



# STOWARZYSZENIE DOLINA NOTECI

## Energia w przyrodzie



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”,  
Instytucja Zarządzająca PROW 2014-2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Materiał opracowany przez Stowarzyszenie „Dolina Noteci”  
współfinansowana jest ze środków Unii Europejskiej w ramach poddziałania 19.4 „Wsparcie na rzecz kosztów bieżących i aktywizacji” PROW 2014-2020.

Często mówimy o energii, że nas otacza, tryskamy nią, towarzyszy naszym działaniom, kryje się w przyrodzie, żywiolach. Może być twórcza, życiodajna, lub niszczycielska.

Definicji energii jest wiele. Według słownika języka polskiego PWN to:

1. skłonność i zdolność do intensywnego działania jako cecha człowieka
2. wyrażona w jednostkach pracy skalarna wielkość fizyczna
3. w filozofii greckiej: forma, w przeciwieństwie do materii jako potencji
4. potocznie prąd elektryczny

Jako wartość fizyczna energia E to skalarna wielkość charakteryzująca stan układu fizycznego (materii) jako jego zdolność do wykonania pracy i służąca opisowi różnych procesów i oddziaływań zachodzących w przyrodzie. Może występować w różnych postaciach (np. energia kinetyczna, energia potencjalna, energia cieplna, energia jądrowa). Może zmieniać postać jednak nie może być tworzona ani niszczone (zasada zachowania energii). Ciągłe przekształcanie poszczególnych rodzajów to obieg energii w przyrodzie.

### **Czy wiesz, że: Słowo „energia” wywodzi się z greckiego ενεργεια - energeia od ergon „praca”**

W 1905 roku młody, 26 letni szwajcarski urzędnik patentowy, absolwent fizyki, Albert Einstein sformułował słynne równanie dotyczące równoważności masy i energii.

$$E=mc^2$$

Wzór nazywany także równaniem Einsteina, to zapewne najsłynniejsze równanie na świecie. Co tak naprawdę oznacza? W dużym uproszczeniu, że materia i energia to jedno. Masa wszystkich obiektów we Wszechświecie (we wzorze „m”) jest powiązana z ich energią („E”). Masa nie może zniknąć, może tylko zamienić się na energię.

To równanie przyczyniło się do wielu odkryć i opracowania nowych technologii. Zawdzięczamy mu m.in. zrozumienie jak działa Słońce i energia jądrowa (w tym niestety również tą wykorzystywaną nie tylko w energetyce, ale i broni atomowej).

Sam Einstein, jeden z najwybitniejszych fizyków wszechczasów, laureat Nagrody Nobla za rok 1921, odnosząc się do zastosowań militarnych energii atomowej mówił: „Dzisiejszemu światu jest potrzebna nie tyle energia termojądrowa, ile raczej energia zamknięta w ludzkim sercu, którą trzeba wyzwolić”.

Badanie przejawów energii w otaczającym nas świecie również wymaga jej wydatkowania! I zgodnie z jedną z definicji słownikowych niezbędna jest do tego energia rozumiana jako skłonność i zdolność do działania człowieka oraz ciekawość. Przyjrzyjmy się zatem na kilku przykładach przejawom energii w naszym otoczeniu.

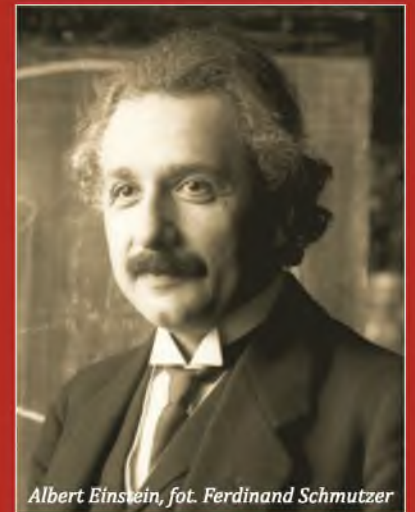
Głównymi źródłami energii na Ziemi są:

- Promieniowanie słoneczne
- Energia jądrowa
- Energia chemiczna
- Grawitacja
- Energia ruchu obrotowego Ziemi

Z tych źródeł pochodzi także energia cieplna zgromadzona we wnętrzu naszej planety oraz energia ziemskiego pola magnetycznego.



