCI.⁷**

Szacuje się, że w Polsce uprawianych jest ok. 60 gatunków roślin, których plony uzależnione są od pracy zapylaczy – należą do nich popularne rośliny sadownicze, rośliny o znaczeniu gospodarczym (np. rzepak), a także liczne gatunki warzyw i owoców.⁸

**Przykłady owadopylnych
warzyw i owoców:**

jabłko, gruszka,
śliwka, truskawka,
malina, porzeczka,
poziomka,
borówka, żurawina,
brzoskwinia,
nektarynka, morela,
pomarańcza,
kiwi, cytryna,

winogrono, pomidor,
ogórek, bób,
cebula, czosnek,
dynia, fasola,
kapusta, brokuł,
seler, bakłażan,
groch, marchew,
pietruszka, papryka,
awokado, cukinia

**Przykłady owadopylnych
upraw kluczowych dla
gospodarki, handlu
i przemysłu:**

bawełna, rzepak,
kawa, herbata,

kakao.



Oprócz zapewnienia produkcji żywności rola pszczół (a szerzej, zapylaczy) jest niezwykle istotna dla utrzymania bioróżnorodności. Dzięki ich działalności, poprzez zapylanie dziko rosnących roślin, stanowiących bazę pokarmową dla innych gatunków, utrzymuje się egzystencja całych ekosystemów i skomplikowanych sieci troficznych.

Nie do pominięcia jest także ich wkład w zapewnienie funkcjonowania niezwykle ważnej gałęzi rolnictwa, jaką jest chów zwierząt. To dzięki pracy zapylaczy hodowle zaopatrywane są w pasze, co w konsekwencji wpływa na stabilność globalnego systemu zapewniania żywności.

Ile warta jest praca zapylaczy?

Globalne zaopatrzenie w żywność faktycznie jest uzależnione od pracy zapylaczy, ale czy potrafimy wycenić jej wartość? Okazuje się, że jest to możliwe. Szacuje się, że praca pszczół miodnych tylko w Stanach Zjednoczonych jest warta aż 20 miliardów dolarów rocznie!⁹

W skali całego świata wartość pracy zapylaczy w tym okresie wycenia się nawet na pomiędzy 235 a 577 miliardów dolarów!¹⁰



CO GRYZIE PSZCZOŁY?



Od lat w literaturze naukowej pojawiają się coraz liczniejsze doniesienia o niepokojącej skali i tempie wymierania owadów, w tym zapylaczy. Przykładowo badania przeprowadzone na terenie Niemiec wykazały spadek biomasy owadów o 75% w ciągu zaledwie 27 lat.¹² Niekorzystne zmiany dotyczą także pszczół hodowlanych – w Stanach Zjednoczonych w latach 1947-2005 odnotowano utratę 59% pszczelich kolonii, natomiast w Europie Centralnej spadek ten wyniósł 25%.¹²

⁹ Zob. [b.a.], Pollination Facts, <https://www.abfnet.org/page/PollinatorFacts> (dostęp: 31.08.2020 r.).

¹⁰ Zob. Brand Contributor, The Value Of Pollinators To The Ecosystem And Our Economy, <https://www.forbes.com/sites/bayer/2019/10/14/the-value-of-pollinators-to-the-ecosystem-and-our-economy/#2bbc68087a1d> (dostęp: 31.08.2020 r.).

¹¹ M.A.Forister, E.M. Pelton., S.H. Black, Declines in insect abundance and diversity: We know enough to act now, Conservation Science and Practice, 2019.

¹² S.G. Potts et al., Global pollinator declines: trends, impacts and drivers, [w:] „Trends in Ecology and Evolution” t. 25, nr 6/2010.

GŁÓWNE ZAGROŻENIA DLA POPULACJI PSZCZÓŁ

1.

Monokultury rolne, zanikanie miedz i zadrzewień śródpolnych – intensyfikacja rolnictwa doprowadziła do zwiększenia powierzchni upraw monokulturowych (jednogatunkowych), zwłaszcza wiatropylnych zbóż. Skutkiem tej transformacji jest zubożenie różnorodności gatunkowej roślin w obszarach rolniczych, co w konsekwencji wpływa niekorzystnie na różnorodność i kondycję populacji pszczoł.

2.

Wzrost częstotliwości stosowania środków ochrony roślin – wraz z rozwojem rolnictwa zwiększyło się zapotrzebowanie na stosowanie środków ochrony roślin. Liczne prace naukowe wskazują jednak, że pestycydy, a szczególnie substancje z grupy neonikotynoidów, które są najczęściej stosowaną na świecie grupą insektycydów, mają negatywny wpływ na populację pszczoł. Do opisanych przez naukowców niekorzystnych efektów zaliczyć można: ostre zatrucia, zwiększenie podatności owadów na choroby, zmniejszenie żywotności pszczelich rodzin, osłabienie orientacji, niższą zdolność pozyskiwania pokarmu oraz mniejszy sukces reprodukcyjny.¹³

3.

Zanieczyszczenie środowiska – zanieczyszczenia przemysłowe, w tym metalami ciężkimi, to kolejne poważne zagrożenie dla kondycji pszczelich rodzin. Zasięg lotu pszczoły miodnej obejmuje odległość od siedmiu do nawet dziesięciu kilometrów od ula, co oznacza, że pszczoły mogą być narażone na zanieczyszczenia nie występujące w bezpośrednim sąsiedztwie pasieki. Tymczasem kumulują się one w organizmach zapylaczy, wywołując szereg negatywnych skutków, w tym skrócenie długości życia.

4.

Zmiany klimatyczne – globalne zmiany klimatyczne dają o sobie znać na wiele sposobów. Dla populacji pszczoł szczególnie dotkliwe są przesunięcia okresu wegetacyjnego i anomalie pogodowe, takie jak mrozy czy opady śniegu, w okresie kwitnienia roślin. Sprzyjają także rozprzestrzenianiu się patogenów, pasożytów, chorób oraz gatunków obcych i inwazyjnych, bezpośrednio zagrażających pszczelim rodzinom.

¹³ Zob. M. Zych et al., Pszczoły i neonikotynoidy: kolacja z arsenikiem czy wiele hałasu o nic?, <https://naukadlaprzyrody.pl/2018/08/08/pszczoły-i-neonikotynoidy-kolacja-z-arsenikiem-czy-wiele-halasu-o-nic/> (dostęp: 31.08.2020 r.).



JAK POMAGAĆ PSZCZOŁOM?

-
1. **Siej rośliny miododajne w ogrodzie i na balkonie** – rośliny szczególnie lubiane przez pszczoły to: melisa lekarska, lebiódka pospolita (popularne oregano), lawenda, lubczyk, gryka i facelia.
 2. **W ogrodzie pozostaw dzikie zakątki** – moda na krótko przyciężone trawniki niekoniecznie służy pszczołom. W dzikich zaroślach łatwiej się schronić, a rośliny zielne, rosnące w takich biocenotycznych zakątkach, stanowią dla nich świetną bazę pokarmową!
 3. **Zostań pszczelim hotelarzem** – domek (a nawet luksusowy hotel) dla pszczoł możesz zainstalować zarówno w ogrodzie, jak i na balkonie. Do jego wykonania potrzebne są puste w środku łodygi (np. trzciny), trochę kory, kilka szyszek, słoma czy kawałki glinianych cegieł.
 4. **Na upalne dni przygotuj poidelka** – zadbaj, żeby były one bezpieczne. Na podstawce ułóż kamienie, patyki, mech i wlej nieco wody. Pamiętaj, że bezpieczne poidelko to takie, które minimalizuje ryzyko, że spragniona pszczoła utonie.

Miejskie pasieki i łąki kwietne

Od kilku lat coraz popularniejsze stają się łąki kwietne, pojawiające się w centrach miast, oraz miejskie ule i pasieki, które wyrastają na dachach budynków w metropoliach. Jaka jest ich funkcja? Zwiększają liczebność zapylaczy w miastach, dzięki czemu wpływają korzystnie na bioróżnorodność i kondycję lokalnej przyrody.¹⁴

Miód z JSW

Pasieka pełna bzyczących lokatorów od 2019 roku działa również na terenie Ruchu „Borynia” w Jastrzębiu Zdroju! Odwiedzając Pasiekę „Ratujmy Pszczoły” można dowiedzieć się, jak zbudowany jest ul, jaki jest podział zadań jego mieszkańców oraz jakie produkty powstają dzięki wytężonej pracy pszczoł. Ponadto na terenie pasieki obejrzeć można wystawę plakatów Piotra Sochy, pochodzących z bestsellerowej książki „Pszczoły” Wojciecha Grajkowskiego, wydanej przez Wydawnictwo Dwie Siostry.

¹⁴ Zob. A. Kisicka, Na terenie Politechniki Gdańskiej powstała pasieka, która posłuży naukowcom, <https://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news,82879,na-terenie-politechniki-gdanskiej-powstala-pasieka-ktora-posluzy-naukowcom> (dostęp: 31.08.2020 r.); A. Kilks-Pudlik, Pszczelarz: miejskie pszczoły z Katowic zbierają nektar z 50 różnych roślin, <https://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news%2C80808%2Cpszczelarz-miejskie-pszczoły-z-katowic-zbieraja-nektar-z-50-roznych-roslin> (dostęp: 31.08.2020 r.); A. Jowska, W Poznaniu powstaną kolejne miejskie pasieki, <https://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news%2C80088%2Cw-poznaniu-powstana-kolejne-miejskie-pasieki.html> (dostęp: 31.08.2020 r.).

RECYKLING I UPCYKLING

Zastanawialiście się kiedyś, co by się stało, gdyby firma odbierająca odpady z Waszego domu przestała przyjeżdżać? Jak szybko śmieci wypełniłyby Wasze domy i mieszkania? Każdego dnia wytwarzamy ogromną ilość odpadów, które za sprawą prężnie działających służb porządkowych szybko znikają z pola widzenia. No właśnie – co rzeczywiście się z nimi dzieje, gdy śmieciarka zniknie za horyzontem? Czy recykling jest złotym środkiem do walki z odpadami? Na jakie pułapki można się natknąć, sortując odpady w domu?

Odzysk odpadów – w wyniku tego procesu odpady znajdują zastosowanie, zastępując inne materiały i surowce, które zostałyby zużyte np. do wytworzenia danej rzeczy.

Recykling – odzysk, w ramach którego odpady (zużyte produkty lub tworzywa) są ponownie przetwarzane na nowe (lub podobne) wersje tego samego produktu.

Przykład: Spalanie odpadów w spalarniach przemysłowych zaliczyć można do odzysku odpadów, ponieważ odzyskiwana jest z nich energia, jednak nie zalicza się go (termicznego przekształcania) do recyklingu.





ILE ŚMIECIMY I CO SIĘ DZIEJE Z ODPADAMI PO TYM, GDY ZNIKNĄ W CZELUŚCIACH ŚMIECIARKI?

→ W 2018 roku w Polsce wytworzono 128 mln ton odpadów, z czego 9,8% stanowiły odpady komunalne (12,5 mln ton)¹. Oznacza to, że przeciętny Polak wytwarza rocznie 329 kg odpadów komunalnych²! Każdy i każda z nas odpowiada za wytworzenie 0,9 kg śmieci każdego dnia. To sporo, ale śmiecimy mniej niż przeciętny mieszkaniec Europy. Średnio na każdą osobę zamieszkującą Stary Kontynent przypadają 492 kilogramy odpadów rocznie³.



**ODPADY KOMUNALNE
- ODPADY WYTWARZANE
W EFEKcie NIEPRZEMYSŁOWEJ
DZIAŁALNOŚCI CZŁOWIEKA.
MÓWIĄC PROŚCIEJ, PRODUKUJE
SIĘ JE W GOSPODARSTWACH
DOMOWYCH.**

**Jakie są losy odpadów
wytworzonych w naszym kraju?
Z 12,5 miliona ton
wyprodukowanych w 2018 roku⁴:**

- 42% trafiło na składowiska odpadów
- 26% zostało przekazanych do recyklingu
- 24% zostało spalonych w spalarniach
- 8% zostało przeznaczonych do fermentowania lub kompostowania.

Jak wynika z powyższych danych, zaledwie 1/4 odpadów wytwarzanych w naszych domach była przekazana do ponownego przetworzenia. Zdecydowana większość trafia na składowiska. Niestety, nie są one obojętne dla środowiska, a ich powiększanie się skutkuje:

- zajęciem coraz większej powierzchni,
- zniszczeniem krajobrazu,
- odorami i odciekami,
- emisją metanu (gazu, który powstaje, gdy materia organiczna rozkłada się w warunkach beztlenowych),
- roznoszeniem odpadów przez wiatr i zwierzęta,
- skażeniem środowiska na skutek samozapłonu.

¹ "Ochrona Środowiska 2019" Główny Urząd Statystyczny

² https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal_waste_statistics

³ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal_waste_statistics

⁴ Opracowanie własne na podstawie: "Ochrona Środowiska 2019" Główny Urząd Statystyczny



Ze względu na nagromadzenie łatwopalnych materiałów i gazów, składowiska łatwo ulegają zapłonom. Tylko w 2018 roku odnotowano aż 243 pożary w tych miejscach⁵. Takie zdarzenia są wyjątkowo niebezpieczne ze względu na emisję do powietrza znacznych ilości toksycznych substancji, które mają udokumentowany szkodliwy wpływ na zdrowie człowieka. Szczególnie narażone na ich działanie są dzieci, osoby starsze i cierpiące przewlekłe na choroby dróg oddechowych.

Aktualnie w Polsce znajduje się 286 składowisk odpadów przyjmujących odpady komunalne. Zajmują one powierzchnię 1700 hektarów⁶. To tyle, ile 2380 boisk do piłki nożnej⁷.

CZY RECYKLING JEST ZŁOTYM ŚRODKIEM?

→ Powszechnie uważa się, że problem nadmiernego wytwarzania odpadów można rozwiązać poprawą efektywności recyklingu. Czy faktycznie tak jest? Wyobraźmy sobie wannę z zepsutym, ciekącym kranem. Wody z niego jest już tak dużo, że zaczyna wylewać się na podłogę, a my, zamiast naprawić zawór, sięgamy po szmatkę, żeby wytrzeć mokrą posadzkę. Niestety to nie rozwiązuje problemu ciekącego kranu, a woda ciągle się wylewa. To samo dzieje się w przypadku odpadów – zamiast ograniczyć ich wytwarzanie (czyli zakręcić lub naprawić zawór) próbujemy użyć coraz większej szmatki do wytarcia podłogi (czyli poprawić recykling).

⁵ S. Medoń, PSP: Od 1 stycznia 2016 roku spłonęły 622 składowiska śmieci. Z tego 130 w tym roku, <https://smoglab.pl/straz-pozarna-od-1-stycznia-2016-roku-w-polsce-splonely-622-skladowiska-odpadow/> (dostęp: 5.10.2020 r.).

⁶ Główny Urząd Statystyczny, op. cit.

⁷ Obliczenia własne



Dlaczego taka strategia ma słabe strony?
 Jak każdy proces przemysłowy, recykling pochłania zasoby. Odpady musimy przewozić, sortować, myć, przetwarzać – zużywamy do tego celu m.in. wodę czy paliwa kopalne, których spalanie przyczynia

się do zanieczyszczenia powietrza i globalnych zmian klimatu. Im więcej odpadów wytwarzamy i musimy poddać recyklingowi, tym więcej wykorzystujemy zasobów przyrody.

Czy to wszystko oznacza, że recykling nie ma sensu? Wprost przeciwnie! Jest nieodzownym elementem strategii postępowania z odpadami, ale nie jedynym! Poprawa efektywności recyklingu ma sens tylko wówczas, gdy w równym stopniu skupiamy się na ograniczaniu wytwarzania odpadów za pomocą zasady 5R, znanej Wam już z materiału o zrównoważonych zakupach:

- **Refuse** – odmawiaj,
- **Reduce** – ograniczaj,
- **Reuse** – używaj ponownie,
- **Recycle** – segreguj/przetwarzaj,
- **Rot** – kompostuj.

DOWNCYCLING – PROCES PRZETWARZANIA ODPADÓW, KTÓRY SKUTKUJE WYTWORZENIEM PRODUKTU GORSZEJ JAKOŚCI I FUNKCJONALNOŚCI NIŻ ORYGINALNY SUROWIEC.

Prawda czy mit?

Segregacja nie ma sensu, bo i tak po wszystkie odpady przyjeżdża jedna śmieciarka!

Tworzywa sztuczne można poddawać recyklingowi w nieskończoność.

Papier można poddawać recyklingowi w nieskończoność.

Szkło i aluminium można poddawać recyklingowi w nieskończoność.

W Europie do recyklingu trafia zaledwie 30% tworzyw sztucznych.

MIT – pojazdy służące do odbierania odpadów posiadają wydzielone komory na poszczególne frakcje odpadów.

MIT – w większości przypadków każdy kolejny cykl ponownego przetworzenia skutkuje pogorszeniem jakości produktu względem pierwotnego surowca.

MIT – z każdym cyklem ponownego przetworzenia papieru skracają się włókna celulozowe. Papier można poddać recyklingowi ok 5-6 razy.

PRAWDA – szkło i aluminium nie tracą na jakości na skutek ponownego przetworzenia. Produkty recyklingu nie odbiegają jakością od pierwotnych surowców.

PRAWDA – niska opłacalność, kiepski poziom selektywnej zbiórki i brak odpowiednich technologii powodują, że zaledwie 30% tworzyw sztucznych w Europie trafia do recyklingu.



JAK SORTOWAĆ, ŻEBY NIE ZWARIOWAĆ?

→ Jednym z głównych powodów niskiej skuteczności recyklingu w Polsce jest słaby poziom selektywnej zbiórki odpadów – mówiąc wprost, segregacja śmieci nie wychodzi nam najlepiej. Co prawda aż 72% mieszkańców Polski deklaruje, że segreguje odpady, jednak zaledwie 27% robi to dobrze. Załedwie 94 spośród 329 kilogramów odpadów wytwarzanych przez każdego mieszkańca Polski w ciągu roku jest zbieranych selektywnie (tzn. są to odpady prawidłowo posegregowane). 71% odpadów odbieranych jest jako odpady zmieszane, a takie w większości trafiają na składowisko, tracąc szansę na powtórne przetworzenie (recykling)⁸.

W Polsce obowiązuje aktualnie system segregacji na 5 różnych frakcji⁹:

- papier – **kontener niebieski**,
- szkło – **kontener zielony** (lub zielony na szkło kolorowe i biały na białe),
- tworzywa sztuczne – **kontener żółty**,
- odpady bio – **kontener brązowy**,
- odpady zmieszane – **kontener czarny**.



✓ DOZWOLONE

PAPIER

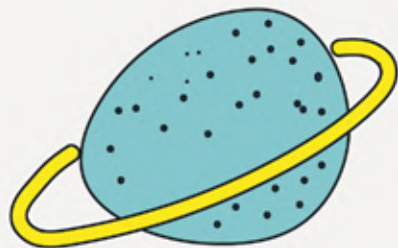
✗ NIEDOZWOLONE

- papier, tektura
- kartony bez taśmy klejącej
- książki i zeszyty
- czyste opakowania papierowe po żywności
- broszury, katalogi (o ile nie są powlekane folią)
- wytłoczki po jajkach i rolki po papierze toaletowym
- torby papierowe
- pudełka po pizzy (o ile nie są zatłuszczone)

- papierowe worki po materiałach budowlanych
- wyroby papiernicze powlekane folią
- ręczniki papierowe i chusteczki higieniczne
- paragony
- opakowania typu tetra-pak
- kubeczki jednorazowe „papierowe”
- brudny i zatłuszczony papier
- zużyte środki higieniczne

⁸ Główny Urząd Statystyczny, op. cit.

⁹ <https://naszesmieci.mos.gov.pl/> (dostęp: 5.10.2020 r.).



✓ DOZWOLONE	TWORZYWA SZTUCZNE	✗ NIEDOZWOLONE
- puszki po żywności i napojach - butelki PET - opakowania tetra-pak - plastikowe kubeczki po jogurtach czy nabiale oraz ich wieczka - folia aluminiowa - folie z tworzyw sztucznych, worki foliowe, folia bąbelkowa - nakrętki, kapsle - styropian - opakowania plastikowe i metalowe po kosmetykach - opakowania po środkach czystości - stare garnki		- opakowania po farbach, lakierach - puszki po aerozolach - plastikowe opakowania, w których przechowywane były tłuste produkty - plastikowe zabawki - taśma klejąca - płyty CD - żarówki, świetlówki i sprzęt AGD



✓ DOZWOLONE	SZKŁO	✗ NIEDOZWOLONE
- butelki szklane, białe i kolorowe - słoiki bez zawartości - opakowania szklane po kosmetykach		- szyby, lustra - kieliszki, szklanki, talerze - porcelana, fajans - szkło okularowe - stłuczone termometry - ceramika, doniczki - opakowania po lekach i rozpuszczalnikach - znicze z zawartością wosku



DOZWOLONE

- resztki owoców i warzyw – obierki, ogryzki
- skorupki jaj
- zepsute przetwory
- fusy z kawy i herbaty
- nieimpregnowane drewno (np. jednorazowe drewniane sztucce)
- trociny, słoma
- liście, trawa, części roślin



NIEDOZWOLONE

- popiół i kamienie
- odchody zwierząt
- kości, skóry, ości, mięso
- biodegradowalne/kompostowalne pieluchy
- leki
- oleje jadalne
- gruz, płyty MDF
- odpady komunalne inne niż dozwolone powyżej



DOZWOLONE

- resztki żywności pochodzenia zwierzęcego (kości, mięso itd.)
- zużyte środki higieniczne (pieluchy, podpaski itd.)
- odchody zwierząt
- żwirek z kuwety
- stłuczka (szklanki, talerze, porcelana, ceramika)
- oleje jadalne
- zawartość worka z odkurzacza
- paragony
- ręczniki papierowe i chusteczki
- gąbki, szmatki, tekstylia
- zabawki
- maszynki do golenia
- piasek



NIEDOZWOLONE

- odpady wielkogabarytowe np. meble
- akumulatory, baterie
- odpady medyczne
- leki
- opony
- odpady budowlane
- żarówki, świetlówki
- opakowania po środkach ochrony roślin





DOBRE RADY NA ODPADY

1

Zgniataj puste puszki, butelki i kartony. Dzięki temu zajmują mniej miejsca!

2

Z plastikowych butelek zdejmuj etykiety termokurczliwe (to te plastikowe etykiety, które ściśle przylegają do butelki dostosowując się do jej kształtu).

3

Nie musisz myć opakowań przed wyrzuceniem ich do kosza. Wystarczy dokładnie opróżnić je z zawartości.

4

Odpady bio wyrzucaj luzem, a nie w worku foliowym! To pozwoli uniknąć zanieczyszczenia kompostu tworzywami sztucznymi.

5

Tłusty i brudny papier nie nadaje się do ponownego przetworzenia. Wyrzuć go do czarnego pojemnika na odpady zmieszane.

6

Potłuczone szklanki, talerze czy szyby nie nadają się do recyklingu – powinny trafić do kontenera na odpady zmieszane. Do kontenera na szkło możesz jednak wyrzucić potłuczone butelki lub słoiki.

7

Nigdy nie wyrzucaj odpadów (żwirku z kuwety, zużytych środków higienicznych, patyczków do uszu czy resztek żywności) do toalety, wyrzuć je do czarnego pojemnika.

8

Przeterminowane leki należy oddać do apteki (uwaga: nie każda apteka ma obowiązek ich przyjmowania!).

9

Elektroodpady, świetlówki i baterie wyrzucaj do specjalnie przeznaczonych na nie pojemników.



CZY W DOMU MOŻNA ZMIEŚCIĆ 45 KOSZY?

Wydaje Ci się, że 5 pojemników na odpady to za dużo? Mieszkańcy japońskiego Kamikatsu sortują odpady na 45 różnych frakcji. A to wszystko dlatego, że od 2003 roku miasto ma ambicje, by stać się miejscowością „zero waste”, czyli taką, w której nie wytwarza się praktycznie żadnych odpadów¹⁰!

CZYM JEST UPCYKLING?



→ To twórcze podejście do przetwarzania rzeczy, które większość z nas uważa za odpady. W przeciwieństwie do recyklingu, upcykling często nie wymaga szczególnych technologii, a jedynie odrobiny kreatywności i artystycznego (lub rzemieślniczego) zacięcia – każdy z nas może podjąć się kreatywnych przeróbek niepotrzebnych rzeczy!

Przykłady upcyklingu:

1. [Torby na zakupy uszyte z banerów wyborczych](#)
2. [Naszyjnik ze starego T shirtu](#)
3. [Lampiony ze stoików](#)
4. [Przedmioty wyplatane z papierowej wikliny wykonanej z makulatury](#)
5. [Pufa ze zużytej opony samochodowej](#)
6. [Meble z drewnianych palet transportowych](#)

¹⁰ M. Bachowski, Przez tydzień segregowałem 45 rodzajów odpadów, jak mieszkańcy Kamikatsu, <https://nolzz.pl/ekologia/przez-tydzien-segregowalem-45-rodzajow-odpadow-jak-mieszkancy-kamikatsu/vkf5v5p> (dostęp: 5.10.2020 r.).

ELEKTROMOBILNOŚĆ

CO TO JEST?

- Elektromobilność to obszar gospodarki związany z rozwojem i wprowadzaniem do użytku pojazdów napędzanych silnikami elektrycznymi. Mogą to być samochody, ciężarówki, autobusy, tramwaje, trolejbusy, pociągi, a także motocykle, skutery, hulajnogi i rowery. Okazuje się jednak, że elektromobilność nie jest wynalazkiem współczesnym.

HISTORIA

- Pierwszy silnik elektryczny został skonstruowany w 1827 roku przez węgierskiego księdza Ányosa Jedlika, który rok później zamontował go jako napęd małego pojazdu¹.
- W 1879 roku Werner von Siemens zaprezentował pierwszy elektryczny pociąg pasażerski.
- Pierwszy elektryczny tramwaj wyjechał na ulice w 1881 roku również dzięki pomysłowi Wernera von Siemens².
- Na początku XX wieku w Stanach Zjednoczonych firma Studebaker Automobile Company rozpoczęła seryjną produkcję i sprzedaż aut elektrycznych. Jednak w tamtych czasach równocześnie zaczęto produkować słynnego Forda Model T, który okazał się dużo tańszy.
- Poza tramwajami i pociągami, na dość długo zapomniano o elektrycznych pojazdach. Aż do roku 1996, kiedy koncern General Motors pokazał światu model samochodu nazwany EV1. Nie dość, że był rewolucyjny jak na swoje czasy, to na dodatek prawie wszyscy chcieli go mieć. Ale po wyprodukowaniu nieco ponad tysiąca sztuk sprzedaż wstrzymano, a wszystkie egzemplarze zniszczono. Dlaczego? Spiskowa teoria dziejów mówi, że auto to zagrażało interesom krajów sprzedającym ropę naftową. Tak przynajmniej wynika z filmu dokumentalnego pt. „Kto zabił samochód elektryczny?”³.
- Przez kolejne lata samochody elektryczne pojawiały się na różnych wystawach jako ciekawostki, jednak na początku XXI wieku elektromobilność powróciła na dobre.
- Obecnie po świecie jeździ ponad 5 milionów elektrycznych aut osobowych⁴.