Słońce, foto NASA/SDO



Albert Einstein, fot. Ferdinand Schmutzer

#### **Czy wiesz, że:**

Przepuszczanie przez atmosferę promieniowania krótkofalowego Słońca (mniejsze niż 4  $\mu\text{m}$ ) i zatrzymywanie promieniowania długofalowego emitowanego przez Ziemię (większe niż 4  $\mu\text{m}$ ) to **efekt cieplarniany**.

Ilość promieniowania docierającego do Ziemi równoważy promieniowanie emitowane. Wzrost lub spadek ilości promieniowania docierającego do Ziemi powoduje globalne ocieplenie lub ochłodzenie.

Efekt cieplarniany (naturalny), jest zjawiskiem korzystnym dla kształtowania warunków życia na Ziemi. Szacuje się, że podnosi on temperaturę powierzchni o 20 – 34 °C. Średnia temperatura naszej planety wynosi 14 – 15 °C. Gdyby efekt cieplarniany nie występował, przeciętna temperatura Ziemi wynosiłaby około -19 °C.

**Niebezpieczne jest nasilanie się efektu i globalne ocieplenie spowodowane głównie działalnością człowieka.**

# Energia w wodzie

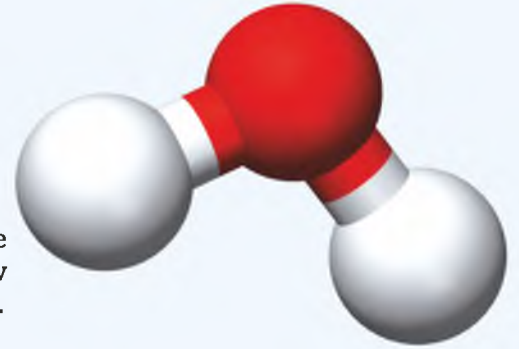
Woda to najbardziej rozpowszechniona substancja z którą stykamy się na co dzień. Choć korzystamy z niej każdego dnia, nie zdajemy sobie sprawy z jej niezwykłych i unikatowych właściwości.

Woda (tlenek wodoru) to związek chemiczny o wzorze



(najbardziej znany wzór chemiczny na świecie) występujący w warunkach standardowych w stanie ciekłym.

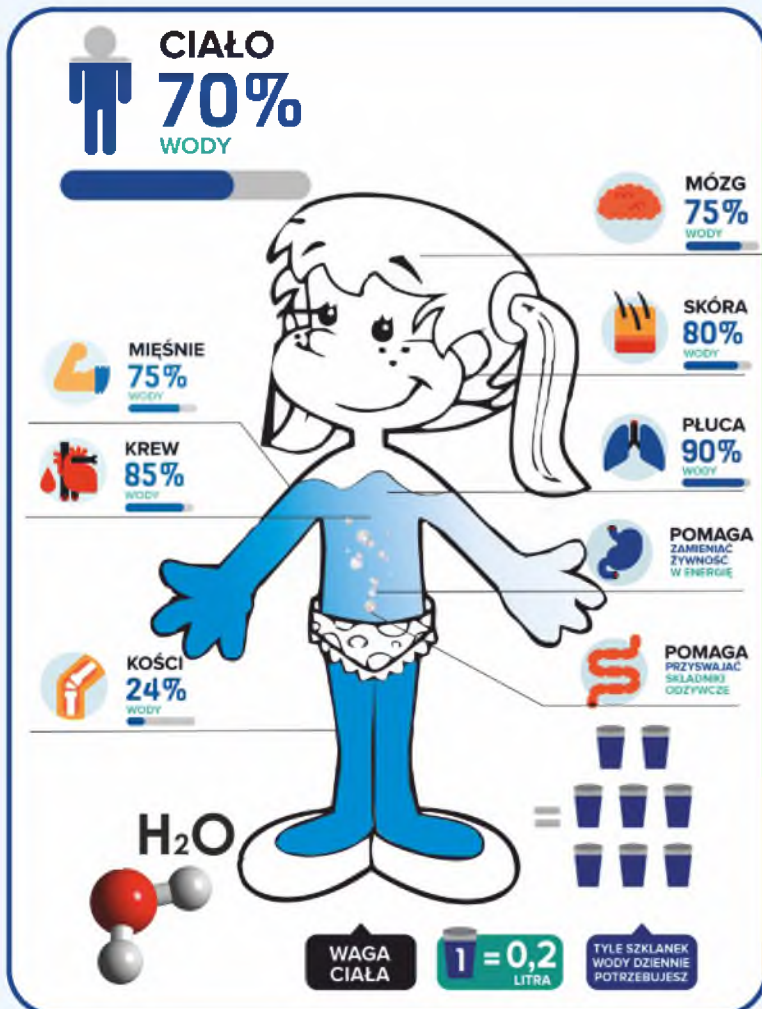
W stanie gazowym wodę określa się mianem pary wodnej, a w stałym stanie skupienia – lodem. Pojedyncza cząsteczka wody zbudowana jest z dwóch atomów wodoru połączonych jednym atomem tlenu, kąt pomiędzy wiązaniami wynosi 105°.



Czysta woda jest bezbarwna, bezwonna i pozbawiona smaku. Woda występuje powszechnie we wszechświecie. Na powierzchni Ziemi jest około 1,5 mld km sześciennych wody. Prawie 71% powierzchni naszej planety znajduje się pod nią. 97 proc. stanowi woda słona, reszta to woda słodka. W lodowcach i w okolicy biegunów zgromadzone zostało nieco ponad 2 proc. wody. Na wodę słodką w stanie ciekłym (zarówno zgromadzoną pod ziemią, jak i na powierzchni) przypada niespełna 1 proc. wszystkich zasobów.

Ziemia okrąża Słońce w strefie zwanej ekosferą, w której dzięki optymalnej odległości od naszej gwiazdy panują warunki fizyczne i chemiczne umożliwiające powstanie, utrzymanie i rozwój organizmów żywych. Najważniejszym z nich, według naszej wiedzy, jest występowanie wody w stanie ciekłym. Nie znamy żadnej formy życia, która mogłaby istnieć bez wody w tej postaci. Na szczęście w dużym przedziale temperatur (od 0 do 100°C w warunkach standardowych) woda ma zadziwiającą skłonność do pozostawania ciekłą. Jej przemiana w lód lub gaz wymaga dużej ilości energii. Zapewnia to organizmom żywym zbudowanym w większości z wody (np. ssaki do 80%, a niektóre stworzenia morskie nawet do 99% masy ciała), dużą odporność na zmiany temperatury oraz wymianę ciepła z otoczeniem.

Kolejną zadziwiającą właściwością wody jest jej rozszerzalność wraz ze spadkiem temperatury (inaczej niż inne substancje, które ochładzane zmniejszają swą objętość). Woda najwyższą gęstość osiąga w temperaturze 4°C. Ochłodzona poniżej tej temperatury zaczyna się rozszerzać. Dlatego lód może pływać po powierzchni wody. Zimą pokrywa lodowa na zbiornikach wodnych (które zamarzają od góry) chroni wodę poniżej przed zamarznięciem. Dodatkowo woda o temperaturze 4°C jako najgęstsza opada na dno, a do góry unosi się warstwa wody zimniejszej, o mniejszej gęstości. Te właściwości pozwalają przetrwać zimowy okres występującym w zbiornikach wodnych organizmom żywym.