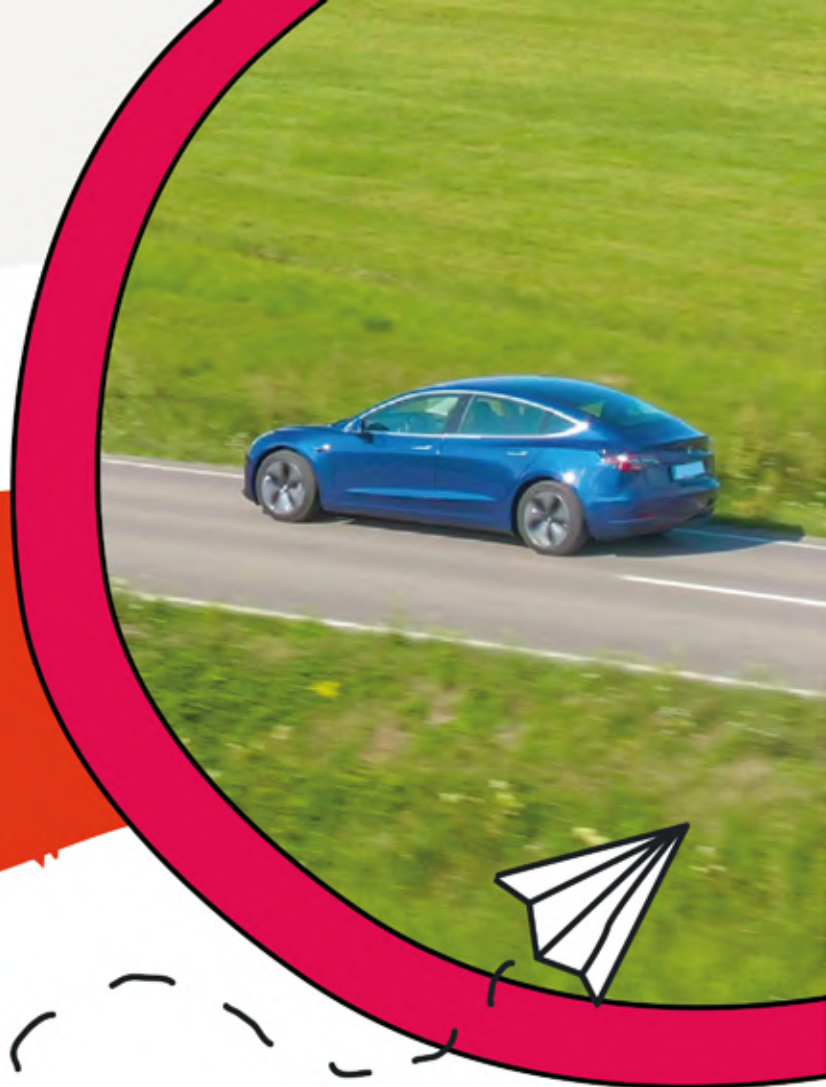
¹ Massimo Guarnieri, Looking Back to Electric Cars, Proc. of the IEEE International History of Electrotechnology Conference HISTELCON 2012.

² F. Wittendorfer, Werner von Siemens A dynamic, visionary entrepreneur, <https://new.siemens.com/global/en/company/about/history/news/werner-von-siemens.html> (dostęp: 7.10.2020 r.).

³ [b.a.], Samochód elektryczny, od którego wszystko się zaczęło, <https://www.green-projects.pl/samochod-elektryczny-od-ktorego-wszystko-sie-zaczelo/> (dostęp: 7.10.2020 r.).

⁴ [b.a.], Electric car use by country, https://en.wikipedia.org/wiki/Electric_car_use_by_country (dostęp: 7.10.2020 r.).

Czy wiesz, że od marca 2020 r. Tesla Model 3 jest najlepiej sprzedającym się samochodem elektrycznym w historii świata z ponad 500 000 dostarczonych egzemplarzy? Na drugim miejscu w tym rankingu plasuje się Nissan Leaf.



JAK DZIAŁAJĄ POJAZDY ELEKTRYCZNE?

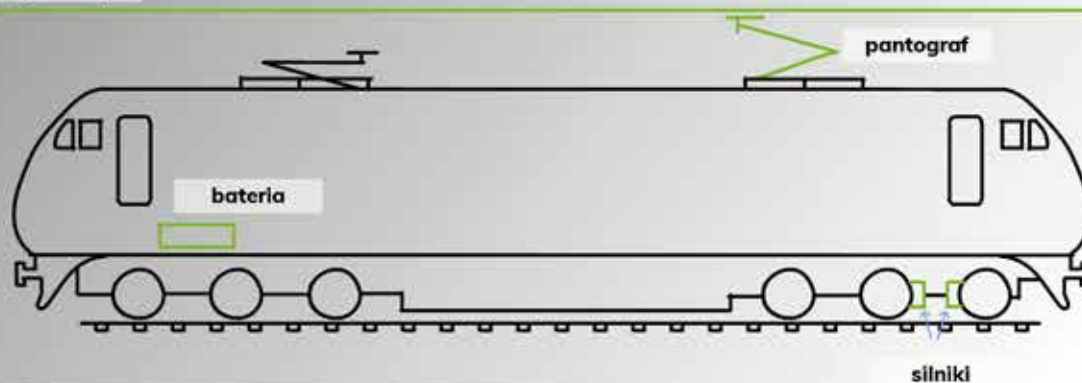
→ Żeby się poruszać, potrzebują prądu. Tylko skąd go wziąć?

1. Najprostszym rozwiązaniem jest doprowadzenie prądu do pojazdu za pomocą przewodu. W ten sposób zasilane są tramwaje, pociągi i trolejbusy, które poprzez pantograf (specjalny element łączący pojazd z przewodem) czerpią prąd z linii elektrycznych zawieszonych nad drogami albo torami. W przypadku metra, które również jest zasilane prądem, stosowana jest tzw. trzecia szyna, w której płynie prąd pod wysokim napięciem.
2. Drugą metodą są baterie, które magazynują energię elektryczną. Żeby zrobić z nich użytek, trzeba je najpierw naładować za pomocą specjalnej ładowarki albo zwykłego przewodu podłączonego do gniazdka.
3. Trzeci sposób to generator prądu w pojeździe. Najczęściej jest to po prostu silnik spalinowy (benzynowy), który napędza generator i ładuje baterie (najczęściej o małej pojemności). Tego typu autem można jeździć także jak klasycznym spalinowym – pojazdy wykorzystujące zarówno rozwiązania klasyczne (silniki spalinowe), jak i napędy elektryczne, nazywane są powszechnie samochodami hybrydowymi. Istnieją również inne metody generowania prądu w pojeździe, bez wykorzystania tych konwencjonalnych – takie rozwiązania znajdują się w autach napędzanych wodorem.

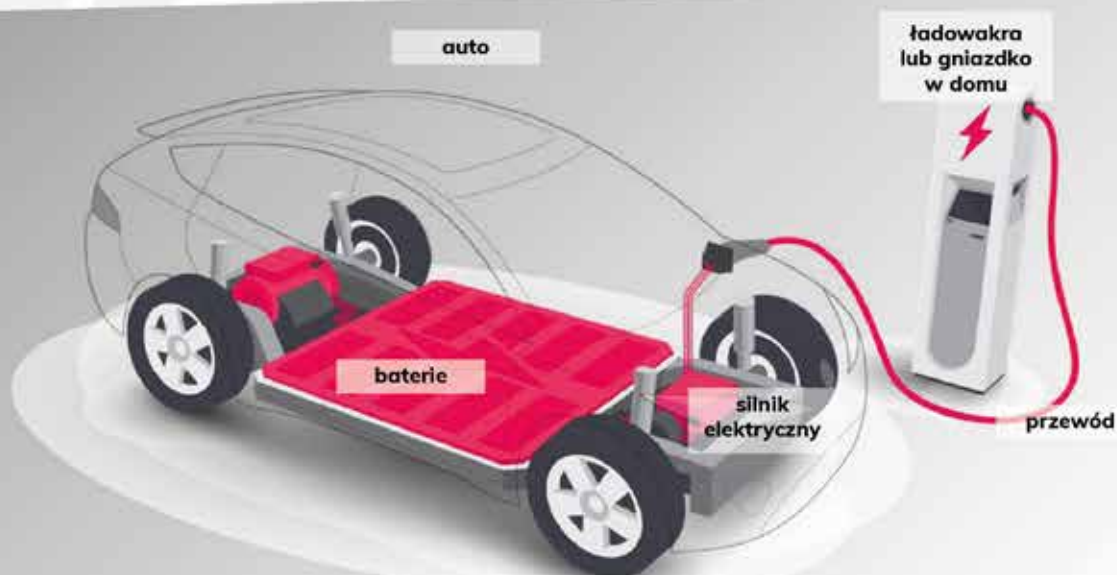




przewody



auto

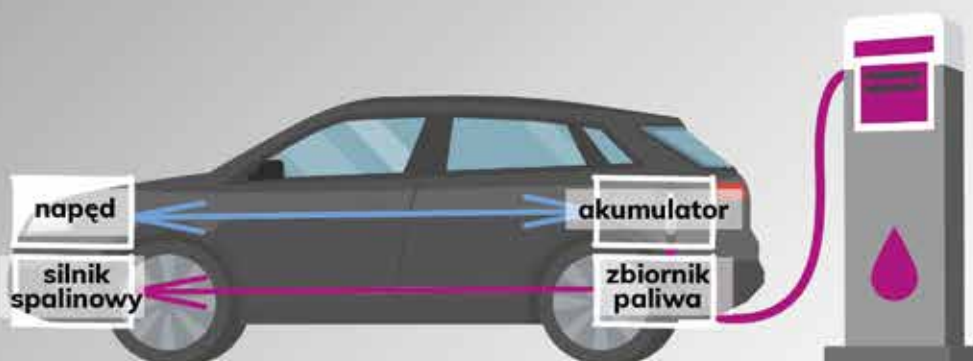


napęd

silnik
spalinowy

akumulator

zbiornik
paliwa



CZY AUTA ELEKTRYCZNE SĄ FAKTYCZNIE BARDZIEJ EKOLOGICZNE?

→ To jedno z najczęściej zadawanych pytań związanych z elektromobilnością. Wiemy, że podczas jazdy auta elektryczne nie emitują żadnych spalin ani dwutlenku węgla, który bardzo szkodzi naszemu klimatowi. Do ich produkcji potrzeba jednak nie tylko stali, aluminium czy plastiku, ale także rzadkich metali, z których zrobione są baterie, np. litu. Na dodatek te baterie po jakimś czasie trzeba będzie wymienić. Sprawdźmy zatem wpływ takich samochodów na środowisko.

+ oznacza dobry wpływ na środowisko,
 - wiadomo, negatywny.
 a +/- oznacza, że pewne aspekty są dobre, a inne szkodzą
 i to my, użytkownicy, sami musimy zdecydować, co wybieramy.

Powietrze

+

Brak emisji zanieczyszczeń z rury wydechowej, takich jak pyły czy dwutlenek azotu. Ale trzeba pamiętać, że jeżdżąc, auta elektryczne też wzbijają kurz i produkują pył, np. ze ścierania opon albo klocków hamulcowych.

Klimat

+

Zero emisji dwutlenku węgla z rury wydechowej. Istotne jest jednak, z jakiego źródła pochodzi prąd do ładowania baterii. Jeśli z OZE, czyli Odnawialnych Źródeł Energii, takich jak słońce, to super, jeśli ze spalania węgla – już gorzej.

Środowisko

+ / -

Faktycznie do produkcji baterii potrzeba całkiem sporo rzadkich surowców, np. litu i kobaltu. Akumulatory zawierające rzadkie metale będą musiały zostać poddane recyklingowi lub, co gorsza, składowaniu. Uszkodzenie takiego akumulatora w trakcie jego użytkowania również może mieć wpływ na emisję do środowiska niebezpiecznych związków.

Na oznaczenie plusem zasługuje fakt, że baterie mogą być ponownie wykorzystane jako domowe magazyny energii. Można też zakładać, że ich recykling będzie z roku na rok się zwiększał.

Zużycie materiałów

+

W samochodzie elektrycznym jest ok. 150 ruchomych części. Zwykły samochód benzynowy ma ich aż 10 tysięcy. Potrzeba zatem więcej materiałów do ich wyprodukowania i jest większa szansa, że części się zepsują i będzie trzeba je wymienić. Za przykład może posłużyć olej silnikowy, którego w autach elektrycznych po prostu nie ma.

Według grupy amerykańskich badaczy wzrost floty pojazdów elektrycznych z nieco ponad 5 milionów aut w 2018 roku do ponad 850 milionów w 2050 skutkowałby zmniejszeniem emisji gazów cieplarnianych o 11,9 gigaton ekwiwalentu dwutlenku węgla w latach 2020-2050⁵.



CO MOGĘ DZISIAJ ZROBIĆ DLA MOJEGO MIASTA?

→ Korzystaj z transportu publicznego – autobusów, tramwajów czy metra, wybieraj rower lub hulajnogę zamiast samochodu. Przyczynisz się do poprawy jakości powietrza i klimatu, nie emitując przy tym spalin i CO₂.

Warto wykorzystywać komunikację zbiorową zasilaną prądem. Transport na duże odległości, i to w wygodnych warunkach, zapewni nam kolej.

Po mieście możemy poruszać się tramwajami. W niektórych miastach działa także metro oraz kursują trolejbusy. Coraz więcej polskich miejscowości ma także elektryczne autobusy. Im więcej elektromobilności w transporcie publicznym, tym lepiej dla nas i środowiska.

DLACZEGO POWINNIŚMY STAWIAĆ NA ELEKTROMOBILNOŚĆ?



Pojazdy elektryczne nie emitują trujących spalin ani dwutlenku węgla.



Są dużo cichsze niż pojazdy spalinowe, co ma znaczenie zwłaszcza w miastach.



Sprawność silnika elektrycznego to ponad 90%, podczas gdy silnik spalinowy pracuje ze sprawnością jedynie 30-40%⁶.



Pojazdy elektryczne mogą nam pomóc w stabilizacji sieci energetycznej kraju, służąc jako tymczasowe magazyny energii.

⁶ [b.a.], Jak działa samochód elektryczny? Skrzynia biegów w aucie elektrycznym – jest czy nie ma? [ODPOWIADAMY], <https://elektrowoz.pl/porady/jak-dziala-samochod-elektryczny-skrzynia-biegow-w-aucie-elektrycznym-jest-czy-nie-ma-odpowiadamy/> (dostęp: 7.10.2020 r.).

CZY AUTEM ELEKTRYCZNYM MOŻNA PRZEJECHAĆ AFRYKĘ?

Tak! Jako pierwszy dokonał tego Arkady Fiedler w 2018 roku. Wyruszył z Republiki Południowej Afryki i po przejechaniu 15 tysięcy kilometrów dotarł do Maroka, a stamtąd pojechał do rodzinnego Puszczykowa pod Poznaniem⁷.



Formuła E – elektryczna konkurencja dla Formuły 1

Chyba najbardziej znanymi wyścigami są te w ramach Formuły 1. Od dziesiątek lat ścigają się w niej bolidy spalające wysokooktanową benzynę. Ale od 2014 roku Formuła 1 ma dużo bardziej ekologiczną konkurencję. Początkowo Formuła E była traktowana jako ciekawostka, ale obecnie startują w niej największe światowe koncerny samochodowe, takie jak Audi, Porsche, Jaguar, Mercedes czy Nissan⁸.

CIEKAWOSTKI

Po polskich drogach i ulicach jeździ nieco ponad 10 tysięcy samochodów elektrycznych. Ale liczba ta z każdym rokiem wzrasta⁹.

Elektromobilność wykorzystywana jest również w podboju kosmosu. W czasie misji Apollo, w latach 1971-72, amerykańscy astronauty po Księżycu jeździli zasilanym bateriami elektrycznym pojazdem nazwanym Lunar Roving Vehicle (LRV)¹⁰.

Według danych z końca czerwca 2020 r., w Polsce zarejestrowanych było łącznie 12 271 samochodów osobowych z napędem elektrycznym. W pierwszym półroczu 2020 r. przybyło ich 3 275 sztuk – o 65% więcej niż w analogicznym okresie 2019 r.

Źródło: PSPA

⁷ [b.a.], Elektrycznym autem przez Afrykę, <https://www.green-projects.pl/elektrycznym-autem-przez-afryke-arkady-fiedler/> (dostęp: 7.10.2020 r.).

⁸ [b.a.], TEAMS & DRIVERS 12 teams, 24 cars and 24 drivers, <https://www.fiaformulae.com/en/championship/teams-and-drivers> (dostęp: 7.10.2020 r.).

⁹ H. Bigdowski, Liczba aut elektrycznych w Polsce szybko rośnie, ale wciąż stanowi tylko 0,4 promila wszystkich pojazdów, <https://300gospodarka.pl/news/liczba-aut-elektrycznych-w-polsce-szybko-rosnie-ale-stanowi-tylko-04-promila-wszystkich-pojazdow> (dostęp: 7.10.2020 r.).

¹⁰ [b.a.], Lunar Roving Vehicle, https://en.wikipedia.org/wiki/Lunar_Roving_Vehicle (dostęp: 7.10.2020 r.).

LICZBA AUTOBUSÓW ELEKTRYCZNYCH

43	Zielona Góra
31	Warszawa
26	Kraków
24	Jaworzno
10	Inowrocław
10	Stalowa Wola
10	Szczecinek
10	Rzeszów
21	Poznań
5	Katowice
4	Ostrów Wlkp.
3	Bełchatów
3	Sosnowiec
3	Środa Śląska
2	Ostrołęka
2	Łomianki
2	Polkowice
2	Lublin
2	RCKiK Katowice
1	Ostróda
1	Chodzież
1	Ciechanów
1	Wągrowiec
1	Września

Top 5 miast w Polsce z największą liczbą autobusów elektrycznych



207

**JEŹDZĄCYCH
E-BUSÓW
W MIASTACH**

WODA

– najcenniejszy skarb

ODPOWIEDZIALNE WYKORZYSTANIE WODY

- Spoglądając na globus, można odnieść mylne wrażenie, że określenie „błękitna planeta” nadzwyczaj celnie opisuje zasoby wody na świecie. W rzeczywistości możemy wykorzystać ich zaledwie ułamek, zajmujących aż 71% powierzchni kuli ziemskiej – wiele rejonów świata boryka się z problemem dostępu do czystej wody pitnej. Coraz więcej mówi się też o tym, że jednym z krajów, które doświadczają jej niedoborów, jest Polska.

ILE WODY JEST NA ŚWIECIE?

- Całkowita ilość wody na kuli ziemskiej to 1398,2 mln km³, ale zdecydowaną większość, bo aż 95,8%, stanowią wody Oceanu Światowego. Woda słodka to zaledwie 2,5% światowych zasobów. Najwięcej, bo aż 68,7%, jest jej uwięzionej jest w lodowcach i stałej pokrywie śnieżnej, a 30,7% kryje się w wodach podziemnych. Jeziora kumulują 0,26% jej zasobów, a rzeki zaledwie 0,006%.¹

Nie taka „błękitna” planeta

Czy wiesz, że aż 2,2 miliarda ludzi na świecie boryka się z problemem braku dostępu do bezpiecznej i czystej wody pitnej?²

W zależności od szerokości geograficznej oraz lokalnych uwarunkowań klimatycznych i hydrologicznych, poszczególne kraje różnią się pod względem ilości wody, którą dysponują.

¹ W. Mizerski, Małe tablice geograficzne, Warszawa 2003.

² <https://sdgs.un.org/goals/goal6> (dostęp: 04.09.2020 r.).



CZY POLSKA STANIE SIĘ PUSTYNIĄ?

→ Wydawać by się mogło, że nasz kraj, usytuowany w niżu europejskim w strefie klimatu umiarkowanego, dysponuje imponującymi pokładami wody – rzeczywistość jest zgoła odmienna. Pod względem jej odnawialnych zasobów Polska plasuje się dopiero na 118 miejscu spośród 179 sklasyfikowanych państw świata.³

Również na tle innych krajów europejskich znajduje się ona w grupie państw zagrożonych deficytem wody – na jednego Polaka przypada aż 2,5 raza mniej wody niż na przeciętnego mieszkańca Europy.⁴



Brzmi abstrakcyjnie? A jednak! W trakcie fali czerwcowych upałów w 2019 roku w wielu miejscach w Polsce odnotowano brak wody. Najboleśniej odczuli to mieszkańcy Skierniewic, gdzie z wielu kranów po prostu przestała lecieć, a wodę pitną musieli mieszkańcom dostarczać strażacy. Niestety eksperci prognozują, że wraz ze zmniejszającymi się zasobami dostępnej wody i rosnącym na nią zapotrzebowaniem częstotliwość takich zdarzeń może wzrastać.

Czy susza może iść w parze z powodzią?

Globalne zmiany klimatyczne nasilają ekstremalne zjawiska pogodowe. Coraz częstsze są fale upałów i susze, huraganowe wiatry, gwałtowne burze i nawałne opady, skutkujące podtopieniami. Pogodowa ruletka sprawia, że możemy jednocześnie doświadczać susz i zmagać się z lokalnymi podtopieniami. Nawałne deszcze (krótkie, lecz bardzo intensywne opady) ulegają szybkiemu spływowi powierzchniowemu (zjawisko to jest szczególnie nasilone na nieprzepuszczalnych powierzchniach, takich jak asfalt), przez co woda nie zatrzymuje się na dłużej w glebie. Co więcej, występowanie opadów nawałnych może nie zwiększać rocznej sumy opadów na danym terenie – mogą być one bardziej intensywne, lecz występować znacznie rzadziej.

³ <https://www.indexmundi.com/facts/indicators/ER.H2O.INTR.PC/rankings> (dostęp: 4.09.2020 r.).

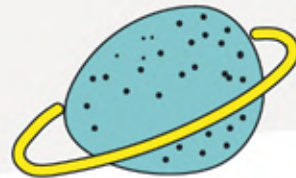
⁴ [b.a.], Zasoby wodne w Polsce, <https://ungc.org.pl/info/zasoby-wodne-polsce/> (dostęp: 4.09.2020 r.).

JAK ODPOWIEDZIALNIE GOSPODAROWAĆ WODĄ W MIASTACH?

→ Choć zajmują one stosunkowo niewielką powierzchnię naszego kraju, mieszka w nich 60% populacji Polski. To właśnie miasta stanowią szczególne wyzwanie w zakresie odpowiedzialnego gospodarowania wodą. Retencję wody (gromadzenie i przechowywanie jej przez pewien czas) utrudniają tam nieprzepuszczalne powierzchnie – chodniki, jezdnie, dachy budynków. W czasie intensywnych opadów szybko spływa ona do studzienek, powodując przeciążenie sieci kanalizacyjnej.

Co mogą zrobić lokalne samorządy, by skuteczniej zatrzymywać wodę w mieście? Kluczem do sukcesu jest projektowanie infrastruktury miejskiej zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. W praktyce są to takie rozwiązania, jak:

- zielone dachy budynków – roślinność w tych miejscach poprawia ich izolację termiczną, a ponadto sprzyja retencji wody, oczyszczaniu powietrza i obniżaniu temperatury w mieście;
- stosowanie nawierzchni przepuszczalnych – zamiast asfaltu i tradycyjnej kostki brukowej, tam gdzie to możliwe (np. w parkach czy na parkingach), powinno się stosować nawierzchnie przepuszczalne dla wody: żwirowe, trawiaste czy bruk kamienny;
- zakładanie ogrodów deszczowych – instalacji hydrotechnicznych, które wykorzystują rośliny do retencji wody; spowalniają one spływ powierzchniowy, minimalizując ryzyko wystąpienia powodzi, korzystnie wpływają na bioróżnorodność, poprawiają lokalny mikroklimat i, oczywiście, cieszą oko;



**Z TEJ BROSZURY DOWIESZ SIĘ, JAK STWORZYĆ OGRÓD
DESZCZOWY W POJEMNIKU. JEŚLI CHCESZ GO ZAŁOŻYĆ
W GRUNCIE, SIĘGNIJ PO FACHOWE PORADY ZAWARTE
W TYM OPRACOWANIU.**

Zbieranie i wykorzystywanie deszczówki – woda deszczowa w miastach najczęściej znika bezpowrotnie w sieci kanalizacyjnej, przez co staje się niedostępna dla roślin i zwierząt; magazynowanie wody deszczowej, która może posłużyć później do podlewania rabat i trawników, nie tylko sprzyja retencji, ale i ogranicza zużycie wody wodociągowej wykorzystywanej do pielęgnacji zieleni miejskiej;

Zwiększanie powierzchni terenów zielonych – niezabudowane fragmenty przestrzeni miejskiej są łakomym kąskiem dla inwestorów, jednak (zamiast kolejnych parkingów i dyskontów) w takich przestrzeniach powinny powstawać skwery i parki; zielen w mieście zatrzymuje wodę, obniża temperaturę, oczyszcza powietrze i korzystnie wpływa na samopoczucie mieszkańców.

Niektóre miasta, z myślą o potrzebie adaptacji do zmian klimatu, podejmują odważne decyzje w zakresie projektowania ich infrastruktury. Przykładowo, władze Wiednia zdecydowały się zamknąć jedną z ulic i w jej miejscu stworzyć tętniący zielenią park. Więcej o tym przedsięwzięciu możesz przeczytać [tutaj](#).

PRYSZNIC CZY KĄPIEL W WANNIE? JAK ODPOWIEDZIALNIE GOSPODAROWAĆ WODĄ NA CO DZIEŃ?



→ Zanim odpowiemy sobie na pytanie, jak oszczędnie gospodarować wodą na co dzień, sprawdźmy na jakie cele zużywana jest ona w Polsce. Za 71% całkowitego poboru wody odpowiada przemysł, 10% wody zużywa rybactwo, a 19% zużycia wody w Polsce przypada na sektor komunalny (w tym gospodarstwa domowe).⁵ Z powyższych danych wynika, że to właśnie przemysł, w tym produkcja dóbr konsumpcyjnych odpowiada za największy pobór wody w Polsce. Świadome zakupy i ograniczanie konsumpcji mogą być więc jednym z nieoczywistych sposobów na ograniczenie zużycia wody.

Czy wiesz, że?...

W 2019 r. w Polsce zużyto 8,8 km³ wody.⁶

Czy jeśli najwięcej wody zużywa przemysł, to możemy pozwolić sobie na marnowanie jej do woli?

Absolutnie nie! Odpowiedzialne gospodarowanie wodą w domu istotnie przyczynia się do zmniejszenia jej zużycia, a w konsekwencji spada również zużycie zasobów potrzebnych do jej oczyszczenia, dystrybucji lub ogrzania.

Średnio przeciętny Polak zużywa ok. 100 litrów wody na dobę, choć spożywa jej zaledwie 1,5–2 litra. Do czego wykorzystujemy wodę w domu?

- **36%** – higiena osobista (kąpiel, prysznic, mycie zębów, mycie rąk itd.)
- **30%** – spłukiwanie toalety
- **15%** – pranie
- **10%** – mycie naczyń
- **6%** – sprząatanie
- **3%** – picie, jedzenie, gotowanie⁷

⁵ GUS, Ochrona środowiska w 2019 r., https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5484/12/2/1/ochrona_srodowiska_w_2019_r.pdf (dostęp: 4.09.2020 r.).

⁶ Bez rolnictwa i leśnictwa. Źródło: GUS, op. cit.

⁷ A. Ludwińska, J. Paduchowska, Wykorzystanie wody deszczowej w instalacjach sanitarnych budynków, „Rynek Instalacyjny” nr 5/2017.



Szara woda

To woda po kąpiel, praniu lub myciu rąk, która może zostać powtórnie wykorzystana, na przykład do spłukiwania toalety. W budynkach coraz częściej można spotkać się z instalacjami służącymi do jej zbierania i magazynowania.

Jak oszczędzać wodę w domu?

1. Bierz krótki prysznic zamiast kąpieli w wannie pełnej wody.
2. Zakręcaj wodę myjąc zęby.
3. Wodę po myciu warzyw i owoców wykorzystaj do nawadniania ogrodu lub roślin doniczkowych.
4. Zbieraj deszczówkę i podlewaj nią rośliny lub stosuj do celów gospodarczych.
5. Zlikwiduj wycieki – napraw kapiące krany i wymień uszczelki.
6. Zamontuj w kranach perlatory (małe sitka, które dzięki rozproszeniu strumienia wody zmniejsza jej zużycie).
7. Korzystaj z dwustopniowej spłuczki w toalecie – jeśli w Twojej łazience nie ma takiej możliwości, umieść w spłuczce pustą, zakręconą butelkę, np. po wodzie mineralnej. Dzięki temu instalacja będzie zużywać mniej wody przy każdym spłukaniu.
8. Myj naczynia w zmywarce – jeśli nie masz jej w domu, myj naczynia ręcznie, ale nie pod bieżącą wodą, tylko w wypełnionym nią zlewie.
9. Używaj pralki i zmywarki kiedy są całkowicie wypełnione. Ustawiaj oszczędne programy mycia i prania.
10. Wodę po kąpiel, myciu okien czy sprzątaniu wykorzystaj do spłukiwania toalety.