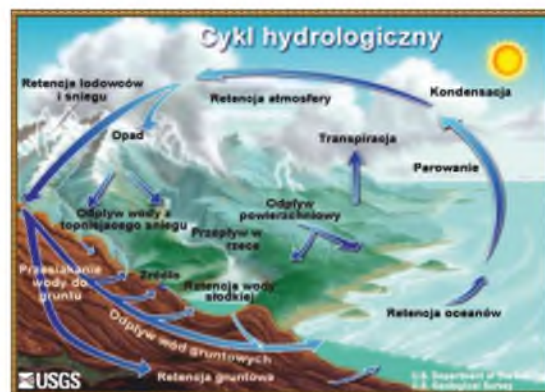
NASA image by Robert Simmon and Marit Jentoft-Nilsen, based on MODIS data

**Czy wiesz, że:** Gdyby zgodnie z równaniem  $E=mc^2$

1 gram wody, całą tę masę, zamienić na czystą energię – to będzie ona równoważna energii uwolnionej podczas wybuchu aż 20 000 ton trotylu.

Organizm człowieka składa się głównie z wody. W organizmach żywych jest ona podstawą płynów ustrojowych, utrzymuje odpowiednie wymiary i kształty komórek, uczestniczy w przebiegu wielu procesów przemiany materii, stanowi środek transportu wewnątrzustrojowego oraz środowisko niezbędne do usuwania końcowych produktów metabolizmu i metabolitów szkodliwych, reguluje również ciśnienie osmotyczne i pH.

Przeważająca część docierającego do Ziemi promieniowania słonecznego (około 70%) odpowiada za proces obiegu wody w cyklu hydrologicznym. Tym samym woda jest głównym nośnikiem rozprawdzającym energię po naszej planecie. Odpowiada za to cyrkulacja wód oceanicznych. Dodatkowo woda, dzięki temu, że występuje we wszystkich geosferach, w trzech stanach skupienia, ma dużą łatwość przechodzenia z jednego stanu w drugi, pełni funkcję stabilizatora klimatu.



Zasoby wodne Polski w porównaniu z innymi krajami europejskimi są małe. Wpływają na to niekorzystne warunki klimatyczne i hydrologiczne. W efekcie wskutek różnych czynników nasz kraj jest zagrożony deficytem wody. Obecnie w Polsce na jednego mieszkańca przypada ok 1600 m<sup>3</sup>/rok wody, a w okresach suszy wskaźnik ten spada nawet poniżej 1000m<sup>3</sup>/rok/osobę.

Podobne wskaźniki ma pustynny Egipt!

Dodajmy dla porównania, że na jednego mieszkańca Europy przypada średnio w ciągu roku ok 4500 m<sup>3</sup>, a na mieszkańca Ziemi ok 7300 m<sup>3</sup>.

Jednym z najbardziej narażonych na braki wody regionów naszego kraju jest Wielkopolska. Stąd ważne jest racjonalne gospodarowanie zasobami wody i jej oszczędzanie. Również Ty możesz coś w tej sprawie zrobić!



- Zakręcaj kran gdy myjesz zęby.
- Używaj małej ilości wody do kąpieli lub zamiast kąpieli w wannie weź prysznic.
- Nie wrzucaj śmieci do toalety. Unikaj zbędnego spłukiwania toalety.
- Używaj zmywarki i pralki tylko wtedy gdy są pełne lub ustaw program oszczędnościowy.
- Kiedy zmywasz naczynia ręcznie, napełnij jedną komorę zlewu, a następnie spłukuj szybko umyte naczynia pod niewielkim strumieniem bieżącej wody.
- Montuj oszczędne spłuczki i monitoruj ich stan techniczny, aby zapobiec przeciekom.
- Zainwestuj w nowoczesne baterie łazienkowe. Regulacja temperatury za pomocą dwóch kurków to strata czasu i wody.
- Wymieniaj niesprawne urządzenia, nie czekaj do całkowitego ich zepsucia.
- Nie wylewaj wody niepotrzebnie, kiedy możesz jej użyć do innych celów.
- W ogródku zamontuj zbiornik na wodę deszczową. Z powodzeniem wykorzystasz ją do podlewania.