CZY WIESZ, GDZIE JESZCZE UKRYWA SIĘ WODA?

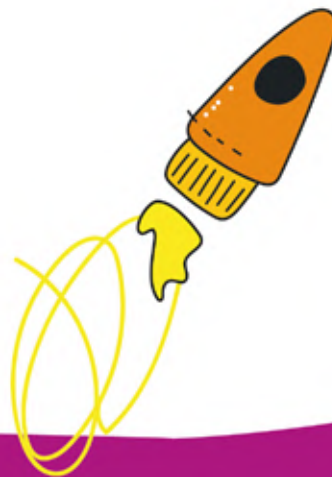
→ Zużywamy ją nie tylko do kąpieli, prania czy sprzątania. Konieczna była do wytworzenia produktów, które kupujemy każdego dnia. Ilość wody, która została zużyta do wyprodukowania danej rzeczy, nazywamy **śladem wodnym**.

Aby lepiej zrozumieć, czym jest ślad wodny, przyjrzyjmy się poszczególnym etapom produkcji bawełnianego T-shirtu – każdy z nas ma taki w szafie. Pierwszym krokiem jest uprawa bawełny – rośliny, która potrzebuje ogromnych ilości wody. Szacuje się, że pochłania ona nawet 29 tys. litrów na kilogram. Cenne zasoby zużywane są także w trakcie obróbki i farbowania tkanin, na etapie produkcji, a nawet transportu. Ostatecznie **wyprodukowanie jednej bawełnianej koszulki wymaga zużycia nawet 2700 litrów wody**.⁸



Ślad wodny przykładowych produktów:

1. 1 kartka papieru – 11 litrów⁹
2. 1 smartfon – 12 075 litrów¹⁰
3. 1 para spodni jeansowych – 7980 litrów¹¹
4. 1 kilogram plastiku – 88 litrów¹²
5. 1 kilogram wołowiny – 15 400 litrów¹³



**ODPOWIEDZIALNE GOSPODAROWANIE WODĄ TO RÓWNIEŻ
ZRÓWNOWAŻONE ZAKUPY I DIETA OPARTA NA LOKALNYCH
I SEZONOWYCH PRODUKTACH ROŚLINNYCH.**

⁹ <https://www.worldwildlife.org/> (dostęp: 4.09.2020 r.).

¹⁰ <https://www.watercalculator.org/> (dostęp: 4.09.2020 r.).

¹¹ Ibidem.

¹² Ibidem.

¹³ Waterwise, Hidden waters, https://waterfootprint.org/media/downloads/Zygmunt_2007.pdf (dostęp: 4.09.2020 r.).

<http://thewaterweeat.com> (dostęp: 4.09.2020 r.).





CO WSPÓLNEGO MA WODA Z PRAWAMI CZŁOWIEKA?

- Dopiero 28 lipca 2010 r. Zgromadzenie Ogólne ONZ (w tym Polska) przyjęło rezolucję A/RES/64/292, w której uznało prawo do bezpiecznej i czystej wody pitnej oraz urządzeń sanitarnych za „prawo człowieka niezbędne do pełnego korzystania z życia i wszystkich praw człowieka”.¹⁴
Rządy krajów, które tę rezolucję poparły, nie mogą więc zignorować prawnego obowiązku zapewnienia tych dóbr swoim obywatelom i obywatelkom.

Niestety na całym świecie aż 2,2 miliarda ludzi boryka się z brakiem dostępu do czystej wody pitnej i sanitariatów. W znacznej mierze problem ten dotyczy mieszkańców krajów Globalnego Południa (Azja, Afryka i Ameryka Południowa), a szczególnie kobiet i dziewczynek. W tradycyjnych społecznościach to właśnie na kobietach często spoczywa obowiązek zaopatrzenia gospodarstwa domowego w wodę, co w praktyce może wiązać się z wielogodzinnymi wyprawami do studni oddalonych o kilka kilometrów. Z kolei dziewczynki wkraczające w okres dojrzewania, ze względu na brak sanitariatów

Brak dostępu do wody odbiera kobietom prawo do edukacji, a co za tym idzie, negatywnie wpływa na możliwość zdobycia wykształcenia i pracy w przyszłości czy realizowania w pełni praw obywatelskich. W ten sposób utrwalają się i pogłębiają nierówności: społeczne wewnątrz wspólnot i ekonomiczne pomiędzy różnymi regionami świata.

A WSZYSTKO ZACZYNA SIĘ OD WODY.



ZRÓWNOWAŻONE ZAKUPY

CZYM SĄ ZRÓWNOWAŻONE ZAKUPY?

- Potraficie sobie przypomnieć tydzień, w którym... nie kupiliście niczego? Zakupy wydają się nieodłączną częścią naszej codzienności – początkowo towarzyszymy podczas nich rodzicom, a z biegiem czasu, dysponując już własnym budżetem w postaci kieszonkowego lub pierwszych samodzielnie zarobionych pieniędzy, sami stajemy się konsumentami.

Konsument

Z pewnością znacie to pojęcie z lekcji biologii. Konsumentem jest organizm żywy, który odżywia się innymi organizmami. Jednak słowo „konsument” ma też inne znaczenie – to osoba, która kupuje towary i usługi lub korzysta z różnych dóbr i zasobów¹.



¹ <https://sjp.pwn.pl/slowniki/konsument.html> (dostęp: 6.09.2020 r.).

ZASOBY

-ZAKUPY

-ODPADY

→ Wytworzenie każdej rzeczy wymaga zużycia wielu różnych zasobów naturalnych:

- paliw kopalnych (potrzebnych do wytwarzania energii, transportu czy wyprodukowania tworzyw sztucznych – czyli plastiku),
- wody (niezbędnej w rolnictwie i produkcji przemysłowej),
- gleby (do produkcji żywności),
- surowców skalnych i mineralnych,
- metali i wielu, wielu innych.

Niestety, większość rzeczy, które kupujemy, prędzej czy później przestaje nam służyć i staje się kłopotliwymi śmieciami! Wbrew powszechnej opinii mówiącej, że „śmieci to nie problem, ponieważ można je poddać recyklingowi”, w 2018 roku udało się ponownie przetworzyć mniej niż połowę (47%) odpadów komunalnych wytworzonych w Unii Europejskiej². Reszta trafiła do spalarni bądź zaśmieca naszą planetę – na składowiskach odpadów lub, co jeszcze gorsze, poza nimi!



Przeciętny Europejczyk
wytwarza aż 489 kg
odpadów rocznie!





ZASADA 5R

- CZY NA PEWNO TEGO POTRZEBUJESZ?

→ Z jednej strony nasze decyzje zakupowe przyczyniają się do zużycia cennych zasobów, z drugiej do wytwarzania uciążliwych odpadów. Jak wyrwać się z tej pułapki i zmienić swoje nawyki konsumenckie na lepsze? Poznaj zasadę 5R!

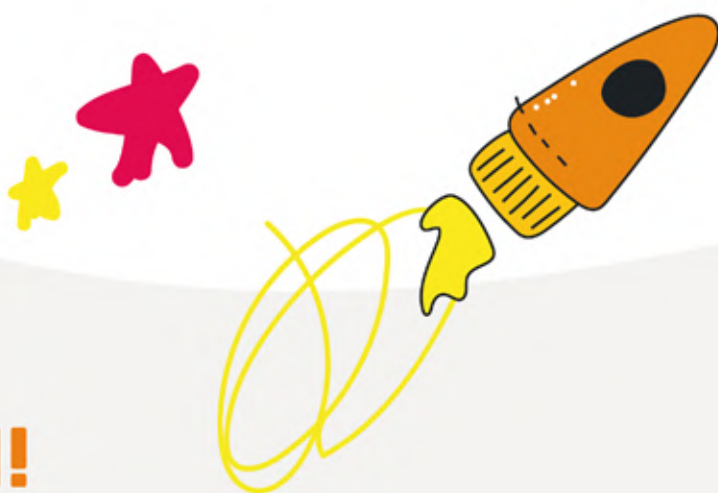
- 1 Refuse (odmawiaj)** – przed podjęciem jakiejkolwiek decyzji zakupowej zadaj sobie kilka pytań: Czy naprawdę ta rzecz jest mi niezbędna? Dlaczego chcę ją mieć? Faktycznie jej potrzebuję, czy to tylko chwilowa zachcianka? A może są inne sposoby, żeby z niej skorzystać, które nie wymagają zakupu (np. wypożyczenie)? Jeśli masz wątpliwości, odsuń decyzję w czasie na 24 godziny, a najlepiej na tydzień lub dwa, i ponownie zadaj sobie poniższe pytania.
- 2 Reduce (ograniczaj)** – gdy rozejrzysz się wokół siebie, zauważysz, że otaczają Cię przedmioty – regał pęka w szwach od książek i gier, a ubrania wręcz wysypują się z szafy. Ale z których posiadanych rzeczy faktycznie korzystasz na co dzień? Ile z nich tylko zajmuje miejsce? Możliwe, że z części rzeczy, które masz, nie korzystasz, więc po co Ci nowe?
- 3 Reuse (używaj ponownie)** – sposób, by rzeczom pozornie zbędnym dać drugie życie. Być może coś, co się zepsuło, da się jeszcze naprawić lub przerobić na użyteczny przedmiot. Ponowne użycie to także korzystanie z rzeczy używanych. Nie zawsze „nowe” oznacza „lepsze”.
- 4 Recycle (segreguj)** – kupując daną rzecz, zwróć uwagę, czy nadaje się ona do recyklingu oraz do którego kontenera na odpady należy ją wyrzucić. Pamiętaj jednak, że recykling to ostateczność!
- 5 Rot (kompostuj)** – wspaniała metoda przywrócenia materii organicznej środowisku (obierki od ziemniaka, suche części kwiatów doniczkowych, ogryzki jabłek itp.). Podejmując decyzje zakupowe, sprawdźmy, czy przedmioty lub opakowania nadają się do kompostowania – będą mniejszym ciężarem dla środowiska niż te wykonane chociażby z tworzyw sztucznych.



Używaj ponownie i dziel się z innymi!

W wielu miejscach powstają Giveboxy i Jadłodzielnie. To miejsca, które pomagają nam się dzielić. Do giveboxu każdy może przynieść zbędne przedmioty w dobrym stanie (ubrania, książki, zabawki), a także bezpłatnie je stamtąd zabrać. Dzięki temu rzeczy dostają drugie życie. Jadłodzielnia jest natomiast miejscem, w którym możemy podarować innym nadmiar jedzenia. Dzięki temu żywność się nie marnuje, a ktoś, kto akurat jest głodny, może poczęstować się nią za darmo.

ZERWIJ Z PLASTIKIEM!



Naukowcy wskazują, że drugim (po globalnych zmianach klimatu) największym problemem ekologicznym, z którym mierzy się nasza planeta, jest zanieczyszczenie tworzywami sztucznymi, czyli plastikiem. Dlaczego są one tak groźne dla środowiska? Niestety ich niepodważalne zalety, takie jak niska cena, trwałość oraz podatność na kształtowanie spowodowały, że dosłownie zakochaliśmy się w plastiku i zaczęliśmy produkować go na masową skalę. Niestety to, co jest zaletą tworzyw sztucznych, jest też ich dużą wadą – tania produkcja powoduje, że recykling jest mało opłacalny, a duża odporność sprawia, że plastikowe śmieci zanieczyszczają środowisko na setki, a nawet tysiące lat.



Czy wiesz, że?...

Odkąd nauczyliśmy się produkować tworzywa sztuczne, wytworzyliśmy ich aż 8,3 mld ton? Jedynie 9% z nich udało się poddać recyklingowi³!

Szacuje się, że już w 2050 roku w morzach i oceanach pływać będzie więcej plastiku niż ryb! Już teraz znajduje się tam aż 150 milionów ton plastiku⁴. Okazuje się, że ekosystemy morskie zanieczyszczone są zwłaszcza jednorazowymi przedmiotami wykonanymi z tworzyw sztucznych – stanowią one aż 49% morskich śmieci. Co się do nich zalicza? Plastikowe słomki, patyczki do uszu, butelki po napojach, jednorazowe sztucze i talerzyki, opakowania z tworzyw sztucznych, torby foliowe, balony i patyczki do balonów, jednorazowe kubki i pokrywki do nich, opakowania na żywność – to właśnie są najczęściej spotykane na plażach plastikowe odpady. Jeśli tylko możesz, unikaj przedmiotów jednorazowego użytku wykonanych z plastiku – wybieraj ich wielorazowe lub nadające się do kompostowania zamienniki.



NA ZAKUPY Z WŁASNĄ TORBĄ! CZYM JEST ZERO WASTE I CZY DA SIĘ ROBIĆ ZAKUPY BEZ OPAKOWAŃ?

→ Wiesz już, że odpady, zwłaszcza te z tworzyw sztucznych, są skutkiem naszych decyzji i wyborów konsumenckich. Czy możliwe jest robienie zakupów w taki sposób, żeby ograniczyć ilość wytwarzanych śmieci? Jak najbardziej!



³ R. Geyer, J.R. Jambeck, K.L. Law, *Production, use, and fate of all plastics ever made*, [w:] „Science Advances”, t. III, nr 7/2017.

⁴ [b.a.], *Plastik w oceanach: fakty, skutki oraz nowe przepisy UE*, <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20181005ST015110/plastik-w-oceanach-fakty-skutki-oraz-nowe-przepisy-ue> (dostęp: 6.09.2020 r.).



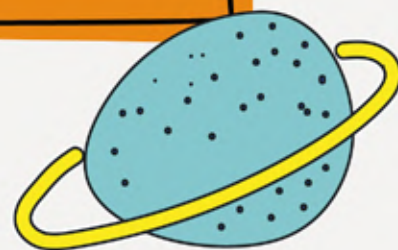
**ZERO WASTE
(ZERO ŚMIECI, ZERO MARNOWANIA) TO FILOZOFIA, KTÓRA
OPIERA SIĘ NA OGRANICZANIU WYTWARZANIA ODPADÓW.**

Idąc na zakupy, pamiętaj o zabraniu swojej własnej, wielorazowej torby, a warzywa i owoce pakuj do wielorazowych woreczków – możesz uszyć je samodzielnie (lub z pomocą osoby dorosłej) z niepotrzebnych resztek materiałów lub starych firanek. Produkty na wagę wkładaj do swoich własnych opakowań. Jeśli to niemożliwe, staraj się wybierać towary zapakowane w papier lub szkło, a unikaj tych, które są obłożone wieloma warstwami plastiku. Zamiast wody przechowywanej w plastikowych butelkach pij wodę z kranu (i noś ją ze sobą w wielorazowej butelce), a mydło w płynie zastąp tym w kostce. Szybko zauważysz, jak zmniejsza się zawartość Twojego kosza na śmieci.

Czy wiesz, że?...

Wyprodukowanie jednej torebki foliowej trwa zaledwie sekundę, korzystamy z niej średnio 20 minut, a rozkłada się ona aż 400 lat?

WODA, KTÓREJ NIE WIDAĆ



→ Nauczyliśmy się już rozróżniać realne potrzeby od chwytów marketingowych i rozpoznawać opakowania, które są bardziej przyjazne dla środowiska. Spójrzmy teraz na to, co nie jest dostrzegalne gołym okiem – niewidoczną wodę.



Czym jest ta „niewidoczna woda”? To woda, która została zużyta do wyprodukowania danej rzeczy. Dla każdego przedmiotu czy produktu możemy obliczyć całkowitą ilość wykorzystanych jej zasobów i tę miarę nazywamy **śladem wodnym**. Aby zrozumieć lepiej, czym on jest, przyjrzyjmy się poszczególnym etapom produkcji bawełnianego T-shirtu – każdy z nas ma taki w szafie. Pierwszym krokiem jest uprawa bawełny – rośliny, która potrzebuje ogromnych ilości wody. Szacuje się, że pochłania ona nawet 29 tys. litrów na kilogram. Spore ilości wody zużywane są także w trakcie obróbki i farbowania tkanin, na etapie produkcji, a nawet transportu. Ostatecznie **wyprodukowanie jednej bawełnianej koszulki wymaga zużycia nawet 2700 litrów wody⁵**.

Ślad wodny przykładowych produktów spożywczych⁶:

1 pomidor	50 litrów
1 jajko	196 litrów
1 litr mleka	1020 litrów
1 kilogram ryżu	2497 litrów
1 kilogram wołowiny	15 415 litrów

Pamiętaj, zawartość koszyka i wybory żywieniowe mają ogromny wpływ na środowisko.



⁵ <https://www.worldwildlife.org/> (dostęp: 6.09.2020 r.).

⁶ <https://waterfootprint.org/en/> (dostęp: 6.09.2020 r.).



CZYTAJ ETYKIETY!

→ Nie ma świadomych zakupów bez wnikliwej lektury etykiet i metek.
Na co należy zwracać uwagę?

Kraj pochodzenia

– staraj się wybierać produkty wytworzone lokalnie. Egzotyczne owoce, choć kuszą oczy, musiały przebyć daleką drogę, by trafić na nasze stoły. Transport żywności na duże odległości przyczynia się do wzrostu emisji gazów cieplarnianych, a tym samym nasila globalne zmiany klimatyczne.

Skład produktu

– niektóre składniki produktów mają szczególnie negatywny wpływ zarówno na środowisko, jak i nasze zdrowie. Jednym z niechlubnych bohaterów etykiet jest olej palmowy, którego pozyskanie związane jest z masową wycinką lasów deszczowych, niszczeniem cennych ekosystemów i łamaniem praw człowieka. Szacuje się, że z powodu rabunkowej wycinki lasów w ciągu ostatnich 60 lat wyginęła ok. połowa populacji orangutanów zamieszkujących Borneo. Olej palmowy jest powszechnie wykorzystywany w kosmetykach, słodczych, przekąskach czy daniach gotowych. Zdziwisz się, w ilu produktach jest obecny. Ważna zasada: im krótszy i prostszy skład, tym towar jest zdrowszy.

Sprawiedliwy handel

– na niektórych produktach, takich jak kawa czy czekolada, możesz znaleźć certyfikat Fairtrade. Jego obecność oznacza, że zostały one wytworzone z poszanowaniem praw człowieka, plantatorzy i producenci zostali uczciwie wynagrodzeni za swoją pracę, a w procesie produkcji nie wykorzystywano pracy dzieci.



10 ZASAD ODPOWIEDZIALNYCH ZAKUPÓW

-
1. **Podejmuj świadome decyzje.** Naucz się odróżniać realne potrzeby od zachcianek zaszczipionych w Twojej głowie przez reklamy.
 2. **Wybieraj produkty lokalne i sezonowe** – mają mniejszy wpływ na środowisko niż produkty importowane z odległych części świata.
 3. **Zwracaj uwagę na opakowanie**, a najlepiej wybieraj produkty ich pozbawione.
 4. **Unikaj przedmiotów jednorazowego użytku** wykonanych z tworzyw sztucznych.
 5. **Czytaj etykiety i metki produktów** – wybieraj towary lokalne, z naturalnych materiałów i bez składników, których pozyskanie jest szkodliwe dla środowiska.
 6. **Stosuj zasadę 5R** – odmawiaj, ograniczaj, używaj ponownie, segreguj, kompostuj.
 7. **Kupuj rzeczy na rynku wtórnym** – dawaj rzeczom drugie życie.
 8. **Zrezygnuj z napojów w plastikowych butelkach** – pij wodę z kranu.
 9. **Na zakupy zawsze zabieraj swoją torbę i wielorazowe woreczki.**
 10. **Przygotuj listę zakupów i stosuj się do niej.** Pozwoli Ci to uniknąć nieodpowiedzialnych decyzji i kupowania niepotrzebnych rzeczy pod wpływem chwili, reklamy lub promocji.

Dzień bez kupowania

Żeby zwrócić uwagę na problem nadmiernej konsumpcji, ustanowiono dzień bez kupowania (ang. Buy Nothing Day). W Europie to święto przypada na ostatnią sobotę listopada (w 2020 r. będzie to 28.11.). A może dobrze byłoby obchodzić to święto częściej niż tylko raz w roku?





REKULTYWACJA

To działania związane z przywracaniem wartości użytkowych i przyrodniczych terenom przekształconym w związku z działalnością człowieka. W jej ramach wykonywane są prace dotyczące m.in. kształtowania terenu, regulowania stosunków wodnych czy odtwarzania gleb. Ta forma rekultywacji nazywana jest rekultywacją techniczną¹. Kolejny etap stanowi rekultywacja biologiczna, która może polegać np. na zabezpieczeniu skarp, budowie odpowiednich urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniom wód czy wprowadzaniu roślinności, w tym np. zatrawianiu bądź zalesianiu.

REKULTYWACJA TERENÓW, KTÓRE WYKORZYSTYWANE SĄ W ZWIĄZKU Z PROWADZONĄ DZIAŁALNOŚCIĄ GÓRNICZĄ

- Podziemne wydobywanie węgla kamiennego powoduje zarówno zmiany ukształtowania terenów, na których jest ono prowadzone, jak i wytwarzanie znacznych ilości tzw. skały płonnej (odpadów wydobywczych). Ze względu na uwarunkowania geologiczne, górnicze i ekonomiczne przeważająca jej część zostaje zagospodarowana na powierzchni – głównie w obiektach gospodarowania odpadami wydobywczymi, ale także w ramach rekultywacji terenów przekształconych w związku z prowadzoną eksploatacją węgla.

¹ Państwowy Instytut Geologiczny, Rekultywacja, http://geoportal.pgi.gov.pl/geosam/ekspert_odpowiada/geologia_zloz/rekultywacja (dostęp: 21.10.2020 r.).



Czy wiesz, że...

skała płonna to inaczej skały otaczające, współwydobywane obok surowca, jakim jest węgiel koksujący. Dla przykładu: we wszystkich kopalniach JSW SA są to trzy rodzaje skał osadowych – piaskowce, mułowce i łupki ilaste – o zróżnicowanym udziale, zależnym od budowy geologicznej eksploatowanego pokładu węgla.

To zagospodarowanie realizowane jest zawsze w porozumieniu i przy akceptacji społeczności lokalnych zamieszkujących obszary, na których nasze kopalnie prowadzą swoją działalność. Odbyna się ono zgodnie z:

- 🟡 miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego,
- 🟡 planami gospodarki odpadami,
- 🟡 aktualnie obowiązującymi przepisami w zakresie gospodarki odpadami,
- 🟡 w kierunkach uzgodnionych z lokalnymi jednostkami samorządu terytorialnego.

JAK PROWADZONA JEST REKULTYWACJA TERENÓW W JSW?



- ➔ Szczególną uwagę warto zwrócić na Obiekty Gospodarowania Odpadami Wydobywczymi, czyli miejsca zagospodarowywania wspomnianej wcześniej skały płonnej. Są one sukcesywnie poddawane rekultywacji.

Rekultywacja terenów (w tym okołogórnich) powinna być poprzedzona opracowaniem pełnej dokumentacji, w której określa się jej sposób prowadzenia i docelową rzeźbę terenu. Następnie rozpoczyna się prace terenowe obejmujące rekultywację techniczną oraz biologiczną.

Jak to wygląda w praktyce?

#1 **Rekultywacja przygotowawcza**

polega na przygotowaniu dokumentacji technicznej, wycenie prac, dokładnym zapoznaniu się terenem przeznaczonym do rekultywacji oraz zaplanowaniem dalszych działań.

#2 **Rekultywacja podstawowa (techniczna)**

to prace obejmujące przekształcenie terenów poprzez:

- a) odbudowę dróg dojazdowych,
- b) zmianę ukształtowania terenu, czyli wyrównanie powierzchni, łagodzenie stromych skarp (co wiąże się często z przewożeniem dużych ilości ziemi oraz użyciem ciężkiego sprzętu),
- c) budowę kanałów i rowów odwadniających, zbiorników wodnych, a czasami także nawodnienie terenu,
- d) pokrycie gruntu warstwą materiału użyźniającego, pozwalającego na sadzenie drzew i sianie roślinności,
- e) jeśli zachodzi taka konieczność, można przeprowadzić również inne działania związane z poprawą właściwości gruntów, w tym np. odkwaszanie gleb.

Kształtowanie bryły obiektu

Dzięki takim pracom grunt zostaje ustabilizowany i odpowiednio wyprofilowany, aby ograniczyć erozję. Poprawiane zostają także stosunki wodne, czyli sposób przenikania w głąb gruntu oraz odprowadzanie wód opadowych. Tworzona jest także warstwa gleby, dzięki której na rekultywowanym terenie może rozwijać się roślinność.

#3

Rekultywacja biologiczna

prowadzona jest m.in. poprzez stosowanie odpowiednich roślin (mieszanek traw, gatunków drzew i krzewów) oraz racjonalne wzbogacanie gleb w odpowiednie składniki pokarmowe niezbędne dla życia roślin. Najczęściej stosuje się:

- a) nawożenie z wykorzystaniem nawozów organicznych i mineralnych,
- b) spulchnianie gleby,
- c) niszczenie chwastów.



Przykład rekultywacji o kierunku leśnym (po lewej), po prawej stronie widoczny las rodzimy.



DLACZEGO MUSIMY REKULTYWOWAĆ?

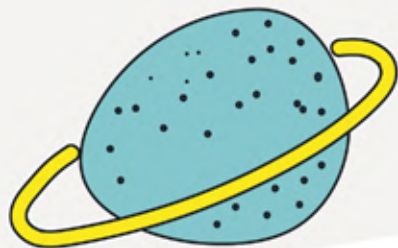
- Zgodnie z „Ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych” obowiązek rekultywacji spoczywa na osobie lub firmie, która powoduje utratę albo ograniczenie wartości użytkowej gruntów. Starosta właściwy dla danego terenu określa kierunki i terminy rekultywacji zgodne z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. JSW prowadzi rekultywacje w oparciu o decyzje rekultywacyjne.

DLACZEGO CHCEMY REKULTYWOWAĆ?



- Konieczność podejmowania działań związanych z rekultywacją ma związek nie tylko z wymogami prawa obowiązującego w Polsce. Dzięki sukcesywnej i planowej rekultywacji możemy przywracać tereny przekształcone w związku z prowadzoną eksploatacją węgla koksującego. Działania związane z rekultywacją są także jednym z elementów społecznej odpowiedzialności biznesu, którą prowadzi JSW.





JAKIE PRZEZNACZENIE MOGĄ MIEĆ TERENY PO REKULTYWACJI?

→ **Rolniczy** – płaskie rekultywowane tereny dają możliwość uprawy zbóż oraz wypasu zwierząt.

Leśny – na takim obszarze sadzone są drzewa lub następuje naturalna sukcesja (zalesianie).

Rekreacja – okolice terenów miejskich można rekultywować, by stworzyć miejsce do odpoczynku lub uprawiania sportu, np. park z jeziorkiem.

Przyrodniczy – niektóre miejsca cenne przyrodniczo można przekształcić w parki, użytki ekologiczne, a nawet rezerваты.

Edukacyjny – na rekultywowanym terenie można stworzyć ścieżkę edukacyjną, pokazującą jego historię, podejmowane działania przywracające okolicę naturze oraz gatunki roślin i zwierząt, które w danym miejscu występują.

Wodny – wyrębisko pokopalniane może być również w ramach rekultywacji zalane, jeśli warunki na to pozwalają. Dzięki temu powstaje zalewisko, jezioro lub staw, które mogą mieć walory turystyczne, a także przyrodnicze jako miejsce do życia płazów, ptactwa wodnego i ryb. Takie zbiorniki wodne mogą stanowić również ważny element małej retencji.

Kulturalny – jeżeli na dany teren albo jego okolica związane są ściśle z kulturą regionu bądź wydarzeniami z historii, rekultywacja może być okazją do stworzenia np. parku kulturowego, pomnika historii albo miejsca pamięci.

Budowlany – po odpowiednim przygotowaniu gruntu (płaskiego terenu) możliwe jest stawianie konstrukcji budowlanych, np. hal magazynowych, budynków przemysłowych, a nawet mieszkalnych.

Czym rekultywacja różni się od rewitalizacji?

Rewitalizacja oznacza ożywienie, przywrócenie do życia obszarów zdegradowanych. Jest więc pojęciem szerszym niż rekultywacja. Rewitalizacja ma na celu uwzględnienie lokalnych warunków i integrację różnych obszarów, nie tylko środowiskowych, ale także społecznych.

BIORÓŻNORODNOŚĆ

(ang. biodiversity) to zróżnicowanie form życia na wszystkich poziomach jego organizacji. W powszechnym rozumieniu termin ten kojarzony jest głównie z różnorodnością gatunkową, lecz bioróżnorodność obejmuje także zróżnicowanie cech przedstawicieli tego samego gatunku. Spójrzmy na ludzi – niektórzy są wysocy, inni niscy, część z nas ma oczy niebieskie, a wielu brązowe. Różnimy się kolorem skóry i włosów. Za całą tę zmienność odpowiada zróżnicowanie na poziomie genetycznym (każdy z nas posiada swój unikatowy, niepodrabialny kod DNA, który odróżnia nas od innych). Z kolei poszczególne gatunki roślin, zwierząt, grzybów, mikroorganizmów tworzą unikatowe, różniące się od siebie ekosystemy. Mówimy wtedy o bioróżnorodności na poziomie ekosystemowym.

Różnorodność genetyczna – zmienność przedstawicieli jednego gatunku, która wynika z obecności różnych wariantów (alleli) genów. Różnice obejmują wygląd, cechy fizjologiczne czy biochemiczne.

Różnorodność gatunkowa – bogactwo gatunków organizmów żyjących na Ziemi, obejmujące m.in. rośliny, zwierzęta, grzyby itd. Jej miarą może być liczba gatunków występujących w danym ekosystemie.

Różnorodność ekosystemowa – wynika z różnorodności konfiguracji elementów biotycznych i abiotycznych tworzących ekosystemy. Zróżnicowanie ekosystemów uzależnione jest m.in. od umiejscowienia na kuli ziemskiej, panujących warunków klimatycznych, glebowych, zasięgów występowania gatunków.

Źródłem różnorodności biologicznej jest... ewolucja!

Wszystkie organizmy żywe pochodzą od jednego, wspólnego przodka (sprzed ok 3,5-4 mld lat), a obserwowane zróżnicowanie form życia na wszystkich poziomach organizacji jest „zasługą” procesów ewolucyjnych. Ciągłe powstawanie nowych gatunków (specjacja) i ich wymieranie to nieodzowne elementy nieustająco toczącej się historii życia na Ziemi.



CO WIEMY O BIORÓŻNORODNOŚCI NA ŚWIECIE?

→ Właściwie wiemy, że... nic nie wiemy! Nauczyliśmy się przeszczepiać organy i latać w kosmos, ale wciąż nie wiemy, ile dokładnie gatunków zamieszkuje naszą planetę. A w dodatku praktycznie każdego dnia ta liczba się zmienia!

Co w takim razie wiemy (lub podejrzewamy) o bioróżnorodności na świecie?

- Według szacunków na całym świecie żyje ok. 8,7 miliona gatunków¹.
- Niektórzy badacze sugerują, że liczba gatunków na świecie może wahać się między 3 a 100 milionów².
- Aż 86% z nich nie zostało jeszcze opisanych i skatalogowanych przez naukowców³.
Opisanie wszystkich pozostałych na Ziemi gatunków wymagałoby 1200 lat pracy wykonywanej przez 303 tys. naukowców i kosztowałoby aż 364 miliardy dolarów.
- Tylko na ludzkiej skórze bytuje aż 250 gatunków bakterii⁴.

Gorące punkty różnorodności biologicznej

Niektóre miejsca na Ziemi charakteryzują się zdecydowanie wyższą bioróżnorodnością niż inne. Tereny szczególnie bogate w gatunki (a jednocześnie zagrożone działalnością człowieka) nazywamy centrami lub gorącymi punktami bioróżnorodności (ang. biodiversity hotspots). Jakie kryteria musi spełnić region, aby można było określić go tym mianem⁵?

- Na danym obszarze musi występować przynajmniej 1500 endemicznych⁶ roślin naczyniowych.
- Ocalało zaledwie 30% lub mniej jego pierwotnej, naturalnej roślinności.

Na całym świecie zidentyfikowano 36 miejsc spełniających powyższe kryteria.
Przykładowo:

- Państwo przyłdkowe (Capensis),
- Nowa Kaledonia,
- Kaukaz,
- Wyspy Karaibskie,
- Wschodnie Himalaje.

¹ C. Mora i inn., How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?, Plos Biology 2011, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3160336/> (dostęp: 22.10.2020 r.).

² Ibid.

³ Ibid.

⁴ Z. Gao i inn., Molecular analysis of human forearm superficial skin bacterial biota, PNAS 2007, <https://www.pnas.org/content/pnas/104/8/2927.full.pdf> (dostęp: 22.10.2020 r.).

⁵ Conservation International, Biodiversity hotspots, <https://www.conservation.org/priorities/biodiversity-hotspots> (dostęp: 22.10.2020 r.).

⁶ Endemiczne, czyli występujące tylko na danym terenie.



PO CO NAM BIORÓŻNORODNOŚĆ?

→ Różnorodność form życia na Ziemi jest oczywiście wartością samą w sobie, ale my, ludzie, często zadajemy sobie pytanie, jaką przyniesie nam to korzyść. A znaczenie bioróżnorodności jest niepodważalne!

Różnorodność biologiczna zapewnia homeostazę (równowagę) w ekosystemach i podtrzymuje ciągłość kluczowych procesów biologicznych. Przykładowo, ekosystemy leśne (na które składają się setki współistniejących i zależnych od siebie gatunków roślin, zwierząt, grzybów i mikroorganizmów) na drodze fotosyntezy wytwarzają niezbędny do życia tlen. Takie funkcje ekosystemów, z których czerpiemy korzyści, nazywamy „usługami ekosystemów”.

Usługi ekosystemów

korzyści, jakie gospodarstwa domowe, społeczności i gospodarka uzyskują dzięki środowisku naturalnemu.

Przyjrzyjmy się bliżej usługom ekosystemów na przykładzie wspomnianych już lasów. Dzięki nim możemy zyskać:

- o ochronę przeciwpowodziową,
- o korzystny wpływ na klimat poprzez sekwestrację (pochłanianie) dwutlenku węgla,
- o poprawę jakości powietrza,
- o surowce (np. drewno, papier),
- o rośliny i substancje lecznicze,
- o miejsce turystyki, rekreacji, wypoczynku,
- o miejsca pracy (w turystyce, gospodarce leśnej).

USŁUGI ŚWIADCZONE PRZEZ EKOSYSTEMY MOŻNA REALNIE WYCENIĆ. SZACUJE SIĘ, ŻE ICH WARTOŚĆ NA CAŁYM ŚWIECIE WYNOSI ŁĄCZNIE AŻ 33 BILIONY DOLARÓW!



Gatunki zwornikowe

To takie gatunki, których wpływ na strukturę i funkcjonowanie ekosystemu jest nieproporcjonalnie duży w stosunku do stopnia ich liczebności lub biomasy. Można powiedzieć, że są kluczowe dla zachowania równowagi całego ekosystemu, którego zniknięcie może spowodować jego całkowite załamanie. Przykładem gatunku zwornikowego w Polsce jest wilk szary, który podtrzymuje równowagę ekosystemów leśnych poprzez regulację populacji zwierząt roślinożernych.

CO ZAGRAŻA BIORÓŻNORODNOŚCI?

- Niestety, szeroko pojęta antropopresja (negatywne oddziaływanie działalności człowieka na środowisko) skutkuje wymieraniem kolejnych gatunków i szybkim zmniejszaniem się bioróżnorodności.
- Szacuje się, że w latach 1970-2010 liczebność populacji kręgowców zmniejszyła się o połowę⁷.
 - Nawet milion gatunków żyjących na Ziemi może być zagrożonych wyginięciem⁸, w tym aż 40% gatunków płazów⁹.
 - Każdego roku niszczone jest 10 milionów hektarów lasów¹⁰.
 - Od XVI wieku na skutek działalności człowieka wymarło aż 680 gatunków kręgowców¹¹.
 - Od 1970 r. o 70% zwiększyła się liczba inwazyjnych gatunków obcych (dane z 21 krajów prowadzących szczegółowe rejestry).
 - Co trzy lata znikają lasy tropikalne o powierzchni Polski, a wraz z nimi bezpowrotnie odchodzą znane i nieznane nauce gatunki roślin, zwierząt, grzybów i mikroorganizmów.

⁷ WWF Living Planet Report 2014.

⁸ [b.a.], World is 'on notice' as major UN report shows one million species face extinction, <https://news.un.org/en/story/2019/05/1037941> (dostęp: 22.10.2020 r.).

⁹ Sustainable Development Goals, UN Report: Nature's Dangerous Decline 'Unprecedented'; Species Extinction Rates 'Accelerating', <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2019/05/nature-decline-unprecedented-report/> (dostęp: 22.10.2020 r.).

¹⁰ <https://sdgs.un.org/goals/goal15> (dostęp: 22.10.2020 r.).

¹¹ Sustainable Development Goals, op. cyt.



Przykłady gatunków, które zniknęły na zawsze

Wilk workowaty – niegdyś zamieszkiwał rejon Tasmanii, Australii i Nowej Gwinei. Przez europejskich osadników uznany został za szkodnika i intensywnie się go tępiło. Ostatni osobnik widziany był na wolności w 1932 roku, a w 1986 Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody uznała go za gatunek wymarły¹².

Dront dodo – gatunek nielotnego ptaka zamieszkującego niegdyś Mauritius. Za przyczynę wyginięcia wskazuje się intensywny odłów dodo prowadzony przez człowieka, a także plądrowanie ich gniazd przez szczura śniadego. Dront dodo wymarł w XVII wieku.

Tarpan – gatunek dziko żyjącego konia zamieszkujący obszary leśne Europy. Najdłużej przetrwały na ukraińskich stepach i w okolicach puszczy Białowieskiej. Ostatnie wolno bytujące osobniki zostały odłowione, jednak krzyżowanie tarpanów z koniem domowym ostatecznie doprowadziło do wymarcia tego gatunku.

Główne powody utraty bioróżnorodności:

- zmiany użytkowania lądów i mórz,
- zanieczyszczenie środowiska,
- nadmierna eksploatacja ekosystemów,
- obecność inwazyjnych gatunków obcych.
- zmiany klimatu,



¹² [b.a.], Wilkowór tasmański, https://pl.wikipedia.org/wiki/Wilkow%C3%B3r_tasma%C5%84ski (dostęp: 22.10.2020 r.).



Inwazyjne gatunki obce

– organizmy (rośliny, zwierzęta, mikroorganizmy), które nie są rodzime dla danych ekosystemów i mogą wyrządzić szkody zarówno przyrodnicze, jak i gospodarcze. Często zakłócają funkcjonowanie ekosystemów i negatywnie wpływają na bioróżnorodność w związku większą konkurencją pokarmową, drapieżnictwem czy roznoszeniem chorób i patogenów, które wcześniej nie występowały na danym terenie. Od XVII wieku inwazyjne gatunki obce przyczyniły się do wyginięcia prawie 40% gatunków zwierząt, dla których przyczyna wyginięcia jest znana¹³.

Skąd się biorą gatunki obce w rodzimej florze i faunie? Niektóre bywają przywleczone przypadkowo, inne trafiają tam celowo jako rośliny ozdobne do parków i ogrodów, a następnie rozprzestrzeniają się w sposób niekontrolowany. Coraz powszechniejsza moda na egzotyczne okazy niestety przyczynia się do zaburzenia homeostazy rodzimych ekosystemów.

**TEJ ZŁUDNEJ MODZIE NIE PODDAJE SIĘ JEDNAK
JASTRZĘBSKA SPÓŁKA WĘGŁOWA, STAWIAJĄC NA
RODZIME GATUNKI DRZEW I KRZEWÓW, KTÓRE NASADZANE
SĄ NA TERENACH REKULTYWOWANYCH**

Zatrzymanie utraty bioróżnorodności jest jednym z najważniejszych ekologicznych wyzwań XXI wieku. Jest to również jeden z 17 celów zrównoważonego rozwoju wyznaczonych przez Organizację Narodów Zjednoczonych.

¹³ Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Inwazyjne gatunki obce, <http://www.gdos.gov.pl/igo> (dostęp: 22.10.2020 r.).

METAN

Metan to bezbarwny i bezwonny gaz. Jest najprostszym węglowodorem nasyconym, zbudowanym z jednego atomu węgla i czterech atomów wodoru.

Uznaje się, że został odkryty przez Alessandro Voltę w latach 70. XVIII wieku podczas badań gazu wydobywającego się z mokradeł¹. Gaz ten, nazwany wówczas gazem błotnym, zawierał głównie metan.

Metan to gaz, którego potencjał cieplarniany jest o 28 razy większy niż dwutlenku węgla.

SKĄD SIĘ BIERZE METAN?

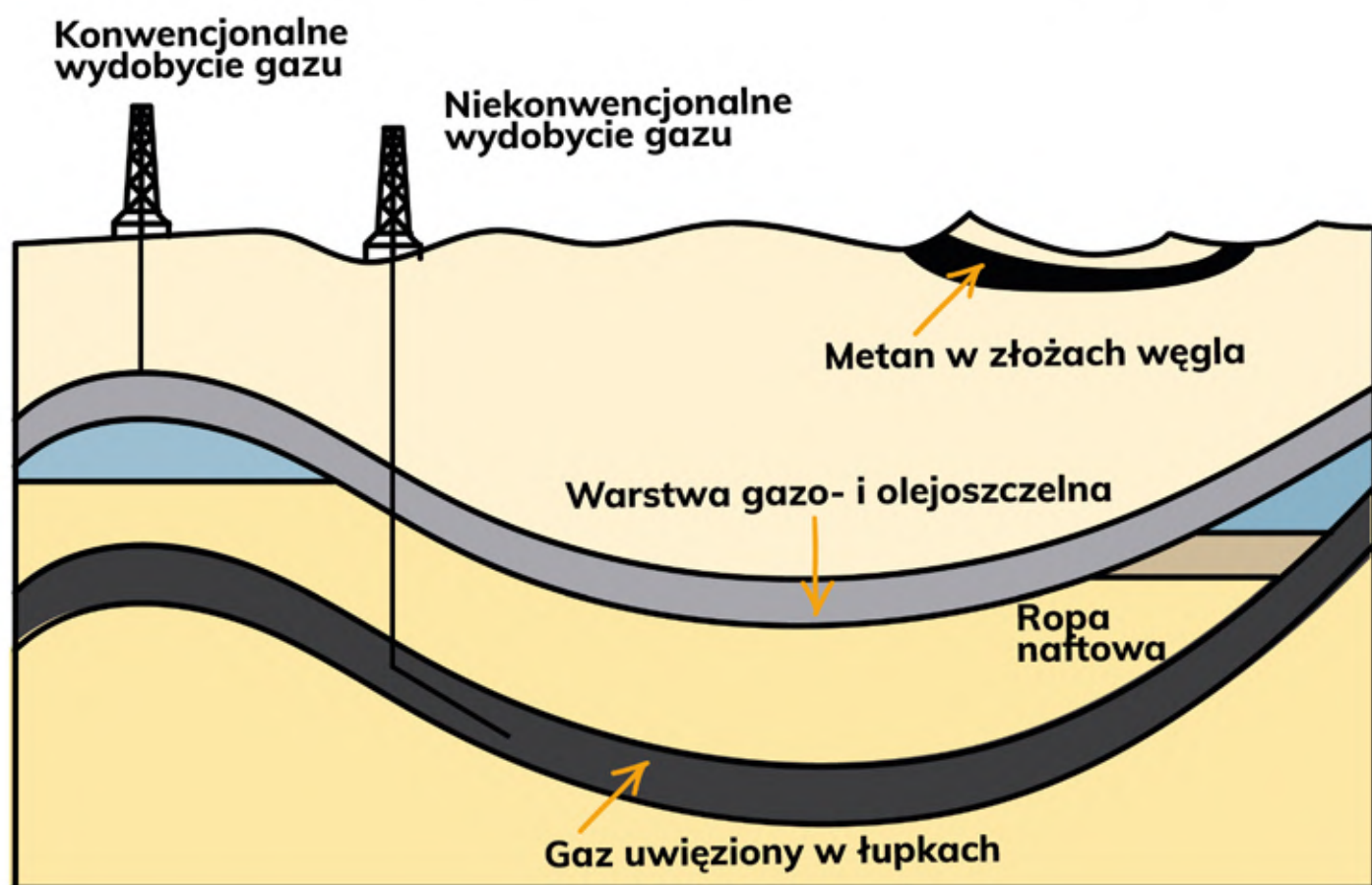
→ Najłatwiej można go sobie wyobrazić jako gaz wydobywający się z palników w kuchni, na której da się np. ugotować obiad. To tzw. gaz ziemny, który w ponad 90% składa się właśnie z metanu. Ale gdzie właściwie znajduje się ten gaz, nim dotrze do kuchni?

Składający się głównie z metanu gaz ziemny występuje głęboko pod ziemią albo pod dnem mórz i oceanów. Jest to gaz pochodzenia organicznego. Oznacza to, że powstał w wyniku procesów przekształcania materii organicznej w warunkach wysokiej temperatury i ciśnienia. Wydobywa się go bezpośrednio przez odwierty, najczęściej przy okazji wydobywania ropy naftowej. Po jego oczyszczeniu może trafiać bezpośrednio do rurociągów gazowych i dalej do naszych domów.

¹ [b.a.], Metan, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Metan> (dostęp: 27.10.2020 r.).



Schemat geologiczny naturalnych źródeł gazu



Warto wiedzieć

Największym producentem gazu ziemnego jest Rosja.

Warto zapamiętać

Gaz ziemny jest nieodnawialnym źródłem energii.

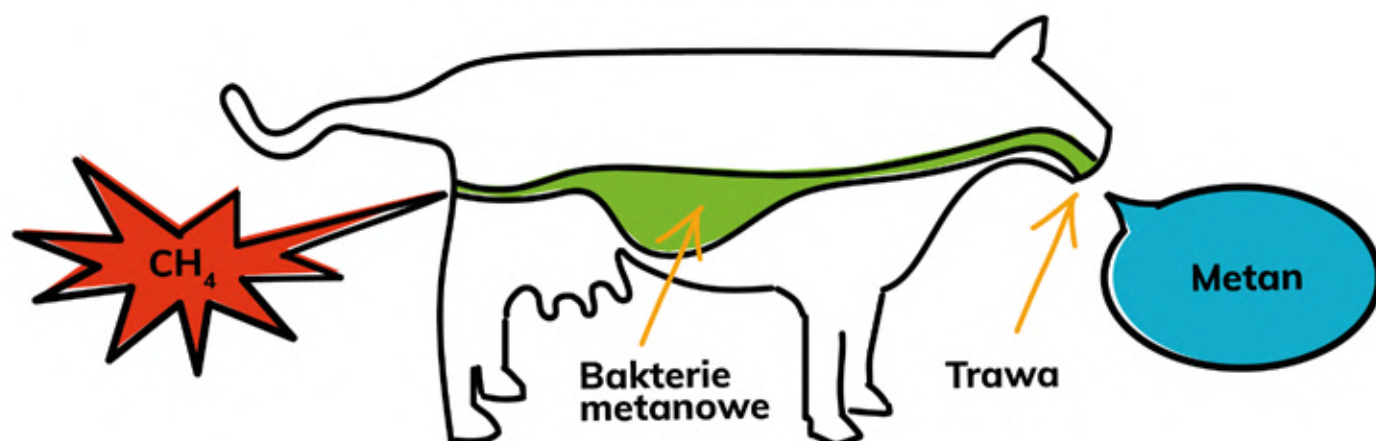


INNE ŹRÓDŁA METANU

Metan produkują także... krowy.

Ale nie tylko one, bo także owce albo świnie w trakcie trawienia wydają go ze swoich układów pokarmowych. W skali naszej planety jest to całkiem spora ilość, która negatywnie oddziałuje na klimat.

Produkcja metanu przez bydło



Warto wiedzieć

W ciągu doby w organizmie krowy tworzonych jest około 250-400 litrów metanu². To mniej więcej tyle, ile mieści się w 2-4 pełnych wannach.



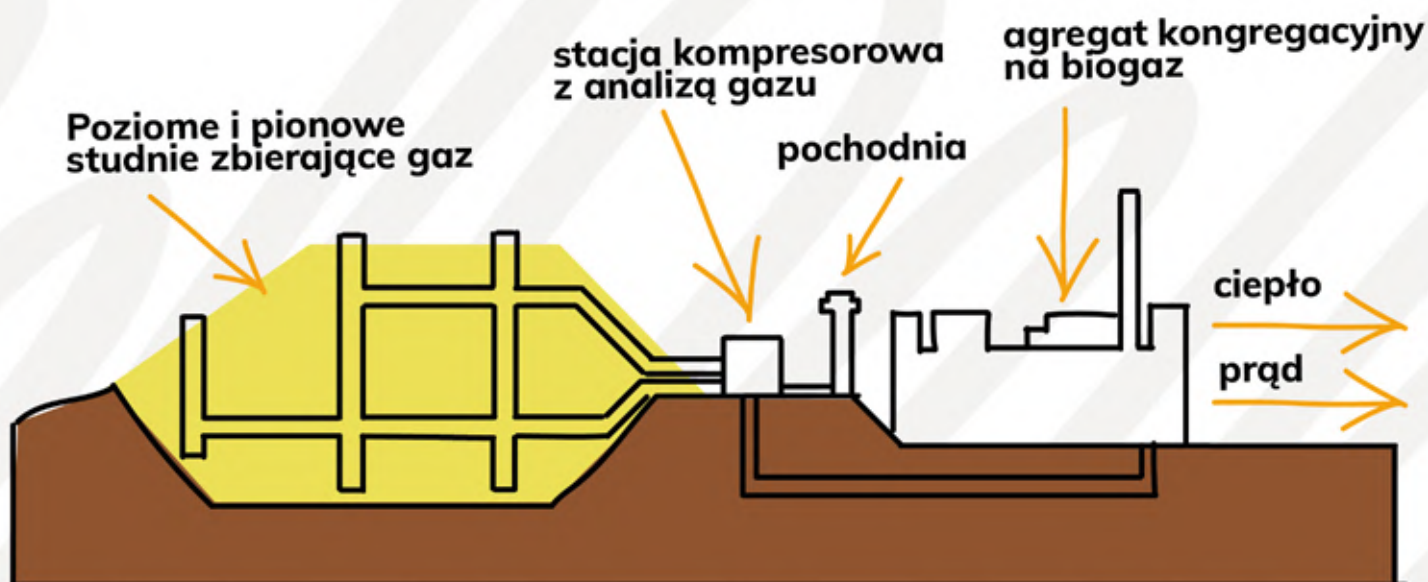
² J. Soraja Tumanowicz, Krowa – sprawca globalnego ocieplenia?, <https://www.agrofakt.pl/produkcja-metanu-przez-krowy/> (dostęp: 27.10.2020 r.).



Składowiska odpadów także są źródłem metanu

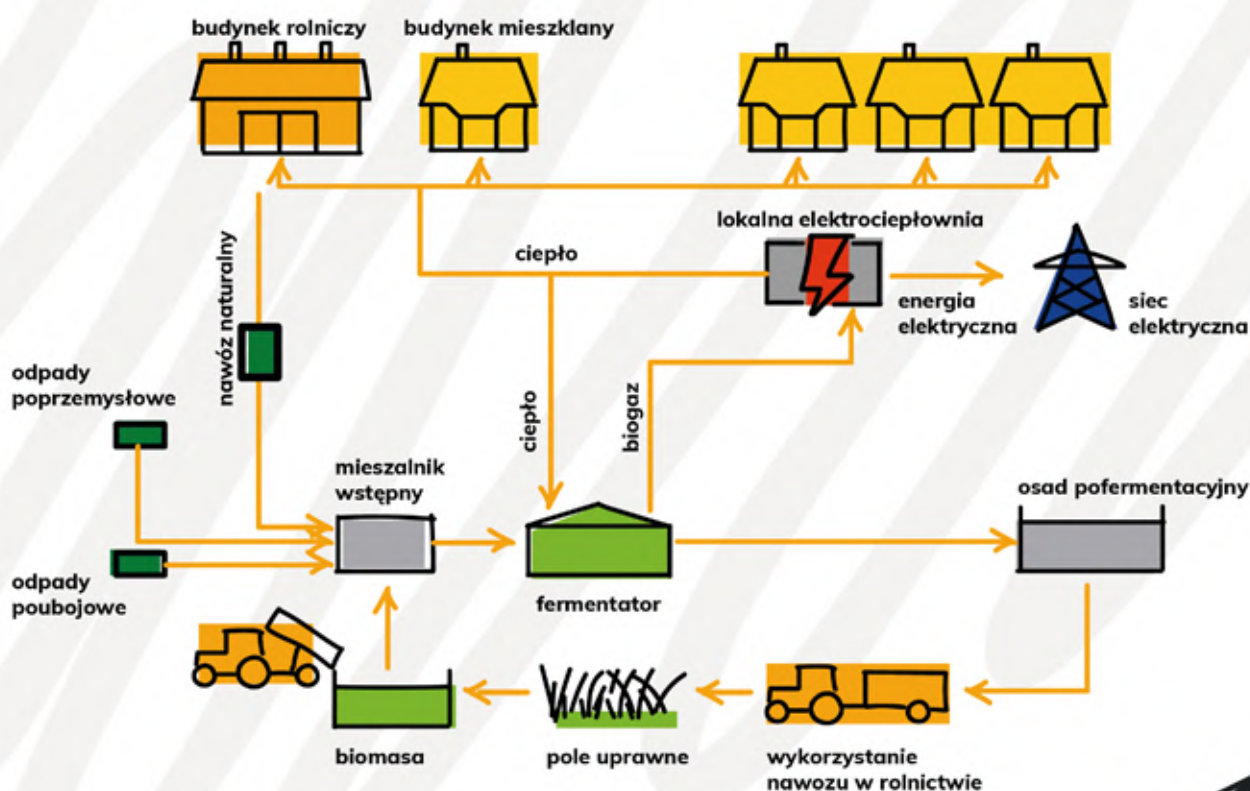
Zalegające tam śmieci zawierają w znacznej części materię organiczną (np. obierki, odpady kuchenne). W odpowiednich warunkach, czyli bez udziału tlenu, bakterie przekształcają tę materię w tzw. gaz składowiskowy, który w większości składa się właśnie z metanu.

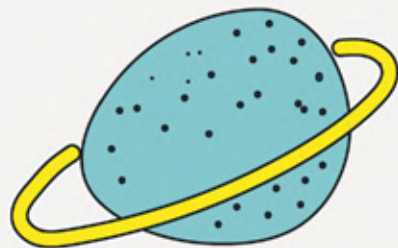
OZE Biogaz Składowiskowy Schemat Ideowy



Metan powstaje również w biogazowniach.

Są to specjalne miejsca, w których przetwarza się odpady organiczne z przemysłu spożywczego (np. pozostałe po produkcji soków), odpady z rolnictwa (odchody zwierząt, ścinki kukurydzy) albo osady z oczyszczalni ścieków. W dużych zbiornikach zachodzą procesy podobne jak na składowiskach odpadów. W ten sposób można uzyskać biogaz, którego ponad połowę stanowi metan.





Bagna i obszary podmokłe

Są największym naturalnym źródłem emisji metanu do atmosfery. Powstaje on w wyniku rozkładu materii organicznej przez bakterie. W tym przypadku jednak nie podejmuje się prób przemysłowego wykorzystania tego gazu.

Może się to wydawać dziwne, ale uprawa ryżu także wiąże się ze znaczną emisją metanu do atmosfery. Wszystko przez to, że żyjące w glebie mikroorganizmy, pochłaniając CO₂ i inne substancje, produkują przy tym metan. Naukowcy twierdzą, że im więcej CO₂ jest w atmosferze, tym więcej metanu emitowanego jest podczas uprawy ryżu³.