**Czy wiesz, że:** Picie wody z kranu jest trendy. Woda dostarczana do naszych domów jest w pełni bezpieczna i spełnia surowe normy dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. W niczym nie ustępuje butelkowanym wodom stołowym i źródłanym. Pijąc wodę z kranu eliminujemy ze swojej diety niezdrowe napoje ze sztucznymi barwnikami, substancjami konserwującymi i cukrem. Woda z kranu w przeliczeniu na jeden litr jest kilkaset razy tańsza niż litr kupnego napoju. Picie wody butelkowanej generuje duże ilości plastiku zanieczyszczającego środowisko. Wiele opakowań z tworzyw sztucznych zawiera w swoim składzie bisfenol-A (BPA). Pod wpływem promieni słonecznych przenika on do wody znajdującej się w butelce, a następnie do organizmu człowieka wpływając niekorzystnie na zdrowie.

Ludzie od dawna wykorzystują wodę jako źródło energii. Już w I wieku p.n.e. w Rzymie skonstruowano koło młyńskie z poziomą osią. Dzięki temu powstała maszyna, która zastąpiła siłę ludzkich mięśni przy mieleniu zboża. Koło wodne wykorzystuje energię kinetyczną płynącej wody lub opadającej, wprawiając w ruch żarna. Następnie ta poprzez turbiny przekształcana jest na energię mechaniczną poruszającą wirnikami generatorów. W nich następuje zamiana na prąd elektryczny. Ta zasada działania nie zmieniła się do dzisiaj i jest używana w energetyce wodnej. Obecnie często w celu podniesienia mocy elektrowni budowanych na rzekach i innych zbiornikach spiętrza się wodę. W ten sposób kumuluje się energię potencjalną. Czy wiesz, że: Elektrownie wodne budowane na zbiornikach i ciekach wodnych mogą mieć negatywny wpływ na nie, żyjącą w nich florę i faunę oraz stosunki wodne w regionie.

**Czy wiesz, że:** Elektrownie wodne budowane na zbiornikach i ciekach wodnych mogą mieć negatywny wpływ na nie, żyjącą w nich florę i faunę oraz stosunki wodne w regionie.

Woda może być również źródłem energii dla pomp ciepła. Te nowoczesne urządzenia działają na tej samej zasadzie co lodówki. O ile jednak lodówka chłodzi (odprowadza ciepło ze swojego wnętrza) to pompa grzeje (doprowadza ciepło do danego pomieszczenia). W obu przypadkach wykorzystywane jest jednak to samo zjawisko, w którym dochodzi do wymuszonego przepływu ciepła z obszaru o niższej temperaturze do tego, gdzie jest ona wyższa. Upraszczając pompa ciepła pobiera ciepło z jednego miejsca, aby potem transportować je do innego. Przy czym źródło nie musi być „gorące”, wystarczy, że ma wyższą temperaturę niż czynnik, który absorbuje ciepło (np. glikol). Systemy grzewcze z pompami ciepła są ekologiczne i przyjazne środowisku, nie emitują żadnych spalin. Są także bardzo ekonomiczne - przeciętnie pompa ciepła, która zużywa 1 kWh energii elektrycznej dostarcza 4 kWh ciepła.



### Czy wiesz, że:

Pompy ciepła są wykorzystywane przez chodzieskie wodociągi. Jedna pompa działa na Stacji Uzdantniania Wody przy ulicy Podgórznej. Odzyskuje ona ciepło z wydobywanej ze studni głębinowych wody i ogrzewa budynki siedziby chodzieskich wodociągów przy ul. Kochanowskiego. Druga pompa znajduje się na Miejskiej Oczyszczalni Ścieków. Tam ciepło odzyskiwane jest ze ścieków oczyszczonych i służy ogrzewaniu budynku oczyszczalni. Średnia temperatura wydobywanej wody i ścieku oczyszczonego, z których pompy odzyskują ciepło wynosi ok. 10°C!