Warto zapamiętać

Największym naturalnym źródłem emisji metanu są mokradła
– odpowiadają za ok. 20% jego emisji do atmosfery.

METAN W KOPALNI

→ W kopalniach węgla kamiennego też można pozyskiwać metan. A nawet trzeba, bo stanowi on poważne zagrożenie dla pracujących tam górników. Wypadki w kopalniach często związane są właśnie z wybuchem metanu znajdującego się głęboko pod ziemią. Dlatego takie miejsca posiadają specjalne instalacje do usuwania go. Są to tzw. instalacje odmetanowania kopalń. Proces odmetanowania zapewnia bezpieczeństwo pracującym górnikom, a dodatkowo pozyskany gaz jest wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu.

Warto wiedzieć

Ponad 30% wydzielającego się w polskich kopalniach metanu jest wychwytywane przez specjalne instalacje, a pozostała jego część trafia do atmosfery⁴.

Widać tu spory potencjał do poprawy.

Roczne zasoby metanu w powietrzu wentylacyjnym kopalń węgla kamiennego w Polsce w roku 2019 wynosiły ok. 506 mln m³. Taka ilość wystarczyłaby do wypełnienia po brzegi 506 warszawskich Stadionów Narodowych.

³ CORDIS, Wyższy poziom CO₂ w atmosferze powoduje uwalnianie silnych gazów cieplarnianych, <https://cordis.europa.eu/article/id/33634-higher-atmospheric-co2-triggers-release-of-potent-greenhouse-gases/pl> (dostęp: 27.20.2020 r.).

⁴ PAP, JSW zwiększa wykorzystanie metanu m.in. w kopalni Knurów-Szczygłowice, <https://www.pb.pl/jsw-zwieksza-wykorzystanie-metanu-m-in-w-kopalni-knurow-szczyglowice-1001644> (dostęp: 27.20.2020 r.).



JAK METAN ODPROWADZA SIĘ Z KOPALNI?



Wyróżnia się następujący podział metod odgazowania kopalni:

- odmetanowanie wyrobisk korytarzowych poprzez ich izolację od innych wyrobisk i wyciąg powietrza,
- odmetanowania wyprzedzające (prowadzone przed rozpoczęciem eksploatacji nowych pokładów węgla),
- odmetanowanie eksploatacyjne (prowadzone równocześnie z eksploatacją pokładów węgla w górotworze),
- ujęcie metanu ze starych wyrobisk za pomocą specjalnych tam (izolacji) i wentylatorów,
- ujmowanie metanu na dole kopalni i przesyłanie go siecią rurociągów na powierzchnię do stacji odmetanowania⁵.

Warto wiedzieć

W 2018 roku metan z kopalń JSW S.A. był wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej, ciepłej lub chłodu w 57%, co sprawia, że istnieje duży potencjał na dalszy rozwój tej technologii.

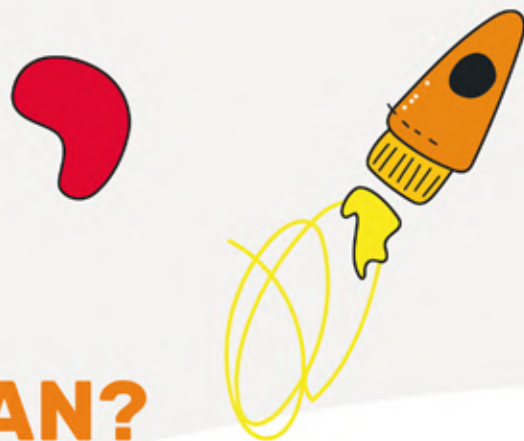


JAK JSW WYKORZYSTUJE METAN?

- W kopalniach węgla kamiennego należących do JSW wychwytuje się ponad 1/3 metanu, który się w nich ulatnia. Natomiast do celów energetycznych wykorzystuje się ponad 60% metanu, który został ujęty przez kopalniane instalacje. Spółka JSW ma jednak plany, by do 2022 roku wykorzystywać do produkcji energii cały metan, który jest wychwytywany. Chce także pozyskiwać więcej metanu z kopalni i zwiększać efektywność istniejących instalacji od odmetanowania⁶.

Jastrzębska Spółka Węglowa aktywnie dąży do ograniczenia emisji metanu, wykorzystując go gospodarczo, z powodzeniem ogrzewając metanem jedną ze szkół podstawowych (Szkołę Podstawową nr 16 w Jastrzębiu-Zdroju).

JSW realizuje inwestycje, które w 2022 roku pozwolą na ograniczenie emisji metanu do atmosfery łącznie o 108 mln m³ CH₄, co daje ok. 2,2 mln Mg CO₂e rocznie.



DO CZEGO MOŻNA WYKORZYSTAĆ METAN?

→ To twórcze podejście do przetwarzania rzeczy, które większość z nas uważa za odpady. W przeciwieństwie do recyklingu, upcykling często nie wymaga szczególnych technologii, a jedynie odrobiny kreatywności i artystycznego (lub rzemieślniczego) zacięcia – każdy z nas może podjąć się kreatywnych przeróbek niepotrzebnych rzeczy!

Metan to przede wszystkim paliwo.

Podczas jego spalania wydzielą się sporo energii. Może być ona wykorzystana w turbinach gazowych do produkcji energii elektrycznej i ciepła. Da się nim także ogrzewać domy – w tym celu montowane są kotły gazowe, dzięki którym w domach są ciepłe grzejniki i ciepła woda w kranie.

Metan może napędzać pojazdy.

Jest on wykorzystywany jako paliwo pod nazwą CNG (z ang. compressed natural gas), czyli sprężony gaz ziemny, albo jako LNG (z ang. liquified natural gas), czyli skroplony gaz ziemny. Niestety, nie jest to popularne paliwo, mimo iż ma znacznie mniejszą emisję zanieczyszczeń w porównaniu do benzyny i oleju napędowego⁷. Co ciekawe, w Polsce można spotkać autobusy napędzane CNG i LNG (np. w Gdyni i Warszawie).

Metan jest wykorzystywany do produkcji wodoru

w procesie zwanym reformingiem parowym. To obecnie najpopularniejsza metoda jego produkcji. Metan jest także wykorzystywany przy produkcji np. metanolu i nawozów sztucznych.

Ciekawostka

Metan jest rozważany jako jedno z paliw dla statków kosmicznych, które mogłyby polecieć na Marsa. To dlatego, że na Czerwonej Planecie także występuje metan i mógłby on zostać wykorzystany do produkcji paliwa, aby rakieta mogła wrócić na Ziemię⁸.

⁷ PGNiG, Zalety CNG, <http://pgnig.pl/cng/zalety-cng> (dostęp: 27.10.2020 r.).

⁸ J. Kastrenakes, L. Grush, Elon Musk wants to collect fuel on Mars to send spaceships back to Earth, <https://www.theverge.com/2016/9/27/13014746/mars-mission-astronauts-home-to-earth-rocket-landing-elon-musk> (dostęp: 27.10.2020 r.).

METAN NIEBEZPIECZNY DLA KLIMATU

→ Metan jest jednym z najważniejszych gazów cieplarnianych, który wpływa na klimat ziemski. Obecnie jego zawartość w atmosferze wynosi nieco ponad 1850 cząsteczek na miliard cząsteczek powietrza⁹. Wydaje się, że to niewiele, ale trzeba pamiętać, że potencjał tworzenia globalnego ocieplenia (z ang. Global Warming Potential) jest dużo większy niż dwutlenku węgla – 28 razy w skali 100 lat i ponad 80 razy w skali 20 lat¹⁰. Ponadto, ilość metanu w atmosferze wzrosła o ponad 150% od czasu rozpoczęcia działalności przemysłowej i intensywnego rolnictwa. Naukowcy wyliczyli, że metan jest odpowiedzialny za około 20% zmian klimatycznych w XX wieku¹¹.



Obawiają się oni także tzw. hydratów metanu, które z wyglądu przypominają lód. Można je znaleźć na dnie oceanów i w wiecznej zmarzlinie, w miejscach, gdzie jest odpowiednie ciśnienie i temperatura. W związku z ocieplającym się klimatem rozmarza wieczna zmarzlina położona za kołem podbiegunowym. Znajdujący się w tej zamrożonej ziemi metan powoli zaczyna się uwalniać i tym samym

podgrzewać planetę. Jeszcze większe ocieplenie spowoduje przyspieszenie rozmarzania gruntów i jeszcze większe emisje metanu.

Naukowcy oszacowali, że zmniejszenie emisji metanu związanej z działalnością człowieka o 50% w ciągu najbliższych 30 lat mogłoby złagodzić wzrost temperatury na świecie o 0,2°C do 2050 r. Tylko jak to zrobić?



⁹ Global Monitoring Laboratory, Trends in Atmospheric Methane, https://www.esri.noaa.gov/gmd/ccgg/trends_ch4/ (dostęp: 27.10.2020 r.).

¹⁰ IPCC 5th Assessment Report.

¹¹ NASA, Global Atmospheric Methane, <https://svs.gsfc.nasa.gov/4789> (dostęp: 27.10.2020 r.).

SPOSOBY OGRANICZANIA EMISJI METANU DO ATMOSFERY



→ Przede wszystkim konieczne jest ograniczanie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, zwłaszcza dwutlenku węgla. Dlaczego? Bo ocieplający się klimat powoduje rozmarzanie uwieczonych pod ziemią hydratów metanu, które będą jeszcze bardziej podgrzewać naszą planetę.

Ograniczenie przemysłowej hodowli zwierząt to także bardzo dobry pomysł, choć trudny do realizacji. Łatwiej jest za to stosować specjalne pasze dla zwierząt, zmniejszające emisje metanu z procesu trawienia.

Ograniczenie wydobycia gazu ziemnego i ropy naftowej jest sposobem na szybki spadek emisji metanu. Dodatkowo ważna jest likwidacja wycieków powstających podczas przesyłu gazu ziemnego.

Powinniśmy także odpowiednio sortować bioodpady po to, żeby trafiły do kompostowni, a nie na składowisko odpadów. Natomiast składowiska należy bezwzględnie wyposażać w instalacje do wychwytywania metanu i produkcji biogazu. Odpady organiczne z przemysłu i rolnictwa powinny być wykorzystywane w biogazowniach.

Kopalnie węgla należałoby wyposażać w instalacje do wychwytywania metanu i jego wykorzystania do produkcji energii elektrycznej.





ZEROEMISYJNE POJAZDY NAPĘDZANE WODOREM

- Wodór jest najczęściej występującym w Układzie Słonecznym, a zarazem najprostszym pierwiastkiem – składa się z jednego protonu (cząsteczka z ładunkiem dodatnim) i jednego elektronu (cząsteczka naładowana ujemnie). Na Ziemi wodór możemy spotkać w formie gazu oraz pierwiastku, który współtworzy inne związki, np. wodę, ropę naftową czy metan. Jest najlżejszym znanym pierwiastkiem (14 razy lżejszym od powietrza), do tego bezbarwnym, bezwonny i nietoksyczny.

Warto zapamiętać

Wodór nie jest źródłem energii,
tylko jej nośnikiem.

Dlaczego wodór tak się nazywa?

Łacińska nazwa tego pierwiastka to *hydrogenium*, czyli dosłownie „tworzący wodę”. Stąd też w wielu językach, nie tylko polskim, w nazwie pierwiastka „widzimy” i „słyszymy” wodę, np. w *hydrogen* (po angielsku), *Wasserstoff* (po niemiecku) czy *vodík* (po czesku).

Wodór występuje też w otaczającym nas powietrzu, ale jest go w nim bardzo mało. W 2 milionach różnych cząsteczek wchodzących w skład powietrza znajdziemy zaledwie jedną cząsteczkę wodoru¹.

¹ [b.a.], *Powietrze atmosferyczne*, https://zasoby1.open.agh.edu.pl/dydaktyka/chemia/a_e_chemia/9_ochrona_srodowiska/02_01_00.htm (dostęp: 7.10.2020 r.); zawartość wodoru w powietrzu to 0,5 ppm (*parts per milion*).

WODÓR W TRZECH POSTACIACH

→ Wiele pierwiastków może występować w różnych odmianach. Są to tak zwane izotopy. Różnią się one między sobą liczbą protonów i neutronów w jądrze atomowym. Wodór w naturalnych warunkach występuje pod postacią trzech izotopów, które nazywają się prot, deuter i tryt.



Prot występuje najczęściej i stanowi 99,98% wszystkich atomów wodoru na Ziemi. Deuteru są na naszej planecie śladowe ilości (nawet w zwykłej wodzie – ta, która zawierająca znaczne ilości atomów deuteru, nazywana jest ciężką wodą). Tryt z kolei jest bardzo rzadko spotykany, ale zdaje się, że to dobrze, bo jedna z jego właściwości to radioaktywność.

Wodór w statkach powietrznych

Pod koniec XVIII wieku świat zobaczył pierwszy balon wypełniony wodorem. Udało nim się nawet polecieć na wysokość ponad 500 metrów. Nieco później, na początku XX wieku, powstały sterowce wypełnione wodorem (ale napędzane silnikiem diesla). Największymi i najsłynniejszymi sterowcami przewożącymi ludzi były niemieckie maszyny nazwane Hindenburg i Graf Zeppelin. Katastrofa Hindenburga, podczas której doszło do wybuchu wodoru, spowodowała jednak porzucenie tego sposobu transportu ludzi.

² [b.a.], Izotopy wodoru, https://pl.wikipedia.org/wiki/Izotopy_wodoru (dostęp: 7.10.2020 r.).





IDEA POJAZDU NAPĘDZANEGO WODOREM

- Pojazdy napędzane wodorem są bardzo podobne do pojazdów elektrycznych. W nich również najważniejszą rolę odgrywa prąd elektryczny. Różnica jest taka, że w pojazdach elektrycznych prąd pochodzi z baterii albo bezpośrednio z przewodów zasilających. W pojazdach zasilanych wodorem prąd wytwarzany jest bezpośrednio w pojeździe. Jakim cudem? Potrzebne są do tego ogniwa paliwowe.



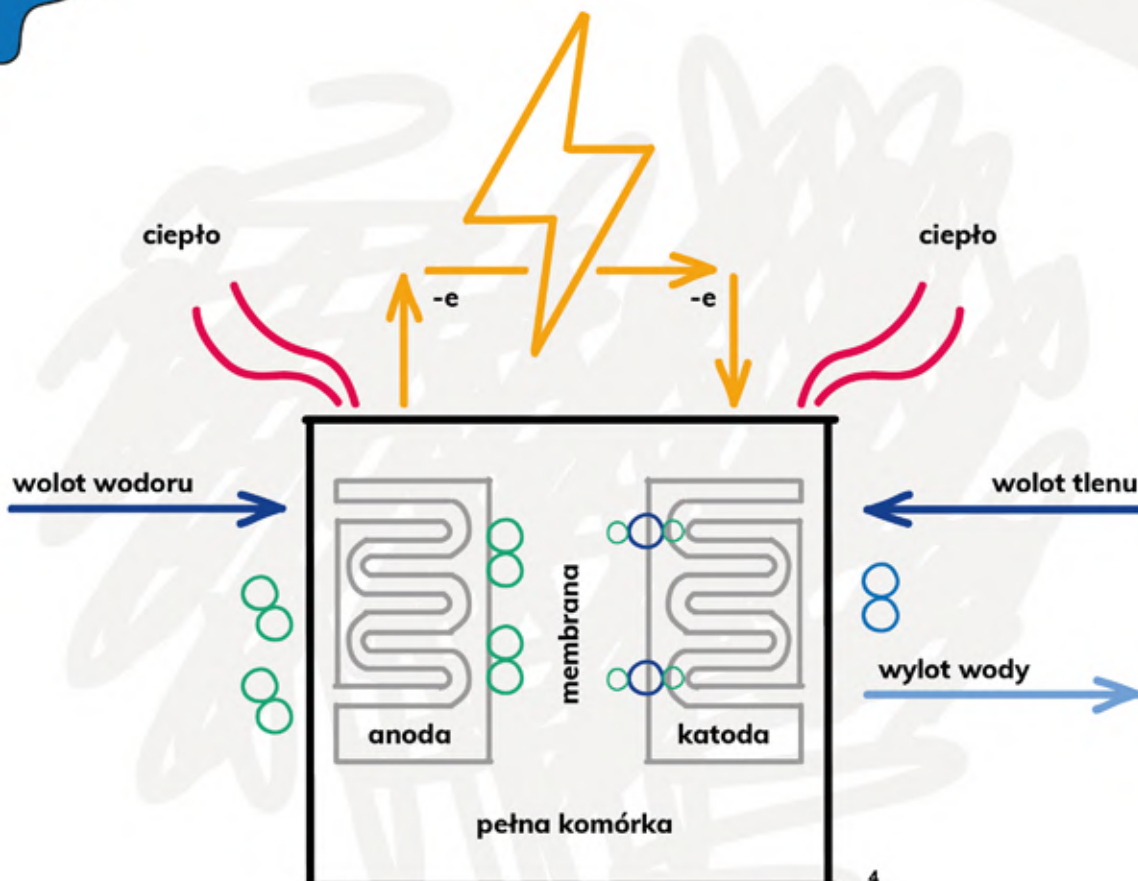
OGNIWA PALIWOWE – JAK DZIAŁAJĄ?

- Ogniwa paliwowe zostały wynalezione już w XIX wieku, ale dopiero podczas amerykańskiego programu kosmicznego w latach 60-tych XX wieku znalazły praktyczne zastosowanie. Jeszcze później zaczęto rozważać zastosowanie ich jako źródło energii w pojazdach³.

Ogniwo paliwowe składa się z dwóch elektrod – ujemnej anody i dodatniej katody. Są one rozdzielone specjalną membraną, która przepuszcza protony (dodatnie cząstki), a nie pozwala przeniknąć elektronom. W wyniku reakcji chemicznej wodoru (pobranego ze zbiornika) z tlenem (pochodzącym z powietrza) powstaje energia elektryczna (czyli elektrony) oraz czysta woda (powstała z połączenia atomów tlenu z atomami wodoru). Brzmi to skomplikowanie, ale schemat pomoże to zrozumieć.



³ [b.a.], Ogniwo paliwowe, https://pl.m.wikipedia.org/wiki/Ogniwo_paliwowe (dostęp: 7.10.2020 r.).



Ciekawostka

Możliwe jest także spalanie wodoru, tak jak zwykłej benzyny, bezpośrednio w silniku. To nowatorskie rozwiązanie zastosowano w takich autach, jak BMW serii 7 Hydrogen oraz Mazda RX8 Hydrogen. Nie zyskały one jednak popularności ze względu na wysokie koszty i niską sprawność.

W pojeździe napędzanym wodorem znajduje się wiele ogniw paliwowych. Wygenerowany w nich prąd napędza silniki elektryczne w pojeździe i tym samym wprawia go w ruch. Pozostaje tylko pytanie: skąd wziąć wodór?



SKĄD WZIAĆ WODÓR?

- Jak już wiemy, wodór jest jedną z najczęściej występujących we wszechświecie cząsteczek. Nie oznacza to jednak, że można ot tak zatankować go sobie do zbiornika paliwa i pojechać w siną dal. Wodór trzeba wyprodukować. Obecnie najpopularniejsze są dwie metody jego produkcji:
- Reforming parowy – proces, w którym w bardzo wysokiej temperaturze (700-1000°C) z metanu i pary wodnej uzyskuje się wodór. Metan pochodzi z gazu ziemnego, a więc nie jest to zbyt ekologiczne źródło. Na ten moment jest to jednak najtańsza metoda pozyskiwania wodoru⁵.
 - Elektroliza wody – reakcja, która zachodzi pod wpływem energii elektrycznej w urządzeniu zwanym elektrolizerem. Woda jest w nim rozbijana na atomy wodoru oraz tlenu. Można uznać, że jest to odwrotny proces w stosunku do tego, który zachodzi w ogniwie paliwowym. Najbardziej ekologicznym rozwiązaniem przy produkcji wodoru podczas elektrolizy jest wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Niestety, technologia jest nadal bardzo droga⁶.

PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA WODORU DO NAPĘDZANIA POJAZDÓW

Auta na wodór

- Pojazdy elektryczne z ogniwami paliwowymi zostały uznane za obiecującą technologię. Takie auta już istnieją i oferuje je kilka koncernów samochodowych. Obecnie można kupić takie auta, jak:
- Toyota Mirai,
 - Honda Clarity,
 - Hyundai Nexa.

W Polsce jednak są one praktycznie niedostępne, więc należy je traktować jako ciekawostkę.

⁵ [b.a.], Reforming parowy, https://pl.wikipedia.org/wiki/Reforming_parowy (dostęp: 7.10.2020 r.).

⁶ [b.a.], Auto wodorowe – jak działają?, <https://www.green-projects.pl/auta-wodorowe-dzialaja/> (dostęp: 7.10.2020 r.).





NA ORYGINALNY POMYSŁ WPADŁA TEŻ AMERYKAŃSKA ARMIA, KTÓRA ZBUDOWAŁA PROTOTYPOWĄ TERENÓWKĘ Z WODOROWYMI OGNIWAMI PALIWOWYMI. W RAZIE POTRZEBY MOŻE ONA STAĆ SIĘ MOBILNĄ ELEKTROWNIĄ I ZASIŁAĆ MAŁĄ BAZĘ WOJSKOWĄ⁷.

Pojawiają się także pomysły na auta dostawcze zasilane wodorem. Takie auta były testowane w Stanach Zjednoczonych przez firmę kurierską UPS⁸. Powstała również wodorowa ciężarówka nazwana Nikola One. Może ona przejechać prawie 2000 kilometrów na jednym tankowaniu wodoru⁹.

Pociąg na wodór

Niemiecka firma Alstom¹⁰, która produkuje pojazdy szynowe, zbudowała w 2016 roku pierwszy na świecie pociąg na wodór. Nazywa się on Coradia iLint. Od września 2018 roku jeździ w Niemczech na trasie o długości 100 km pomiędzy miastami Buxtehude-Bremervörde-Bremerhaven-Cuxhaven. Jedno tankowanie wodoru pozwala na przejechanie 1000 kilometrów. Ostatnio w Polsce też pojawił się pomysł, żeby zbudować takie wodorowe pociągi¹¹. Może za parę lat zobaczymy je na szynach, także w naszym kraju.

Wodorowe autobusy już jeżdżą

Dobrym przykładem na wykorzystanie wodoru w transporcie są autobusy miejskie. W całej Europie jeździ ich 77, ale będzie ich zdecydowanie więcej¹². Co ciekawe, produkuje je także polska firma Solaris.

⁷ [b.a.], Armia amerykańska stawia na wodór, <https://www.green-projects.pl/armia-amerykanska-auto-wodor/> (dostęp: 7.10.2020 r.).

⁸ [b.a.], Wodorowe auto dostawcze UPS, <https://www.green-projects.pl/wodorowe-auto-dostawcze-ups/> (dostęp: 7.10.2020 r.).

⁹ [b.a.], Nikola One to Tesla wśród ciężarówek, <https://www.green-projects.pl/nikola-one-wodorowa-ciezarowka/> (dostęp: 7.10.2020 r.).

¹⁰ [b.a.], Coradia iLint – the world's 1st hydrogen powered train, <https://www.alstom.com/our-solutions/rolling-stock/coradia-ilint-worlds-1st-hydrogen-powered-train> (dostęp: 7.10.2020 r.).

¹¹ P. Orlikowski, Napęd wodorowy dla kolei. Pierwsze testy już w 2021, <https://www.money.pl/gospodarka/naped-wodorowy-dla-kolei-pierwsze-testy-juz-w-2021-6456633390479489a.html> (dostęp: 7.10.2020 r.).

¹² <https://fuelcellbuses.eu/> (dostęp: 7.10.2020 r.).



PLUSY I MINUSY POJAZDÓW NA WODÓR

+	-
szybkie tankowanie (3-5 min w przypadku auto osobowego, 10 min dla autobusu) dużo większy zasięg niż w autach elektrycznych z bateriami brak emisji zanieczyszczeń i dwutlenku węgla cicha jazda w porównaniu z pojazdami spalinowymi	brak stacji do tankowania – w Polsce mamy ich tylko 9¹³ (ale póki co nie są powszechnie dostępne); w całej Europie takich stacji jest ponad 170 wysokie koszty zakupu pojazdów na wodór wysokie koszty budowy stacji tankowania wodoru wodór pozyskiwany jest przede wszystkim z paliw kopalnych

CZY WODÓR W POJAZDACH JEST NIEBEZPIECZNY?

- Wodór w zbiornikach umieszczanych w pojazdach (np. pod siedzeniami, albo na dachu) znajduje się pod bardzo dużym ciśnieniem. Jest to potencjalne zagrożenie, jednak zbiorniki zostały tak konstruowane, żeby zapobiegać wybuchom (również po ich ostrzelaniu z broni palnej)¹⁴. Nawet jeśli zdarzyłoby się rozszczelnienie zbiornika, to z racji tego, że wodór jest lżejszy od powietrza, po prostu się on ulotni. Zdarzają się oczywiście eksplozje, ale to nie sam wodór najczęściej stanowi przyczynę, tylko błędy w konstrukcji bądź obsłudze czy użytkowaniu zbiorników z wodorem, czego przykładem jest ostatnia eksplozja na stacji w Norwegii, gdzie zawiniła konstrukcja zaworów i nieodpowiednie zabezpieczenia. Sam wybuch wywołał znacznie mniejsze zniszczenia niż inne paliwa ciekłe lub gazowe. Wodór ze względu na niską gęstość bardzo szybko ulatnia się do powietrza, tworząc jednostajnie palące się flary.

¹³ [b.a.], Stacje wodorowe w Polsce, <http://gashd.eu/wodor-h2/stacje-wodorowe-w-polsce/> (dostęp: 7.10.2020 r.).

¹⁴ [b.a.], Auta wodorowe – jak działają?, <https://www.green-projects.pl/auta-wodorowe-dzialaja/> (dostęp: 7.10.2020 r.).

FARMY MIEJSKIE

Do 2050 roku niemal 70% ziemskiej populacji będzie mieszkać w miastach¹. Choć przyciągają one narastające liczbowo rzesze, kusząc dostępnością usług czy możliwościami rozwoju kariery, stwarzają również coraz więcej wyzwań zarówno w codziennym życiu ich mieszkańców, jak i w skali globalnej. Ścisła zabudowa, brak dostępu do terenów zielonych, zanieczyszczenie powietrza czy duża gęstość zaludnienia to tylko niektóre z czynników pogarszających jakość życia ludzi.

Odpowiedzią na niektóre z tych problemów są upowszechniające się farmy miejskie i ogrody społecznościowe, pełniące szeroki zakres funkcji – od zaopatrzenia w żywność, przez integrację mieszkańców, aż po wzbogacenie tkanki miejskiej o wartościowe i funkcjonalne tereny zielone.

Jak więc zostać miejskim farmerem?

Urban farming

to szerokie pojęcie obejmujące uprawę roślin użytkowych (w tym warzyw) w przestrzeni miejskiej, w dowolnym celu: dla przyjemności, na własne potrzeby lub by dzielić się ich plonami z innymi (odpłatnie bądź nieodpłatnie).

Urban agriculture

uprawa roślin użytkowych w miastach w celu ich komercyjnej sprzedaży.

Community gardening

budowanie społeczności i lokalna integracja mieszkańców skupiona wokół wspólnie uprawianego ogrodu.

¹ United Nations, 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN, <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html> (dostęp: 24.11.2020 r.).



JAK ZOSTAĆ MIEJSKIM FARMEREM?

→ Wbrew pozorom, aby stać się miejskim ogrodnikiem, wcale nie trzeba mieć pola w środku miasta ani bardzo zasobnego portfela. Uprawa roślin użytkowych, czyli produkcja żywności w skali lokalnej, jest możliwa nawet na okiennym parapecie.

Gdzie można uprawiać ogródek w mieście?