## TWARDOŚĆ WODY

### CZYLI NIE TAKI DIABEŁ STRASZNY...

Twardość wody to zawartość związków wapnia i magnezu w wodzie. Potocznie twardość wody określana jest przez konsumentów mianem „KAMIENIA”.

L.p.	Stopień twardości wody	mg CaCO <sub>3</sub> /l
1.	Woda bardzo miękka	<100
2.	Woda miękka	100-200
3.	<b>Woda średnio-twarda</b>	<b>200-350</b>
4.	Woda twarda	350-550
5.	Woda bardzo twarda	>550

CO<sub>2</sub>

### SKĄD SIĘ BIERZE KAMIEŃ W WODZIE?



Podczas gotowania wytrącają się związki wapnia i magnezu w postaci nierozpuszczalnego osadu - to zmiękcza wodę, ale powoduje zubożenie składu mineralnego wody.

### TWARDOŚĆ WODY FAKTY I MITY

**MIT:** Woda twarda z dużą ilością kamienia jest niezdrowa.  
**PRAWDA:** Woda twarda i średnio-twarda, zawiera GENNE dla zdrowia organizmu biopierwiastki.

**MIT:** Przyjmowanie wapnia i magnezu w postaci tabletek jest korzystniejsze niż picie wody z kranu.  
**PRAWDA:** **WAPŃ I MAGNEZ** występuje w wodzie kranowej w postaci naturalnych składników, dzięki czemu o wiele szybciej jest wchłaniany i przyswajany przez organizm.

**MIT:** Wapń i magnez nie mają znaczenia dla zdrowia.  
**PRAWDA:** **WAPŃ I MAGNEZ**, są odpowiedzialne za prawidłowe funkcjonowanie naszego organizmu.

**MIT:** Powstawanie kamieni w organizmie człowieka wynika z twardości wody.

**PRAWDA:** Kamienie powstają na skutek zaburzeń metabolizmu i nie mają związku z twardością spożywanej wody.  
**KAMIENIE** - w organizmie człowieka to zioły z nierozpuszczalnych szczawianów, moczanów i fosforanów lub cholesterolu

**MIT:** Wodę przed spożyciem trzeba przegotować.  
**PRAWDA:** Gotowanie pozbawia w dużej mierze wodę wielu składników mineralnych. Z tego powodu gotowanie wody nie jest zalecane przy bezpośrednim spożyciu.

Każdy z nas gotował wodę, np. na herbatę lub kawę. To proces, w którym musimy zużyć odpowiednią ilość energii, aby doprowadzić wodę do wrzenia. Samo wrzenie to zjawisko przemiany cieczy w gaz (parę). Podczas tego procesu z wody wytrąca się osad zwany kamieniem. Warto pamiętać, że woda dopływająca do naszych kranów jest pozbawiona wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń, nadaje się do bezpośredniego spożycia przez ludzi.

W zależności od źródła, może ona mieć różną twardość. Wyróżnia się wody miękkie, średniotwarde oraz twarde. Wody średniotwarde oraz twarde zawierają cenne dla organizmu biopierwiastki m.in. wapń czy magnez, które są odpowiedzialne za prawidłowe funkcjonowanie naszego organizmu. Należy pamiętać, że magnez i wapń zawarty w wodzie wodociągowej występuje w niej w postaci naturalnych związków, dzięki czemu jest o wiele szybciej wchłaniany przez nasz organizm niż wapń i magnez pochodzący z żywności lub suplementów. Picie wody z kranu jest więc najprostszym sposobem, aby dostarczyć naszemu organizmowi dzienną dawkę wapnia i magnezu.

### Czy wiesz, że:

Przy ciśnieniu jednej atmosfery fizycznej woda wrze w temperaturze 100 °C. Przy niższym ciśnieniu woda wrze w niższej temperaturze.

Codziennie zużywamy wodę dla naszych potrzeb: do mycia, gotowania, prania, sprzątaniam, w toalecie. Woda wykorzystywana jest również przez zakłady przemysłowe, rzemieślnicze, sklepy, gospodarstwa rolne i wiele innych.