1. Parapet w mieszkaniu
2. Balkon lub taras
3. Działka kamienicy lub wspólna przestrzeń w bloku
4. Ogródek działkowy
5. Ogród przyszkolny
6. Ogród społecznościowy

Jeśli zdecydujesz się na założenie farmy miejskiej (nieważne, czy na parapecie w swoim pokoju, czy w ramach przyszkolnego ogrodu) zastanów się, jak możesz wykorzystać już posiadane przedmioty do uprawy roślin, tak aby ogródek nie generował zbędnych zakupów i odpadów. To również doskonała okazja na podarowanie przedmiotom drugiego życia, np. puszki po żywności mogą posłużyć jako doniczki, papierowe wytłoczki po jajkach jako pojemniczki na wysiewy, a ze starych palet drewnianych możesz zbudować skrzynki i grządki. Przykłady farm miejskich znajdziesz [tutaj](#).

Filozofię „zero waste” możesz wprowadzić do swojej uprawy również poprzez wyhodowanie nowych roślin jadalnych z resztek kuchennych. Na drugie szanse mają pozostałości selera, sałaty rzymskiej, kapusty, marchewki czy pietruszki. Szczegółowe instrukcje znajdziesz [tutaj](#).





Wiele roślin wspaniale nadaje się do uprawy w doniczkach i skrzynkach. Przygodę z miejskim ogrodnictwem warto zacząć od pomidorów, papryki, cukinii, truskawek czy ziemniaków. Dysponując nawet niewielką przestrzenią, możemy pokusić się o uprawę ziół czy szczypiorku.

Wyhoduj drzewko z pestki!

Jeśli zastanawiasz się, skąd wziąć nasiona, które dadzą początek Twoim uprawom, wystarczy, że rozejrzysz się po kuchni. Spróbuj wykorzystać pestki warzyw i owoców, które trafiają na Twój talerz, na przykład pomidorów, papryki, dyni czy awokado.

OGRODY SPOŁECZNE, CZYLI PIELENIE GRZĄDEK Z SĄSIADEM



→ Ogrody społeczne (community gardens) to współdzielone przez mieszkańców tereny zielone, na których wspólnie uprawia się zarówno rośliny ozdobne, jak i użytkowe. Takie przestrzenie mają szereg zalet i korzystny wpływ na przestrzeń miejską oraz budowanie relacji w społeczności lokalnej.

Zalety ogrodów społecznościowych²:

1. Zapewniają mieszkańcom dostęp do zieleni oraz umożliwiają uprawianie ogrodu bez konieczności posiadania prawa własności do ziemi.
2. Pomagają budować pozytywne relacje w społeczności lokalnej, wzmacniają więzi i wspierają integrację sąsiedzką.
3. Poprawiają mikroklimat w mieście, wpływają korzystnie na poprawę miejscowej bioróżnorodności oraz retencję wody.
4. Uczą uprawy roślin ozdobnych i użytkowych.
5. Umożliwiają lokalną i sezonową produkcję żywności, zwiększają suwerenność żywnościową mieszkańców miast*, skracają łańcuchy dostaw żywności.
6. Zachęcają do aktywnego spędzania czasu na świeżym powietrzu.
7. Wspierają wyrabianie korzystnych nawyków żywieniowych.
8. Dzięki możliwości kompostowania pomagają zredukować ilość odpadów, przez co odciążają system gospodarowania odpadami.

JAK ZOSTAĆ MIEJSKIM PARTYZANTEM OGRODNICZYM?

→ Partyzanci ogrodniczy udowadniają, że nie trzeba mieć prawa do użytkowania danego terenu, aby czerpać radość z miejskiego ogrodnictwa. W miastach nie brakuje opuszczonych gazonów, zaniedbanych skwerów i nudnych, krótko przyciężonych trawników, które dzięki odrobinie ogrodniczego zapachu mogą przeistoczyć się w cieszące oko zakątki bujnej roślinności. Ogrodnicy partyzanci często działają w tajemnicy i pod osłoną nocy. Historia ruchu społecznego miejskich ogrodników sięga lat 60. XX w., a jego korzenie przypisuje się Stanom Zjednoczonym. Obecnie miejska partyzantka ogrodnicza praktykowana jest w co najmniej trzydziestu krajach świata.

Jedną z prostych i stosunkowo tanich taktyk partyzanckich jest „bombardowanie” okolicy bombami kwiatowymi, czyli sadzenie dużej ilości kwiatów. Ta metoda sprawdza się zwłaszcza w ukwiecaniu zaniedbanych trawników i opuszczonych, nieużytkowanych, ogrodzonych działek, do których dostęp jest utrudniony.

Jak stworzyć bomby nasienne? Wystarczy odrobina nasion kwiatów (świetnie sprawdzą się na przykład mieszanki typu polska łąka kwietna, które zawierają nasiona rodzimych gatunków kwiatów użytecznych także dla zapylaczy), dobrej jakości ziemia lub kompost oraz sproszkowana glina. Gotową bombę kwiatową możesz włożyć do kieszeni lub do plecaka i ukradkiem „zbombardować” wybrane miejsce, na przykład w drodze do szkoły lub podczas spaceru.



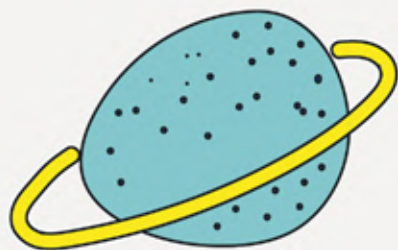
Jak zrobić bomby nasienne³?

Składniki:

2 miarki nasion kwiatów
3 miarki ziemi lub kompostu
5 miarek sproszkowanej gliny

Wykonanie:

Nasiona, ziemię (lub kompost) oraz glinę wymieszaj w misce i dodawaj stopniowo wodę – do momentu uzyskania konsystencji plasteliny. Z gotowej masy ulepi kulki wielkości orzecha włoskiego lub piłeczki ping-pongowej. Ulepione bomby rozłóż w ciepłym, suchym miejscu i poczekaj aż wyschną. Gdy będą gotowe, rozpocznij kwiatowe bombardowanie najbliższej okolicy.



HORTITERAPIA

- CZY OGRODY MOGĄ NAS ULECZYĆ?

➔ **Badacze nie mają wątpliwości co do korzystnego wpływu kontaktu z przyrodą na naszą kondycję psychiczną i fizyczną. Dowiedziono, że już sam fakt przebywania w otoczeniu koloru zielonego może mieć pozytywne rezultaty – ekspozycja na niego uspokaja, łagodzi zaburzenia nastroju i zmniejsza uczucie zmęczenia. Kontakt z przyrodą, chociażby w formie spaceru po parku lub lesie, poprawia nastrój, mobilizuje układ odpornościowy, obniża ciśnienie i zwiększa kreatywność. Innymi słowy: zdrowie ma kolor zielony!**

Z leczniczych właściwości przyrody korzysta hortiterapia⁴ – to metoda terapii zajęciowej, która wykorzystuje rośliny i ogrody w pracy z pacjentami, którzy cierpią na zaburzenia nastroju, depresję, zaburzenia psychiczne, demencję, autyzm czy niepełnosprawność intelektualną. Terapeutyczne właściwości ogrodów okazują się również skutecznym wsparciem resocjalizacji więźniów. Hortiterapia jest uznaną i powszechnie stosowaną w wielu krajach metodą terapeutyczną, a niezbędne do jej prowadzenia kwalifikacje można uzyskać na dedykowanych ogrodolecznictwu studiach podyplomowych.



³ Dzień Pustej Klasy, Bomby nasienne, http://emptyclassroomday.eu/pl/zabawy/bomby_nasienne/ (dostęp: 24.11.2020 r.).

⁴ K. Duszczek, Hortiterapia z dyplomem, <https://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news%2C412680%2Chortiterapia-z-dyplomem.html> (dostęp: 24.11.2020 r.).



ŚLAD WĘGLOWY

Kiedy chodzimy po piasku, zostawiamy za sobą widoczne ślady stóp. Ale istnieje także niewidoczny ślad, który ma ogromne znaczenie dla naszej planety – ślad węglowy.

Ślad węglowy

To rodzaj śladu ekologicznego. Pokazuje on, jak bardzo wpływamy na klimat poprzez emisję gazów cieplarnianych, związanych bezpośrednio albo pośrednio ze wszystkimi rzeczami, które robimy w życiu. Im więcej ich emitujemy, tym większy jest nasz ślad

Gazy cieplarniane

Inaczej nazywane gazami szklarniowymi, to składniki atmosfery ziemskiej, które na skutek swoich właściwości fizykochemicznych potrafią zatrzymywać energię słoneczną w obrębie atmosfery ziemskiej. Gazy te wpływają na efekt cieplarniany, ponieważ pochłaniają promieniowanie podczerwone, pochodzące z naszej planety. Energia nie może zostać uwolniona do przestrzeni kosmicznej, więc temperatura atmosfery i powierzchni Ziemi się podwyższa. Do gazów cieplarnianych zaliczamy parę wodną, dwutlenek węgla (CO_2), freony (CFC), halony, metan (CH_4), podtlenek azotu (N_2O), ozon (O_3) oraz gazy przemysłowe, takie jak perfluorowęglowodory (PFC) czy heksafluorek siarki (SF_6). Pojawiają się w atmosferze zarówno w wyniku procesów naturalnych, jak i w związku z działalnością człowieka.

Jastrzębska Spółka Węglowa obliczenia śladu węglowego zarówno dla organizacji, jak i dwóch głównych produktów węgla i koksu, prowadzi od 2017 roku. Od 2018 roku raportuje w swoich sprawozdaniach z działalności i w raporcie zintegrowanym wielkość śladu węglowego organizacji i działania podejmowane w celu jego redukcji.

Miarą śladu węglowego jest tzw. ekwiwalent tony dwutlenku węgla, bo to on ma w nim największe znaczenie. Oznacza to, że wszystkie gazy cieplarniane przeliczamy według przyjętych wskaźników na wspólną jednostkę, czyli ekwiwalent CO_2 .



SKĄD MAM WIEDZIEĆ, JAKI JEST MÓJ ŚLAD WĘGLOWY?

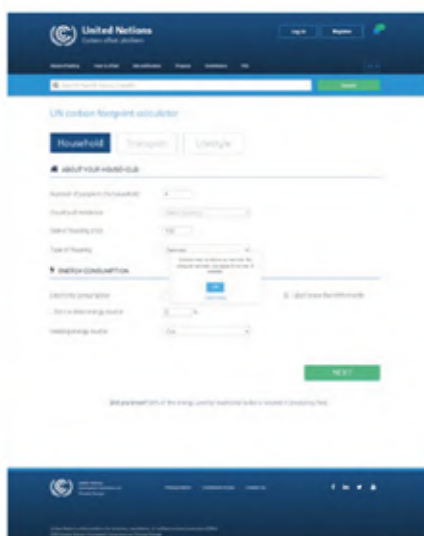
- Dokładne policzenie śladu węglowego to dość skomplikowane zadanie (służą do tego specjalne normy). Musielibyśmy między innymi wiedzieć, ile energii zużywamy, z czego produkuje się prąd (węgiel czy OZE), ile energii zużyto na wyprodukowanie różnych produktów, skąd przywieziono produkty (np. ubrania, zabawki), ile kilometrów pokonujemy autem, a ile samolotem. W dodatku to nie są wszystkie potrzebne informacje. Całe szczęście ślad węglowy można sprawdzić w nieco łatwiejszy sposób.

KALKULATORY DO OBLICZANIA ŚLADU WĘGLOWEGO

- Do tego celu służą kalkulatory, które możesz znaleźć w Internecie. Niektóre zagadnienia mogą wymagać konsultacji z dorosłym. Także dorośli/rodzice będą wiedzieć, ile prądu zużywasz w domu albo ile kilometrów przejechaliście w tym roku autem.



<https://ziemianarozdrozu.pl/kalkulator>



<https://offset.climateneutralnow.org/footprintcalc>



<https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx>

Ślad węglowy przeciętnego Polaka to nieco ponad 9 ton CO₂ rocznie. Jesteśmy pod tym względem na 32 miejscu na świecie¹.

¹ Zob. <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions> (dostęp: 8.12.2020 r.).

OBLICZENIE PRZEZ JSW ŚLADU WĘGLOWEGO

→ W kalkulacji śladu węglowego JSW uwzględnione zostały trzy główne gazy cieplarniane: metan (stanowiący kopalinę towarzyszącą wydobywaniu węgla), dwutlenek węgla (uwalniany się w trakcie produkcji koksu) i wodorofluorowęglowodory (stosowane w systemach klimatyzacji dołowej i powierzchniowej). Największym źródłem emisji i zarazem największym wyzwaniem dla redukcji jest metan, który stanowi ok. 71% wartości całego śladu węglowego Grupy Kapitałowej JSW. I właśnie tu w pierwszej kolejności skoncentrowane zostały działania spółki, mające na celu ograniczenie jego emisji.

Kluczem do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w Grupie JSW jest metan, jego ujmowanie i gospodarcze wykorzystanie do produkcji energii. Rocznie średnio ok. 80 mln m³ metanu (co w przeliczeniu na ekwiwalent dwutlenku węgla daje 1,6 mln ton) udaje się ująć i zagospodarować we własnym zakresie lub sprzedać na zewnątrz.

Od 2018 roku w spółce JSW realizowany jest projekt inwestycyjny pod nazwą „Gospodarcze wykorzystanie metanu” w kopalniach Budryk oraz Knurów-Szczygłowie. W wyniku jego realizacji, do 2023 roku, zbudowane zostaną silniki kogeneracyjne zasilane gazem odzyskanym z procesu odmetanowania kopalń. Pozwoli to na ograniczenie emisji metanu o kolejne ok. 1,6 mln Mg CO₂e.

W Koksowni Radlin trwa budowa bloku energetycznego o mocy 28 MWe. Nadmiarowy gaz koksowniczy wykorzystywany będzie do produkcji energii elektrycznej i ciepłej zarówno na własny użytek, jak i na sprzedaż.



EMISJE BEZPOŚREDNIE I POŚREDNIE

→ Licząc na nasz ślad węglowy, musimy wziąć pod uwagę emisje bezpośrednie, czyli te, na które mamy bezpośredni wpływ, a także te, których sami nie kontrolujemy. Przyjrzyjmy się zatem, jakie aktywności możemy znaleźć w każdej z grup.



Emisje bezpośrednie

Spalanie paliwa (benzyny/ropy) podczas jazdy samochodem.

Spalanie węgla albo gazu w kotłującym domu.

Emisje pośrednie

Spalanie paliwa przez autobus albo samolot.

Emisje związane z produkcją energii elektrycznej używanej przez nas na działanie różnych sprzętów domowych (oświetlenie, TV, pralka, komputer itd.).

Emisje związane z wyprodukowaniem ciepła (jeśli mieszkamy w domu podłączonym do miejskiej sieci ciepłowniczej).

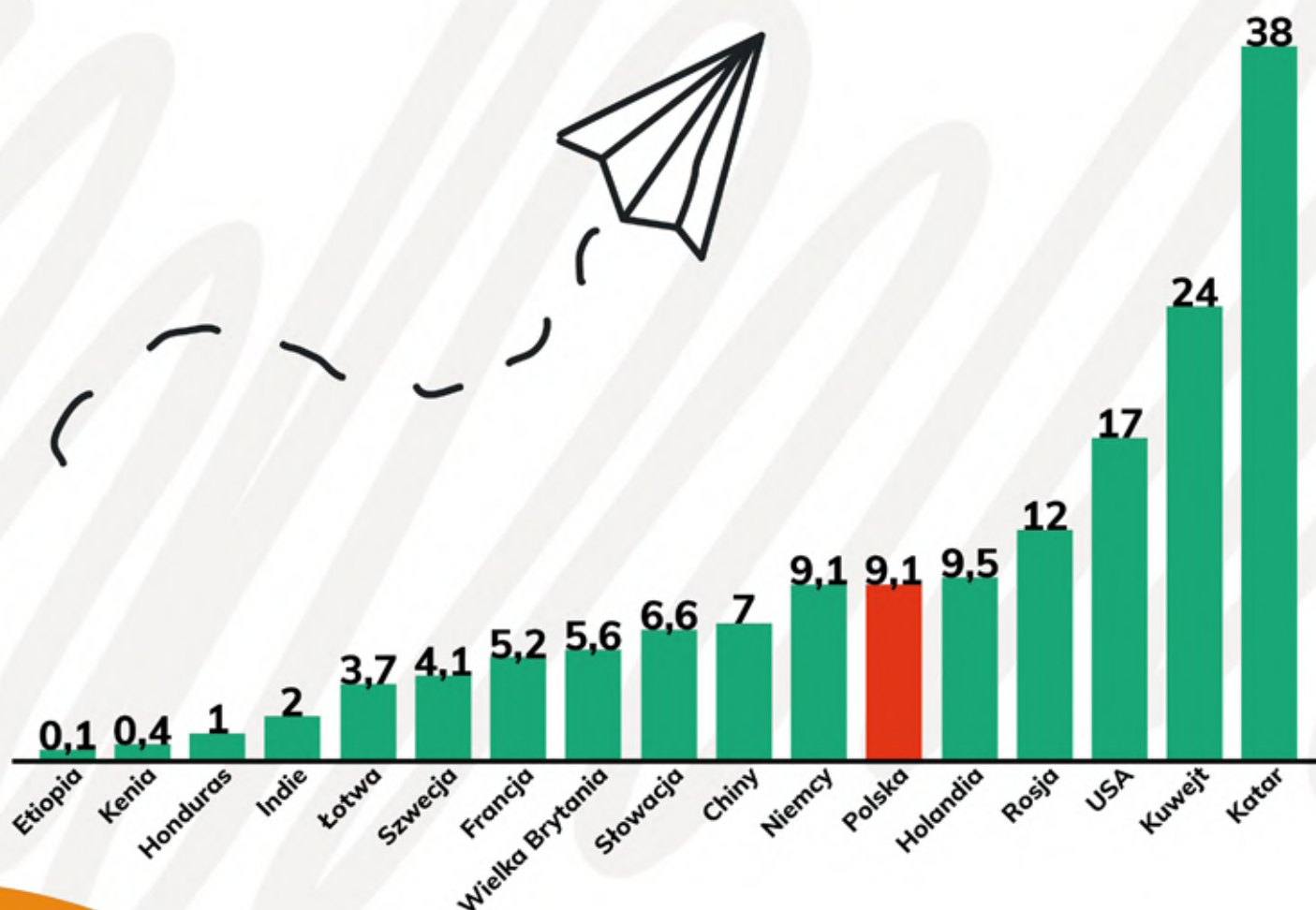
Emisje związane ze zużyciem prądu przez pociąg, którym jeździmy.

Emisje związane z produkcją i transportem jedzenia, które kupujemy i jemy.

Emisje związane z wyprodukowaniem i transportem ubrań, zabawek itd.

KTÓRY KRAJ MA NAJWIĘKSZY ŚLAD WĘGLOWY?

- Emisje CO₂ można przeliczyć nie tylko na mieszkańca, ale także na całe państwo. Wtedy jednak wyniki znacząco się różnią od wcześniejszego wykresu. Dlaczego? Wynika to przede wszystkim z liczby ludności w danym kraju oraz wielkości emisji na jego obszarze. Jeśli ludzie żyją w biednym państwie (jak np. Indie) i nie mają dostępu do wszystkich produktów, sklepów, usług (tak jak my), to wtedy w przeliczeniu na pojedynczą osobę ślad węglowy jest bardzo mały. Zobaczmy zatem jak wygląda ranking państw².



Źródło: <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions> – 1 tona CO₂ na osobę rocznie.



WSKAŹNIKI PRZYKŁADOWE EMISJI

- CO WPŁYWA NA MÓJ ŚLAD WĘGLOWY?

- Emisje CO₂ można przeliczyć nie tylko na mieszkańca, ale także na całe państwo. Wtedy jednak wyniki znacząco się różnią od wcześniejszego wykresu. Dlaczego? Wynika to przede wszystkim z liczby ludności w danym kraju oraz wielkości emisji na jego obszarze. Jeśli ludzie żyją w biednym państwie (jak np. Indie) i nie mają dostępu do wszystkich produktów, sklepów, usług (tak jak my), to wtedy w przeliczeniu na pojedynczą osobę ślad węglowy jest bardzo mały. Zobaczmy zatem jak wygląda ranking państw².



Samochód

przejechanie 100 km generuje **ok. 12-17 kg CO₂** na osobę

Samolot³

1 lot na wakacje do Egiptu generuje **437 kg CO₂**



Rower

przejechanie 100, a nawet 1000 km to wciąż **zero emisji** (nie liczymy emisji związanych z wyprodukowaniem roweru)

Tramwaj

przejechanie 100 km generuje **ok. 4-5 kg CO₂** na osobę



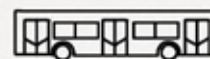
Pociąg

przejechanie 100 km generuje **ok. 6 kg CO₂** na osobę

² Zob. <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions> (dostęp: 8.12.2020 r.).

³ [b.a.], Podróżowanie neutralne dla klimatu – jak to zrobić?, <https://www.green-projects.pl/podrozowanie-neutralne-dla-klimatu-emisje-co2/> (dostęp: 8.12.2020 r.).

Autobus



przejechanie 100 km generuje **ok. 7 kg CO₂** na osobę

Wołowina



1 kg odpowiada za emisję **ok. 60 kg CO₂**

Żółty ser



1 kg odpowiada za emisję **ok. 21 kg CO₂**

Jajka



1 kg to **4,5 kg CO₂**

Pomidory

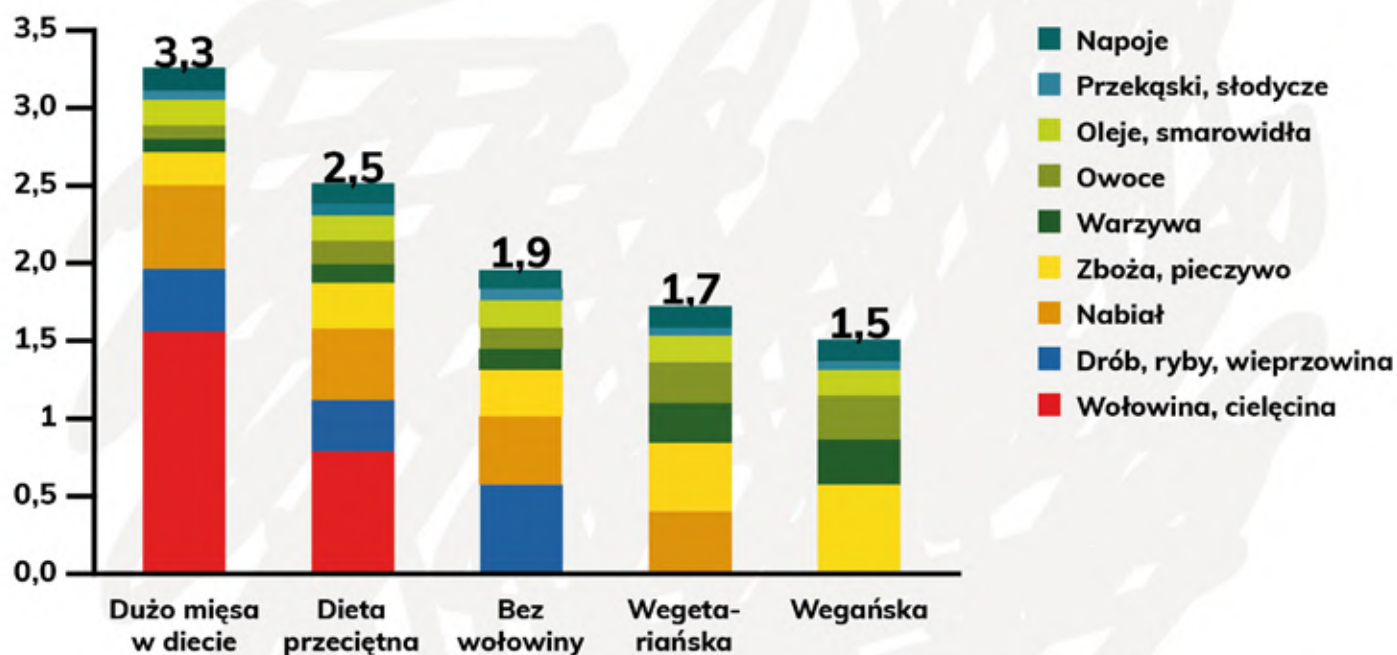


1 kg to **1,4 kg CO₂**

Jabłka



1 kg to **0,4 kg CO₂**



Wykres został opracowany na podstawie danych Economic Research Service – jednostki Departamentu Rolnictwa Stanów Zjednoczonych, różnorodnych informacji o cyklu życia produktów, z wykorzystaniem metody EIO-LCA, czyli Economic Input-Output Life Cycle Assessment.

JAK MOGĘ OGRANICZAĆ ŚLAD WĘGLOWY?

-
1. Mniej jeździć samochodem, częściej korzystać z komunikacji miejskiej, a najlepiej chodzić pieszo lub jeździć rowerem.
 2. Jadąc autem, unikaj jazdy w pojedynkę.
 3. Ogranicz spożywanie produktów zwierzęcych (mięsa, nabiału, ryb) – twój ślad węglowy zmniejszy się nawet o 1 tonę CO₂ w ciągu roku.
 4. Nie marnuj jedzenia – jeśli rodzina wyrzuca go 3 kg tygodniowo, przyczynia się do nadmiarowej emisji ok. 23 kg CO₂.⁴
 5. Kupuj lokalne i sezonowe produkty żywnościowe, nie takie, które przyleciały z drugiego końca świata (np. awokado z Meksyku, argentyńską wołowinę).
 6. Ogranicz latanie samolotem – na wakacje wybierz miejsce znajdujące się bliżej domu.
 7. Korzystaj z energooszczędnych sprzętów AGD (takich, które mają oznaczenia A+, A++ na etykietach energetycznych) – im mniejsze zużycie energii, tym niższy ślad węglowy.
 8. Jeśli jeszcze tego nie zrobiłeś, to szybko wymień żarówki na oświetlenie LED (ślad węglowy mniejszy o ok. 100 kg CO₂ rocznie).
 9. Ogranicz kupowanie nowych rzeczy, np. ubrań, telefonów – korzystaj z używanych, dbaj o te, które już masz, by wydłużyć czas ich przydatności.

Jest taka możliwość, żeby uzyskać neutralność klimatyczną, czyli ograniczyć do zera NETTO swój ślad węglowy, poprzez kompensowanie (bilansowanie) emisji. Nie ograniczamy wtedy swojej emisji, tylko kupujemy odpowiednią ilość tzw. kredytów węglowych (ang. carbon credits), które pochodzą z projektów redukujących emisje CO₂ (jak np. stawianie farm wiatrowych, zalesianie, odzysk metanu ze składowisk) i w ten sposób bilansujemy to, co wyemitowaliśmy.

Przykładem takich działań jest realizowany przez Lasy Państwowe projekt Leśnych Gospodarstw Węglowych. Jastrzębska Spółka Węglowa bierze udział w aukcji Jednostek Dwutlenku Węgla (JDW) od samego początku, czyli od 2018 r. JSW zakupiła łącznie 14 000 szt. JDW za kwotę 151 840,00 zł brutto, wspierając tym samym od trzech lat realizację przedsięwzięcia „Modernizacja ścieżki edukacyjnej W krainie pszczyńskiego żubra”, zlokalizowanego w Rezerwacie Żubrowisko w Jankowicach Pszczyńskich.

⁴ K. Oakes, How cutting your food waste can help the climate, <https://www.bbc.com/future/article/20200224-how-cutting-your-food-waste-can-help-the-climate> (dostęp: 8.12.2020 r.).



ILE CO₂ MOŻE POCHŁONAĆ DRZEWO, LAS?



Lasy Państwowe obliczyły, że 1 hektar (kwadrat o boku 100 metrów) polskiego lasu sosnowego jest w stanie w ciągu roku pochłonąć z atmosfery 21 ton CO₂.⁵

Klon, rosnąc przez około 20 lat (pień o średnicy 15 cm), jest w stanie zabsorbować w sumie ok. 100 kg CO₂.⁶



⁵ [b.a.], Podróżowanie neutralne dla klimatu – jak to zrobić?, <https://www.green-projects.pl/podrozowanie-neutralne-dla-klimatu-emisje-co2/> (dostęp: 8.12.2020 r.).

⁶ [b.a.], Jak zorganizować konferencję neutralną dla klimatu?, <https://www.green-projects.pl/jak-zorganizowac-konferencje-neutralna-dla-klimatu/> (dostęp: 8.12.2020 r.).

EKOLOGICZNE MIASTO PRZYSZŁOŚCI



Ponad połowa ludzi na świecie żyje w miastach.

W samej Europie, czyli na kontynencie, na którym żyjesz, 3 na 4 osoby mieszkają na terenach miejskich¹. Jednak w nie tak dalekiej przyszłości aż 80% ludzkości będzie je zamieszkiwać.

Niestety miasta, a właściwie ich mieszkańcy i cała infrastruktura, odpowiadają za 70% globalnych emisji gazów cieplarnianych².

W 2018 roku na świecie było 548 miast, w których żyło przynajmniej milion mieszkańców. Do 2030 roku liczba ta ma wzrosnąć do 706 miast³.

Najbardziej zaludnionym miastem w 2030 roku ma być stolica Indii – Dheli. Przewiduje się, że będzie w nim mieszkać ponad 38 milionów ludzi⁴ – to tyle, ile aktualnie żyje w całej Polsce. Dla porównania, Warszawa ma obecnie 1,7 miliona mieszkańców.

¹ [b.a.], Degree of urbanization (percentage of urban population in total population) by continent in 2020, <https://www.statista.com/statistics/270860/urbanization-by-continent/> (dostęp: 9.12.2020 r.).

² [b.a.], A Global Opportunity for Cities to Lead, https://www.c40.org/why_cities (dostęp: 9.12.2020 r.).

³ United Nations, The World's Cities in 2018, https://www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf (dostęp: 9.12.2020 r.).

⁴ Op. cit.



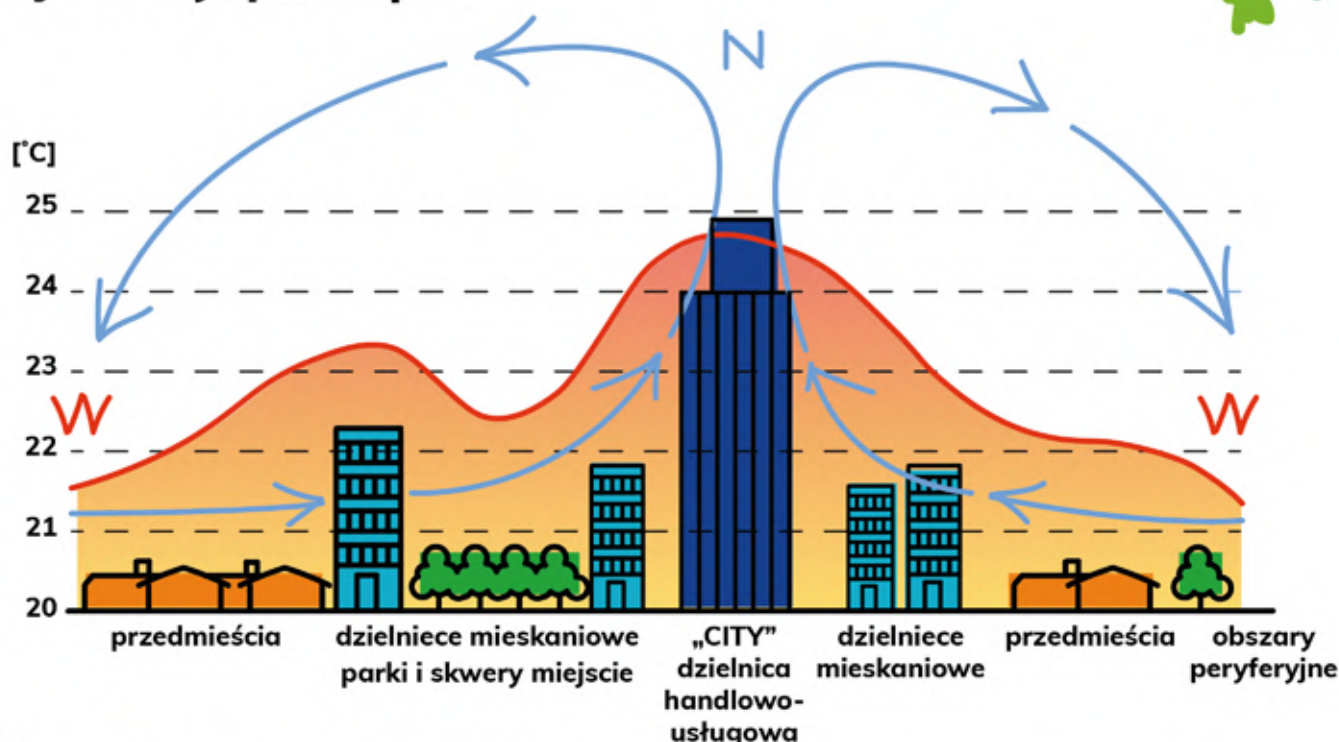
Z JAKIMI TRUDNOŚCIAMI MIERZĄ SIĘ WSPÓŁCZESNE MIASTA?

→ Muszą stawić czoła wielu wyzwaniom, związanym przede wszystkim z postępującymi zmianami klimatu. Oto najważniejsze z nich:

Miejska wyspa ciepła

Jeśli spojrzysz na miasto z lotu ptaka, zobaczysz betonowe bloki, betonowe domy, betonowe chodniki, asfalt i wyznaczony mały pasek zieleni. Beton czy asfalt nagrzewają się od słońca w ciągu dnia i niczym termos oddają ciepło w nocy. Stąd wzięta się nazwa zjawiska – miejska wyspa ciepła. Już dawno temu naukowcy badający miasta odkryli, że temperatura w zabetonowanej przestrzeni miejskiej jest o kilka stopni wyższa niż otaczające ją tereny zielone. O ile zimą to zjawisko może skutkować niższymi rachunkami za ogrzewanie, to latem powoduje, że trudniej jest wytrzymać w mieście, zwłaszcza osobom starszym i dzieciom.

Miejska wyspa ciepła





Deszcze nawalne i powodzie błyskawiczne

Zmieniający się klimat powoduje, że opady są coraz bardziej nierównomiernie rozłożone w ciągu roku. Zdarza się, że w ciągu kilku godzin spada tyle deszczu, ile powinno w ciągu całego miesiąca. Systemy kanalizacji nie są przygotowane na tak ekstremalne opady, a dodatkowo zabetonowane powierzchnie naszych miast nie pomagają w odprowadzaniu nadmiaru wody.

I stąd biorą się powodzie błyskawiczne, lokalne podtopienia czy wielkie rozlewiska na ulicach.

Zanieczyszczenie powietrza

Miasta nigdy nie były miejscami, w których można było znaleźć czyste powietrze. Spaliny z rur wydechowych samochodów i autobusów, pył unoszony spod kół pojazdów, dym z kominów, fabryki – to wszystko wpływa niekorzystnie na jakość powietrza.

Według danych Europejskiej Agencji Środowiska 35 spośród 50 najbardziej zanieczyszczonych miast w Europie znajduje się w Polsce. Wśród nich są np. Opoczno, Żywiec, Rybnik, Pszczyna czy Kraków.

Hałas

Większość mieszkańców zdążyła się przyzwyczaić do gwaru miasta. Ciągłe w nim słyszeć jakieś dźwięki: pędząca karetka, przejeżdżający tramwaj, hamujący pociąg, samochody stojące z włączonymi silnikami na skrzyżowaniu. To wszystko generuje hałas, który niekorzystnie oddziałuje na mieszkańców.

Adaptacja do zmian klimatu

Skutki globalnego ocieplenia odczuwamy już teraz. Zwłaszcza w miastach mogą być one dotkliwe. Susza, fale upałów, deszcze nawalne i powodzie błyskawiczne to najpoważniejsze zagrożenia. Miasto musi być odpowiednio na nie przygotowane poprzez właściwe zarządzanie infrastrukturą oraz prowadzenie działań adaptacyjnych.



CO ROBIĆ, ŻEBY MIASTA BYŁY EKOLOGICZNE?

→ By osiągnąć ten cel, musimy działać na różnych obszarach. Powinniśmy zmieniać miejską infrastrukturę na bardziej przyjazną środowisku (np. zazieleniać ulice i place). Ogrzewanie budynków nie powinno powodować zbędnych emisji zanieczyszczeń, żeby nie generować smogu. Dobrym pomysłem są projekty rewitalizacyjne oraz zmiany związane z organizacją transportu (np. więcej ścieżek rowerowych). Wszystkie te działania powinny pomóc miastom w byciu bardziej zielonymi, a także poprawić jakość życia mieszkańców. A co konkretnie można zrobić?

Inwestycje w błękitno-zieloną infrastrukturę

Pod pojęciem błękitno-zielonej infrastruktury rozumiemy rozwiązania oparte na przyrodzie⁵. Mogą one uzupełniać tradycyjne rozwiązania w miastach, ale także je zastępować. Dzięki ich realizacji mamy pozytywny wpływ na zagospodarowanie wód opadowych w mieście. Łagodzą one również odczuwalne przez nas zmian klimatu oraz zjawisko miejskiej wyspy ciepła.

W ramach błękitno-zielonej infrastruktury wyróżniamy:

- stawy, niecki i rowy bioretencyjne,
- ogrody deszczowe (w pojemnikach lub w gruncie),
- zielone przystanki,
- zielone dachy i fasady w budynkach,
- nawierzchnie przepuszczające wodę.

Miasto-gąbka

to taka koncepcja, zgodnie z którą miasto, dzięki przepuszczalnym nawierzchniom i odpowiedniej infrastrukturze, pochłania (jak gąbka) wodę deszczową, która jest następnie naturalnie filtrowana przez glebę i przedostaje się do miejskich warstw wodonośnych. Pozwala to na pobieranie wody z gruntu przez studnie miejskie lub podziemskie. Może być potem łatwo uzdatniana i wykorzystywana do celów zaopatrzenia w wodę miejską albo do podlewania zieleni⁶.

⁵ [b.a.], Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach – katalog techniczny, <https://sendzimir.org.pl/publikacje/blekitno-zielona-infrastruktura-katalog-techniczny/> (dostęp: 9.12.2020 r.).

⁶ [b.a.], Sponge Cities: What is it all about?, <https://www.worldfuturecouncil.org/sponge-cities-what-is-it-all-about/> (dostęp: 9.12.2020 r.).



Zrównoważony transport

Idea efektywnej komunikacji, korzystnej ekonomicznie i minimalizującej szkodliwy wpływ pojazdów na środowisko⁷. Brzmi to może nieco skomplikowanie, ale w praktyce oznacza, że miasto stawia na pierwszym miejscu transport zbiorowy, czyli autobusy czy tramwaje i ruch rowerowy kosztem ruchu samochodowego. Budowa nowych tras tramwajowych i ścieżek rowerowych

bardzo w tym pomaga. Również nowe autobusy elektryczne niezwykle pasują do ekologicznego miasta. Dzięki temu, że transport publiczny jest bardziej atrakcyjny dla mieszkańców, tworzą się mniejsze korki, a powietrze jest czystsze. Ten sam efekt uzyskamy, jeśli więcej mieszkańców przesiądzie się z aut na rowery.

Według renomowanego rankingu Copenhagenize rowerową stolicą świata jest Kopenhaga (stolica Danii). Na 2. miejscu plasuje się Amsterdam (stolica Holandii), a na 3. pozycji Utrecht (miasto w Holandii)⁸.



kliknij i zobacz przykład!

ILE MIEJSCA
ZAJMUJE

200 OSÓB

W SAMOCHODACH,



ILE W AUTOBUSIE,



A ILE NA ROWERACH



⁷ [b.a.], Zrównoważony transport, czyli jaki?, <https://www.green-projects.pl/zrownowazony-transport-czyli-jaki/> (dostęp: 9.12.2020 r.).

⁸ Zob. <https://copenhagenizeindex.eu/> (dostęp: 9.12.2020 r.).



Strefy ograniczonej emisji

Dobrym rozwiązaniem dla miast chcących być bardziej eko, jest wprowadzenie stref ograniczonej emisji. Idea polega na wyznaczeniu obszaru w mieście (najczęściej ścisłego centrum), do którego wjazd mogą mieć tylko pojazdy spełniające określone normy spalin (chodzi o normy EURO) albo pojazdy całkowicie zeroemisyjne (elektryczne,

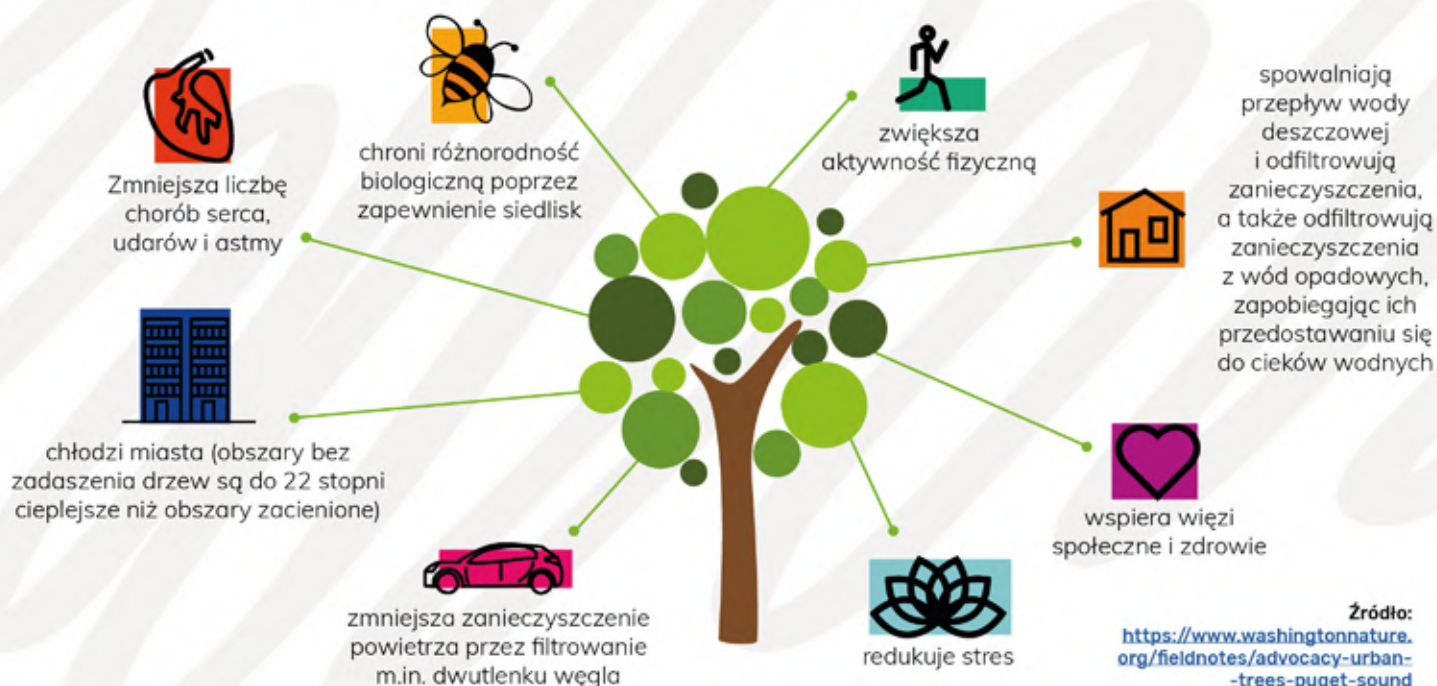
wodorowe). Starsze pojazdy, które nie emitują więcej spalin, mogą wjechać do centrum, ale tylko po uiszczeniu specjalnej opłaty. W ten sposób miasto zachęca do korzystania z bardziej ekologicznych środków transportu, jak rower, autobus czy tramwaj. Niektóre miasta idą dalej i planują całkowicie zakazać wjazdu do centrum autom z silnikami diesla.

Ponad 250 miast na całym świecie wprowadziło strefy ograniczonej emisji. Są wśród nich m.in. Londyn, Helsinki, Bruksela, Kopenhaga, Berlin, Sztokholm czy Pekin⁹.

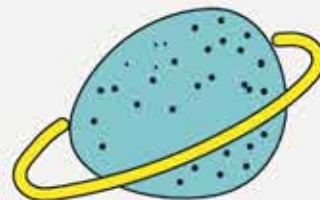
Dużo drzew i dużo zieleni

Miasto ekologiczne to przede wszystkim takie z dużą ilością zieleni, dbające o swoje drzewa i krzewy, parki, łąki i lasy. Drzewa w mieście pełnią bardzo ważne funkcje: chłodzą otoczenie, filtrują powietrze z zanieczyszczeń,

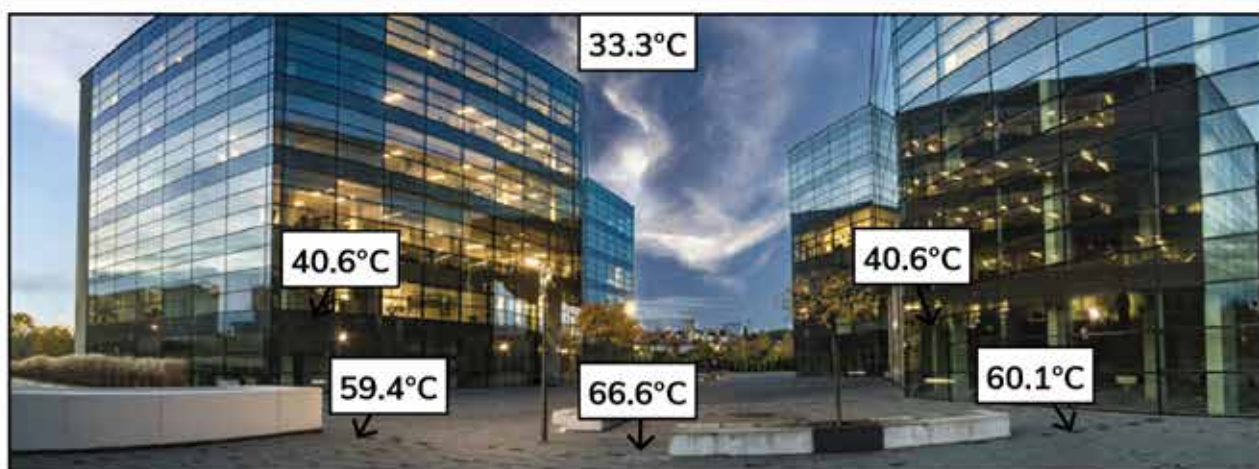
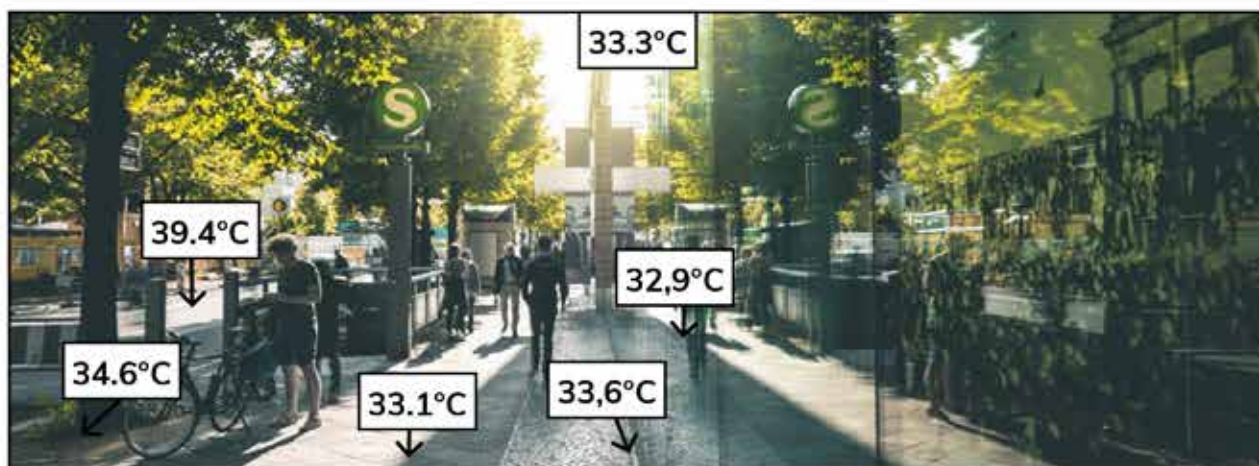
przechwytywać opady, są domem dla zwierząt oraz poprawiają zdrowie i nastrój mieszkańców. Dlatego tak ważne jest, aby chronić je przed wycinką, a także sadzić jak najwięcej nowych.



Źródło:
<https://www.washingtonnature.org/fieldnotes/advocacy-urban-trees-puget-sound>



W ekologicznym mieście ważna jest także niższa roślinność, taka jak krzewy czy łąki. Zwłaszcza w okresie letnim, gdy problem upałów i suszy się nasila, dobrym rozwiązaniem jest ograniczenie koszenia traw i zakładanie łąk kwietnych. Dzięki temu gleba wolniej traci wodę, poprawia się mikroklimat, wspieramy pszczoły i inne zapylacze.



Źródło:

<https://krakow.wyborcza.pl/krakow/7.44425.25147571.aktywisci-z-think-tanku-glbaly-zmierzyli-temperature-piorometrem.html>

Miasto bez smogu

Zanieczyszczone powietrze słusznie kojarzy nam się z miastem. Ale nie oznacza to wcale, że nie da się poprawić jakości powietrza i ograniczyć powstawanie smogu. W ekologicznym mieście przyszłości do ogrzewania domów nie potrzeba węgla ani drewna. Wszyscy korzystają z miejskiej

sieci ciepłowniczej albo odnawialnych źródeł energii (np. pomp ciepła). Po drogach poruszają się samochody elektryczne, a ludzie chętnie korzystają z komunikacji miejskiej lub jeżdżą na rowerach. I tym sposobem mamy czyste powietrze.

Niektóre miasta chcą stać się neutralne dla klimatu. Oznacza to, że ograniczą emisje gazów cieplarnianych praktycznie do zera. Kopenhaga planuje osiągnąć ten cel do 2025 roku. W jaki sposób, zapytacie? Kluczem do sukcesu będzie odpowiednie przekształcenie systemu energetycznego miasta na taki oparty przede wszystkim na odnawialnych

źródłach energii, a także modernizacja budynków, żeby zużywały jak najmniej energii. Plan zakłada także zwiększenie poziomów recyklingu oraz poprawę infrastruktury publicznej, w tym zeroemisyjne środki transportu (metro, rowery, autobusy elektryczne). Miasto chce także zasadzić przynajmniej 100 tysięcy drzew.

Czy wiesz, że...

Jednym z 17 celów zrównoważonego rozwoju, ogłoszonych przez ONZ, jest tworzenie miast w taki sposób, by sprzyjały integracji, były bezpieczne, odporne i zrównoważone¹⁰.

11 ZRÓWNOWAŻONE
MIASTA
I SPOŁECZNOŚCI



MIEJSKIE PROJEKTY EKOLOGICZNE, KTÓRE WARTO NAŚLADOWAĆ

-
- 1. Przemiana autostrady w rzekę** – w Seulu (Korea Południowa) władze miasta zdecydowały się zlikwidować śródmiejską autostradę i zastąpić ją rzeką z bulwarem spacerowym.
 - 2. Park liniowy na estakadzie kolejowej** – w Nowym Jorku na Manhattanie przekształcono ponad dwukilometrowy odcinek estakady kolejowej w park liniowy.
 - 3. Największy parking rowerowy na świecie** – w holenderskim Utrechcie, pod dworcem kolejowym, wybudowano podziemny parking, który jest w stanie pomieścić 12,5 tysiąca rowerów.
 - 4. Powietrze z metra ogrzeje domy** – w Londynie powietrze wentylacyjne z tuneli metra będzie służyło jako źródło ciepła jednego z osiedli.
 - 5. Park zamiast ulicy** – władze Wiednia postanowiły zerwać asfalt na jednej z ulic i przekształcić ją w park, żeby ograniczyć efekt miejskiej wyspy ciepła.



PERMAKULTURA

Sposób, w jaki eksploatujemy zasoby przyrody, ma kluczowe znaczenie dla kondycji naszej planety i przyszłych pokoleń. Jedną z najbardziej podstawowych, a jednocześnie kluczowych dla naszego przeżycia, korzyści, które czerpiemy z produktywności ekosystemów, jest zaopatrzenie w żywność. Człowiek uprawiał ziemię od tysięcy lat, pozostając w harmonii z przyrodą, jednak mechanizacja, która zrewolucjonizowała wszystkie dziedziny życia, nie ominęła również rolnictwa, zmieniając produkcję żywności w proces przemysłowy, wywierający gigantyczny wpływ na środowisko. Jakie są konsekwencje przemysłowego rolnictwa? Czy istnieją alternatywy? Co możemy zrobić, aby korzystanie z gleb było jak najmniej szkodliwe?

JAKI WPŁYW NA ŚRODOWISKO WYWIERA PRZEMYSŁOWE ROLNICTWO?

- Niemal 8 miliardów ludzi zamieszkujących Ziemię to całkiem pokaźna grupa do wyżywienia. Nie powinno więc dziwić, że produkcja żywności zajmuje ogromny areał. Według szacunków ONZ, aż połowa lądów nadających się do zamieszkania (wyłączając plaże, pustynie, lodowce itd.) wykorzystywana jest na potrzeby rolnictwa – to aż 51 milionów km². Spośród nich zdecydowana większość, bo aż 77% wszystkich gruntów rolnych, służy produkcji zwierzęcej (mięsa, nabiału i pasz dla zwierząt hodowlanych), podczas gdy zaledwie 23% gruntów przeznaczonych jest na uprawę roślin. Paradoksalnie, produkcja zwierzęca dostarcza nieproporcjonalnie mało kalorii (zaledwie 18% zapotrzebowania) w stosunku do ogromnej powierzchni, którą wykorzystuje¹.





	Zajmowany areał gruntów rolnych [%]	Pokrycie zapotrzebowania kalorycznego [%]
Chów zwierząt	77%	18%
Uprawa roślin	23%	82%

Źródło: H. Ritchie, Environmental impacts of food production, 2020.

Różne płody rolne wymagają różnego obszaru występowania. Poniżej kilka przykładów powierzchni w metrach kwadratowych, niezbędnej do wyprodukowania jednego kilograma danego produktu²:

- wołowina – 326 m²/kg,
- jajka – 6 m²/kg,
- ser – 88 m²/kg,
- tofu – 3,5 m²/kg,
- kawa – 22 m²/kg,
- ryż – 3 m²/kg,
- mleko – 9 m²/kg,
- ziemniaki – 1 m²/kg.

Żeby jeszcze lepiej wyobrazić sobie skalę produkcji rolnej, spójrzmy na całkowitą biomasę ssaków na Ziemi. 94% biomasy wszystkich ssaków (z wyjątkiem człowieka) stanowią zwierzęta hodowlane. Zaledwie 6% to ssaki dziko żyjące.

Zapotrzebowanie na grunty rolne odbija się negatywnie na dzikiej przyrodzie. Na potrzeby rolnictwa karczowane są lasy, również te najcenniejsze pod względem bioróżnorodności – deszczowe lasy tropikalne. Zapotrzebowanie

na grunty rolne odpowiada za 40% wylesiania tych unikatowych ekosystemów³. Dla aż 24 tys. gatunków zagrożonych wyginięciem, jednym z niebezpieczeństw jest właśnie rolnictwo.



² J. Poore, T. Nemecek, Reducing food's environmental impacts through producers and consumers, „Science” (2018) 360 (6392), 987-992.
³ <http://www.fao.org/state-of-forests/en/> (dostęp: 21.12.2020 r.).



Główną przyczyną wylesiania na świecie jest zapotrzebowanie na grunty rolne. Każdego roku z powierzchni Ziemi znika 10 milionów hektarów lasów⁴, a wraz z nimi unikatowe ekosystemy oraz cenne gatunki roślin i zwierząt.

Intensywne rolnictwo to nie tylko zajęta uprawami powierzchnia i postępująca deforestacja, ale także intensywna eksploatacja zasobów: znaczne zużycie paliw kopalnych, energii, wody, nawozów, środków ochrony roślin, a w konsekwencji: emisja gazów cieplarnianych, erozja gleb⁵, eutrofizacja wód⁶. Szacuje się, że rolnictwo odpowiada za:

- emisję 26% gazów cieplarnianych,
- wykorzystanie 70% poboru słodkiej wody,
- wydzielanie do środowiska związków chemicznych odpowiedzialnych za 78% eutrofizacji wszystkich wód.

Alternatywa dla przemysłowego rolnictwa

Czy naprawdę potrzebujemy aż tyle żywności?

Według szacunków wytwarzamy aktualnie tyle jedzenia, że wystarczyłoby go, aby wykarmić 10 miliardów ludzi⁷. Tymczasem społeczność międzynarodowa wciąż nie jest w stanie rozwiązać problemu głodu. Na całym świecie głoduje nawet 820 milionów ludzi⁸, podczas gdy niemal 2 miliardy cierpią na nadwagę⁹. Żywność nie tylko jest dystrybuowana w sposób nieefektywny i niesprawiedliwy, ale, co gorsza, jej ogrom jest marnowany na etapie produkcji, transportu, przetwórstwa i wreszcie w naszych domach. Każdego roku na całym świecie marnuje się 1,3 miliarda ton jedzenia¹⁰.

⁴ <http://www.fao.org/state-of-forests/en/> (dostęp: 21.12.2020 r.).

⁵ Erozyja gleb jest procesem niszczącym ich powierzchnię przez wodę, wiatr, siłę grawitacji czy działalność człowieka.

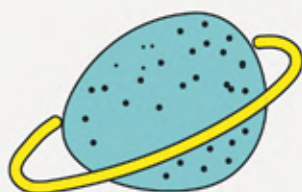
⁶ O procesie eutrofizacji możesz przeczytać, klikając w link: http://lung.pl/dpr/Mat_szkoleniowe/17.pdf (dostęp: 21.12.2020 r.).

⁷ E. Holt-Giménez i in., We Already Grow Enough Food for 10 Billion People ... and Still Can't End Hunger, Journal of Sustainable Agriculture 2012.

⁸ World Health Organization, World hunger is still not going down after three years and obesity is still growing – UN report, <https://www.who.int/news/item/15-07-2019-world-hunger-is-still-not-going-down-after-three-years-and-obesity-is-still-growing-un-report> (dostęp: 21.12.2020 r.).

⁹ World Health Organization, Obesity and overweight, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (dostęp: 21.12.2020 r.).

¹⁰ L. Depta, Global Food Waste and its Environmental Impact, <https://en.reset.org/knowledge/global-food-waste-and-its-environmental-impact-09122018> (dostęp: 21.12.2020 r.).



NA CZYM POLEGA PERMAKULTURA?

- Alternatywę dla monokultur (rolnictwa opartego na produkcji tylko określonych grup zbóż czy warzyw), rolnictwa wielkoobszarowego i chowu przemysłowego zwierząt proponuje permakultura – gałąź rolnictwa ekologicznego, a jednocześnie filozofia, która łączy dbanie o Ziemię z troską o ludzi poszukując zrównoważonych rozwiązań w oparciu o wzorce zaczerpnięte z natury. Permakultura dąży do samowystarczalności, tworzy zdrowe ekosystemy, dba o bioróżnorodność i efektywne wykorzystanie zasobów.

Skąd się wzięło słowo permakultura i co oznacza?

Jest ono połączeniem dwóch słów z języka angielskiego:

- permanent – stały, ciągły, trwały oraz
- agriculture – rolnictwo.

Termin ten odnosi się więc do „permanentnego rolnictwa”, czyli takiego, które może trwać bez końca, a więc nie nadwyręża zasobów przyrody.

Permakultura kieruje się trzema najważniejszymi zasadami.

- Dbaj o Ziemię.
- Troszcz się o ludzi.
- Dziel się nadmiarem.



CO ZYSKUJEMY DZIĘKI PROJEKTOWANIU GRZĄDEK I OGRODÓW ZGODNIE Z ZASADAMI PERMAKULTURY?

-
- **Rzadziej podlewamy ogród i oszczędzamy wodę** – dzięki próchniejącym gałęziom i trocinom, które stanowią część podłoża dla roślin, woda kumuluje się w grządkach, trudniej paruje i jest łatwiej dostępna dla roślin.
 - **Zagospodarowujemy odpadki kuchenne** – kompost, nazywany przez ogrodników czarnym złotem, to nic innego, jak odpadki kuchenne przerobione przez dżdżownice na cenny nawóz.
 - **Ograniczamy wyjąłowanie i erozję gleby** – stosując nawozy naturalne i podążając za naturalnymi procesami zachodzącymi w przyrodzie, ograniczamy nadmierną eksploatację gleby. Odżywieniu jej sprzyja również ściółkowanie (przykrywanie gleby wokół roślin materiałem naturalnym, takim jak słoma czy kora).
 - **Otrzymujemy zdrowe oraz własnoręcznie wyhodowane warzywa i owoce** – żywność, która trafia do supermarketów, selekcjonowana jest pod kątem wyśrubowanych norm kształtu czy koloru. Własnoręcznie wyhodowane warzywa i owoce często różnią się wyglądem od sklepowych ideałów, ale nadrabiają niepowtarzalnym smakiem.
 - **Oszczędzamy czas** – takie uprawy wymagają mniej wysiłku niż tradycyjne, gdyż jedną z ich zasad jest minimalna ingerencja w naturalne procesy.
 - **Oszczędzamy pieniądze** – permakultura ceni prostotę i wykorzystanie tego, co już posiadamy. Zakładając grządkę, nie musisz zaczynać od wizyty w sklepie ogrodniczym, bo wszystko, co potrzebne, na pewno już masz.
 - **Dbamy o bioróżnorodność** – w permakulturze nie istnieje termin „chwast”. Chwastami nazywamy rośliny, które nie mają wartości estetycznej lub ekonomicznej dla człowieka, ale z punktu widzenia przyrody są równie ważne i potrzebne, co inne. Permakultura wspiera powiązania pomiędzy roślinami oraz między nimi a zwierzętami. Większa różnorodność roślin w ogrodzie i dzikie zakątki pozostawione bez ingerencji to raj dla naszych owadzych przyjaciół.





JAK ZAŁOŻYĆ GRZĄDKĘ PERMAKULTUROWĄ?

→ Do tego celu potrzebne będą:

- skrzynki, donice lub fragment trawnika,
- kartony,
- suche gałęzie, spróchniałe deski,
- kompost,
- ziemia,
- ściółka,
- nasiona lub sadzonki roślin.

Budowę grządki rozpoczynamy od rozłożenia kartonów (pozbawionych taśmy klejącej, folii, lakierów itp.) na dnie skrzynki lub bezpośrednio na trawie. Należy je obficie zmoczyć!

Następną warstwę stanowią rozdrobnione suche gałęzie, patyki lub stare, spróchniałe deski. Z biegiem czasu i pod wpływem działania mikroorganizmów zamienią się w bogatą materię organiczną. Warstwę drewna przykrywamy warstwą kompostu,

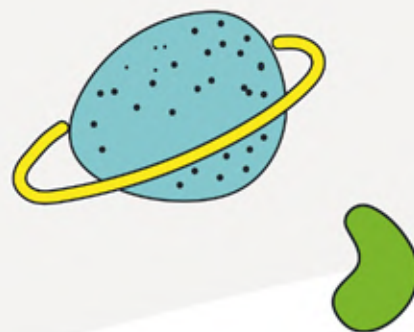
która odżywi nasze rośliny. Ostatnią warstwę grządki stanowi ziemia, do której wysiewamy nasiona lub wysadzamy sadzonki roślin.

Na koniec glebę pokrywamy ściółką (np. słomą lub korą), która zapobiegnie m.in. nadmiernemu parowaniu gleby. Tak przygotowana grządka będzie wspierała odżywianie rośliny, a jednocześnie będzie magazynować wodę, minimalizując jej zużycie do podlewania roślin. Gotowe!

JAK JAK KOMPOSTOWAĆ?

→ Choć kompostownik to nieodłączny element permakulturowego ogrodu, to nie musimy być wytrawnymi ogrodnikami, żeby rozpocząć przygodę z kompostowaniem. Co więcej, możemy to robić, nawet jeśli mieszkamy w bloku.

Kompostowanie jest sposobem zagospodarowania resztek organicznych, który umożliwia maksymalne wykorzystanie wartościowych mikro- i makroelementów w nich zawartych. W rezultacie powstaje niezwykle żyzny i bogaty w substancje odżywcze, w pełni naturalny nawóz.



Zalety kompostowania

- **Korzystny wpływ na klimat** – resztki organiczne w warunkach beztlenowych panujących na składowiskach odpadów przyczyniają się do emisji metanu, szkodliwego gazu cieplarnianego. Dzięki kompostowaniu ograniczamy jego wytwarzanie.
- **Pozyskanie naturalnego, ekologicznego i taniego nawozu do ogrodu lub roślin domowych.**
- **Możliwość obserwowania naturalnych procesów biologicznych, zachodzących w kompostowniku.**
- **Ograniczenie wielkości składowisk odpadów** – im mniej naszych odpadów trafia na składowiska, tym mniejsza ich szkodliwość dla środowiska.
- **Zmniejszenie częstotliwości wizyt w śmietniku** – im mniej odpadów w naszych koszach, tym rzadziej musimy odwiedzać altanę śmietnikową.
- **Redukcja obciążenia systemu gospodarowania odpadami** – im mniej odpadów trafia do kontenerów na śmieci, tym mniejsze jest obciążenie firm odbierających i zagospodarowujących odpady. To również pozytywnie wpływa na klimat.
- **Odkrywanie niekończącego się cyklu życia** – to, co wydaje się być odpadem, dzięki kompostowaniu staje się życiodajną materią, z której powstaje... nowa żywność. A my możemy oddać naturze to, co do niej należy.

Najpopularniejszą metodą kompostowania jest wermikompostowanie, czyli kompostowanie z wykorzystaniem dżdżownic. Te przemłe skąposzczety cały swój czas poświęcają na przerobienie odpadków organicznych w życiodajny kompost, ale aby żyło im się dobrze w kompostowniku, potrzebują odpowiedniej temperatury, wilgotności i przede wszystkim... dostaw resztek organicznych i kartonów.

Co możemy wrzucić do kompostownika?



- Obierki warzyw i owoców
- Pestki
- Ogonki i szypułki
- Skorupki jajek
- Niejadalne części roślin
- Resztki roślin ozdobnych (suche liście, pędy itd.)
- Liście
- Rozdrobnione kartony (np. wytłoczki po jajkach, szare rolki po papierze toaletowym)

Czego nie należy wrzucać do kompostownika?



- Gotowanych resztek
- Resztek pochodzenia zwierzęcego (mięsa, ryb, nabiału)
- Obierków cytrusów (nie rosną w Polsce, przed transportem są mocno przyskane środkami chemicznymi, żeby w trakcie podróży się nie zepsuły)
- Czosnku i cebuli (zawierają duże ilości naturalnych związków bakteriobójczych i bakteriostatycznych, dlatego szybciej zgniją niż zostaną skonsumowane przez dżdżownice; można natomiast wyrzucić ich łupiny)



ODPOWIEDZIALNA MODA

Eileen Fisher, amerykańska projektantka mody, stwierdziła, że przemysł odzieżowy w rankingu branż, które najbardziej zanieczyszczają środowisko, zajmuje drugie miejsce po przemyśle naftowym. Wodochłonna uprawa bawełny, szkodliwe dla środowiska wytwarzanie tekstyliów, garbowanie skór z udziałem chemikaliów, niebezpieczne warunki pracy w krajach azjatyckich, a przede wszystkim nadprodukcja i nadmierna konsumpcja tzw. „szybkiej mody” skłaniają, by zastanowić się, jaki związek ma zawartość naszej szafy z kondycją Ziemi.

JAK DUŻY JEST NASZ APETYT NA ODZIEŻ?

- Pierwotnie wytwarzanie odzieży było czasochłonnym i kosztownym rzemiosłem. Ubrania nie były tanie, przez co musiały służyć dużo dłużej niż obecnie. Wszystko zmieniło się dzięki rewolucji przemysłowej. Wynalezienie maszyny parowej, powszechna elektryfikacja i usprawnienie procesów produkcyjnych przyczyniło się do łatwiejszego, szybszego i tańszego szycia ubrań. Dziś „konsumujemy” modę na olbrzymią skalę, dużo i szybko kupujemy, by dużo i szybko wyrzucić – stąd też bierze korzenie określenie tego zjawiska mianem „szybkiej mody” (ang. fast fashion).





Fast fashion

tzw. „szybka moda” to model biznesowy, polegający na kopiowaniu trendów z wybiegów i masowej produkcji odzieży po minimalnych kosztach.

Alternatywą dla szybkiej mody jest trend „slow fashion”, czyli odpowiedzialne podejście do mody, cechujące się rozważnymi zakupami produktów wytworzonych z dbałością o środowisko i pracownika.

Na przestrzeni zaledwie 15 lat (2000-2015) ilość produkowanej odzieży podwoiła się¹, a o 60% wzrosła liczba kupowanych przez nas ubrań². Aktualnie **na całym świecie każdego roku produkowanych jest aż 80 miliardów sztuk odzieży**³. Im więcej jej wytwarzamy i kupujemy, tym rzadziej mamy okazję ją włożyć. W porównaniu z rokiem 2000, nasze ubrania są użytkowane aż o 36% mniej intensywnie⁴, co oznacza, że często wyrzucamy te, które jeszcze nadają się do noszenia (a robimy to, by zrobić miejsce na nowe).

Nasze szafy mają przecież ograniczoną pojemność, więc nadkonsumpcja taniej odzieży prowadzi do jej szybkiego wyrzucania. W samej tylko Unii Europejskiej na składowiska odpadów trafia aż 5,8 miliona ton tekstyliów rocznie⁵. Tymczasem recykling odzieży w sposób, który skutkuje wytworzeniem ubrania o podobnej jakości, obejmuje mniej niż 1% produkowanej odzieży⁶.



JAK PRZEMYSŁ ODZIEŻOWY WPŁYWA NA ŚRODOWISKO?

→ Nie bez przyczyny zaliczany jest on do czołówki najbardziej szkodliwych branż. Począwszy od uprawy roślin, przez procesy produkcyjne i farbowanie, po transport i utylizację, przemysł odzieżowy wywiera ogromny wpływ na klimat, zanieczyszczenie wód i eksploatację zasobów naturalnych.

¹ „A New Textiles Economy: Redesigning fashion's future” Ellen MacArthur Foundation 2017

² www.unece.org/info/media/presscurrent-press-h/forestry-and-timber/2018/un-alliance-aims-to-put-fashion-on-path-to-sustainability/doc.html

³ [b.a.], Environmental impact, <https://truecostmovie.com/learn-more/environmental-impact/> (dostęp: 7.01.2021 r.).

⁴ Ellen MacArthur Foundation, A New Textiles Economy: Redesigning fashion's future, 2017.

⁵ H. Gould, Upcycling: turning unwanted materials into desirable fashion - live chat, <https://www.theguardian.com/sustainable-business/sustainable-fashion-blog/upcycling-materials-fashion-live-chat> (dostęp: 7.01.2021 r.).

⁶ Ellen MacArthur Foundation, op. cit.



- Branża „fashion” odpowiada za 1/5 przemysłowych zanieczyszczeń wód na świecie⁷. W procesie produkcyjnym używanych jest aż 15 tys. różnych substancji chemicznych⁸.
- Przemysł odzieżowy odpowiada aktualnie za 10% globalnej emisji gazów cieplarnianych⁹, lecz (przy zachowaniu obecnego trendu) do 2050 roku może sięgnąć nawet 26%¹⁰.
- Przemysł tekstylny emituje 1,2 mld ton CO₂ rocznie¹¹.
- Zapotrzebowanie branży na ropę naftową wynosi obecnie ok. 98 mln ton rocznie. Do 2050 roku ta liczba może się potroić¹².
- Przemysł odzieżowy zużywa 79 bln litrów wody rocznie¹³.
- Każdego roku pranie tekstyliów uwalnia do środowiska pół miliona ton mikrocząstek plastiku¹⁴.
- Bawełna odpowiada na ok. 50% światowego zapotrzebowania na tekstylia, a jej produkcja wymaga aż 29 tys. litrów wody na kilogram¹⁵.
- Ilość odpadów tekstylnych wynosi 92 mln ton każdego roku, z czego większość jest składowana na wysypiskach lub utylizowana w spalarniach¹⁶.
- Wyprodukowanie jednego T-shirtu wiąże się z emisją 2,6 kg dwutlenku węgla¹⁷.

Krótką (ale smutną) historia Jeziora Aralskiego

Jeszcze w połowie XX wieku Jezioro Aralskie było czwartym największym pod względem powierzchni jeziorem na świecie. Dzisiaj praktycznie przestaje istnieć. Cóż takiego się stało? Na początku ubiegłego stulecia władze sowieckie podjęły decyzję, że na półpustynnych terenach Kazachstanu i Uzbekistanu powstaną olbrzymie plantacje bawełny, które miały zapewnić wielki sukces ekonomiczny tych państw. Do nawadniania niezwykle wodochłonnej uprawy zaczęto wykorzystywać wody dwóch głównych rzek, zasilających Jezioro Aralskie: Syr-darii i Amu-darii. Na katastrofalne efekty nie trzeba było

długo czekać. Akwen gwałtownie zaczął się zmniejszać, miasta utraciły dostęp do linii brzegowej, a w wodach jeziora wzrosło zasolenie i koncentracja zanieczyszczeń. Upadł przemysł rybacki, pogorszyła się produktywność w rolnictwie, zniszczeniu uległy ekosystemy, a okoliczna ludność coraz częściej zaczęła zapadać na ciężkie choroby. Sytuacja Jeziora Aralskiego zaliczana jest do największych katastrof ekologicznych spowodowanych przez człowieka, a Uzbekistan pozostaje 6. największym producentem bawełny na świecie¹⁸.

⁷ <https://www.nrdc.org/issues/encourage-textile-manufacturers-reduce-pollution>

⁸ Ellen MacArthur Foundation, op. cit.

⁹ UNECE, UN Alliance aims to put fashion on path to sustainability, <https://www.unece.org/info/media/presscurrent-press-h/forestry-and-timber/2018/un-alliance-aims-to-put-fashion-on-path-to-sustainability/doc.html> (dostęp: 7.01.2021 r.).

¹⁰ Ellen MacArthur Foundation, op. cit.

¹¹ Accenture, Czy ekologia jest w modzie? Raport o odpowiedzialnej konsumpcji i zrównoważonej modzie w Polsce, 2020.

¹² Ellen MacArthur Foundation, op. cit.

¹³ K. Niinimäki i inn., The environmental price of fast fashion, Nature Reviews Earth & Environment 2020.

¹⁴ Ibid.

¹⁵ [b.a.], Bawełna konwencjonalna, https://www.ekonsument.pl/s128_bawelna_konwencjonalna.html (dostęp: 7.01.2021 r.).

¹⁶ K. Niinimäki i inn., op. cit.

¹⁷ Ibid.

¹⁸ M. Shahbandeh, Leading cotton producing countries worldwide in 2019/2020, <https://www.statista.com/statistics/263055/cotton-production-world-wide-by-top-countries/> (dostęp: 7.01.2021 r.).





Mikroplastik z naszych ubrań

Pranie tekstyliów wykonanych z tkanin sztucznych, takich jak poliester czy nylon, powoduje uwalnianie do wody mikrowłókien. Tak małych, że z łatwością prześlizgują się przez oczyszczalnie ścieków, trafiając do rzek, jezior, mórz i oceanów. Szacuje się, że aż 35% pierwotnego mikroplastiku trafiającego do oceanów pochodzi z prania ubrań z tkanin sztucznych¹⁹. Każdego roku do oceanów trafia pół miliona ton plastikowych mikrowłókien – to równowartość 50 miliardów plastikowych butelek.

KTO USZYŁ MOJE UBRANIA?

→ Przemysł modowy jest jednym z największych pracodawców na świecie, korzystając z pracy od 60 do 75 milionów ludzi²⁰. Globalne korporacje, sprzedające tanią odzież, lokują produkcję swoich ubrań w krajach azjatyckich – takich jak Kambodża, Bangladesz czy Tajlandia – korzystając z niższych kosztów produkcji, za którymi stoją fatalne warunki pracy, łamanie praw człowieka, niewolnictwo i nisko opłacani zatrudnieni, w tym dzieci. Pracę nieletnich wykorzystuje się także na plantacjach bawełny, gdzie wysokie zużycie pestycydów wywiera szkodliwy wpływ na ich zdrowie.

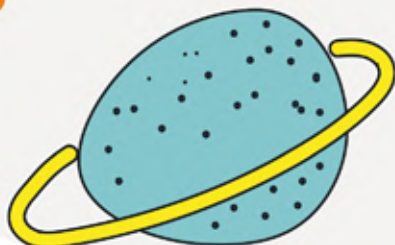
Co wydarzyło się w Rana Plaza?

24 kwietnia 2013 roku w Dhace, stolicy Bangladeszu, doszło do dramatycznej w skutkach katastrofy budowlanej. W wyniku zawalenia się fabryki odzieżowej Rana Plaza śmierć poniosły 1134 osoby, a ok. 2500 zostało rannych. W przededniu tragedii zaobserwowano pęknięcia w konstrukcji budynku, lecz mimo zagrożenia zawaleniem właściciele fabryki, w obawie przed utratą dochodów, nakazali szwaczkom powrót do pracy następnego dnia. Tragedia w Rana Plaza zwróciła oczy całego świata na fatalne warunki zatrudnienia w przemyśle odzieżowym, jednak (jak wskazują badania), Polacy wciąż nie zdają sobie sprawy, jak bardzo jest on szkodliwy²¹.

¹⁹ International Union for Conservation of Nature, Primary Microplastics in the Oceans: a Global Evaluation of Sources, 2017.

²⁰ Zob. <https://cleanclothes.org/> (dostęp: 7.01.2021 r.).

²¹ Accenture, op. cit.



10 SPOSOBÓW NA ODPOWIEDZIALNĄ MODĘ

-
1. **Czytaj metki** – zwracaj uwagę na kraj produkcji i rodzaj materiału. Z metki dowiesz się także, jak prawidłowo dbać o ubrania, w jakiej temperaturze je prać i w jakiej prasować.
 2. **Kupuj nowe ubrania tylko wtedy, kiedy naprawdę ich potrzebujesz** – to klucz do bardziej odpowiedzialnej konsumpcji. Krytycznie oceń swoje zakupowe plany. Odpowiedz sobie na pytania: Dlaczego chcesz kupić daną rzecz? Czy naprawdę jest Ci niezbędna, a może pragniesz jej tylko dlatego, że Ci się podoba?
 3. **Kupuj mniej, a lepiej** – według badań nosimy regularnie zaledwie 57% ubrań z naszej szafy, a 27% z nas uważa, że ma ich zbyt wiele. Ogranicz swoje zakupy do niezbędnych rzeczy i staraj się wybierać trwałe i ponadczasowe ubrania, które posłużą dłużej.
 4. **Wybieraj odzież szytą w Polsce** – warunki pracy w polskich szwalniach podlegają lepszemu nadzоровi niż w krajach globalnego południa. Zatrudnieni są godnie wynagradzani i przebywają w mniej szkodliwym środowisku.
 5. **Wybieraj ubrania z tkanin naturalnych** – choć uprawa bawełny nie należy do najbardziej przyjaznych środowisku, to eksploatacja i utylizacja ubrań z tkanin naturalnych jest zdecydowanie mniej szkodliwa niż tych z włókien syntetycznych.





- 6. Kupuj rzeczy używane** – w second handach można znaleźć prawdziwe perełki. Noś je z dumą, ponieważ kupując rzeczy z drugiej ręki dajesz im drugie życie.
- 7. Wymieniaj się ubraniami z innymi** – pożyczając sobie tekstylia i wymieniając się nimi sprawiasz, że Twoja szafa jest ciekawsza i bardziej różnorodna bez zbędnych zakupów.
- 8. Dbaj o swoje ubrania** – właściwe przechowywanie, pranie i prasowanie zapewni im dłuższy żywot.
- 9. Naprawiaj uszkodzoną odzież** – dzięki modnym łatom Twoje uszkodzone ubranie może zyskać nie tylko dłuższe życie, ale także zupełnie nowy styl. Zszywaj, łątaj i przyszywaj urwane guziki, bo drobne usterki nie muszą oznaczać końca noszenia ulubionych rzeczy.
- 10. Zrób porządek w swojej szafie** – zachowaj ubrania, które lubisz i faktycznie nosisz regularnie. Te niekochane oddaj innym. Porządek w szafie sprawi, że z Twojej głowy w końcu zniknie myśl, iż nie masz się w co ubrać.

Dowiedz się więcej o odpowiedzialnej modzie:

1. Książka: Marek Rabij „Życie na miarę. Odzieżowe niewolnictwo” wyd. W.A.B.
2. Film: „The true cost” reż. Andrew Morgan
3. Film: „Textile mountain. The Hidden Burden of our Fashion Waste” (pl. „Tekstylna góra. Ukryty ciężar naszych odpadów modowych”) European Environmental Bureau – <https://youtu.be/N1aapJKjlik>
4. Podcast: Muda talks „S02E04 Marek Rabij: Jaki jest prawdziwy koszt naszych ubrań?” – https://www.spreaker.com/user/mudataalks/jaki-jest-prawdziwy-koszt-naszzych-ubran_1
5. Podcast: Muda talks „S01E07 Anna Pięta: Jak się ubierać, żeby nie szkodzić?” – <https://www.spreaker.com/user/mudataalks/pieta>
6. Strona: <https://cleanclothes.org/>
7. Strona: Fundacja Kupuj Odpowiedzialnie

LIGA KOPALNI WIEDZY JSW

Zapraszamy szkoły podstawowe z województwa śląskiego do uczestnictwa z Lidze Kopalni Wiedzy JSW! Do wygrania są cenne nagrody, które pozwolą Wam opracowywać samodzielnie fascynujące lekcje! Od kilku miesięcy publikujemy na naszym portalu materiały z ciekawostkami dotyczącymi chemii, techniki, fizyki i biologii powiązane z działalnością Jastrzębskiej Spółki Węglowej. Bardzo zależy nam na tym, aby były one wykorzystywane przez nauczycieli, uczniów i rodziców.

Rok szkolny rozpoczynamy w trudnych warunkach. Mimo przeciwności, chcielibyśmy zaprosić szkoły podstawowe w regionie do dwuetapowego konkursu – zabawy.



Pod przewodnictwem Waszych nauczycieli, podzielcie się na zespoły w dwóch kategoriach wiekowych:

7-11 lat 12-14 lat

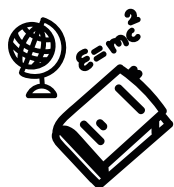


I etap

W pierwszym etapie prosimy Was o przygotowanie filmu, który w przystępny sposób przekaże treść jednego, wybranego materiału edukacyjnych dostępnego na www.nowakopalniawiedzy.pl

II etap

12 zespołów (6 z kategorii wiekowej 7-11 lat i 6 z kategorii 12-14 lat) zaprosimy do turnieju online! W drugim etapie rozgrywek Ligi zespoły będą odpowiadały na pytania pokrywające się z zawartością wspomnianych już materiałów edukacyjnych.



Nagrody dla zespołów 7-11 lat

Zestawy klocków LEGO MINDSTORMS



Nagrody dla zespołów 12-14 lat

zestawy laboratoryjne, których głównym elementem są wysokiej jakości mikroskopy





Nowa Kopalnia Wiedzy jest projektem realizowanym
przez Zespół Społecznej Odpowiedzialności Biznesu
Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A.

Al. Jana Pawła II 4, 44-335 Jastrzębie-Zdrój,
www.nowakopalniawiedzy.pl

www.jsw.pl

nowakopalniawiedzy.pl

www.facebook.com/KopalniaWiedzyJSW