W wyniku tych działań zostaje zużyta i zanieczyszczona. Trafiają do niej między innymi bakterie i mikroorganizmy chorobotwórcze, związki chemiczne, zanieczyszczenia stałe. Tę zużytą, zanieczyszczoną wodę nazywamy ściekami.

Ścieków nie wolno wylewać do ziemi, jezior czy rzek bo oznaczałoby to ich zanieczyszczenie i skażenie, groźne dla środowiska naturalnego i dla nas samych. Nie powinny dostawać się tam również z nieszczelnych szamb czy niesprawnych przydomowych oczyszczalni ścieków. Muszą one trafić do specjalnych obiektów- oczyszczalni ścieków.

Proces ich odebrania, dostarczenia do oczyszczalni i oczyszczenia pochłania ogromne ilości energii.

	Czego nie należy wrzucać do toalety?	Dlaczego ?	Co można z tym zrobić?
	- chusteczki nawilżane - pieluchy jednorazowe - podpaski - ręczniki papierowe	Zatykają rury, powodują zatory i uniemożliwiają swobodny przepływ ścieków	Wyrzucamy do śmieci
	- oleje - tłuszcze	Tężejąc w rurach, zmniejszają ich średnicę i przyspieszają konieczność remontów sieci kanalizacji sanitarnej	Oleje należy zlać do pojemnika, zamknąć go i wyrzucić do kosza na śmieci. Po smażeniu patelnię przetrzeć ręcznikiem papierowym i ręcznik wyrzucić do kosza.
	- patyczki kosmetyczne do uszu - waciki kosmetyczne	Materiały tego typu nie rozpuszczają się w wodzie. Zbijając się w rurach w zwartą masę, stają się powodem zatorów i często zalań budynków	Wyrzucamy do kosza na śmieci.
	- lekarstwa - strzykawki	Zawarte w nich substancje chemiczne są szkodliwe dla pożytecznych mikroorganizmów oczyszczających ścieki w biologicznej części oczyszczalni	W aptekach znajdują się specjalne pojemniki, gdzie można wyrzucić przeterminowane lekarstwa. Inne chemikalia należy przekazywać do punktów zbiórki odpadów
	- resztki jedzenia - odpady kuchenne	Zalegając w rurach wabią gryzonie, które wchodząc w rury, żyją tam i rozmnażając się przenoszą choroby, wchodzą do instalacji wewnętrznej w budynkach	Resztki jedzenia wyrzucamy do kosza na śmieci, biorąc pod uwagę zasady segregacji, lub do kompostownika
	- materiały budowlane, gruzu - farby - lakiery	Opadając na dno przewodów kanalizacyjnych tworzą zwarte i trudne do usunięcia złoże powodujące zatory	Materiały tego rodzaju należy przekazywać uprawnionym do tego firmom wywozowym

**PAMIĘTAJ !** Produktów oznaczonych tym znakiem nie wolno wyrzucać do kanalizacji!!!

Zapobiegaj awariom!



## Energia w lesie



Lasy często nazywane są płucami Ziemi. Lasy tworzą najbardziej złożone, najbogatsze w gatunki organizmów ekosystemy, w których wykorzystanie energii słonecznej, akumulacja produktów fotosyntezy, neutralizacja skażeń, rozkład materii organicznej, obieg pierwiastków biogenicznych, oddziaływanie na mikroklimat osiągają tak wysoki poziom, że lasy wpływają nie tylko na lokalne środowisko, ale także na stan całej naszej biosfery. Dodatkowo lasy pełnią funkcje społeczne związane z ich rolą kulturotwórczą, edukacyjną i naukową oraz rekreacyjną i wypoczynkową. Są miejscem turystyki, zatrudnienia, powstawania dochodów finansowych i podatków.

Lasy zajmują ok 7,5 % powierzchni naszej planety i około 31% powierzchni lądów. Ogólna powierzchnia lasów świata wynosi około 3 miliardy 999 milionów ha. Przeciętna lesistość w krajach świata (w stosunku do powierzchni lądowej) wynosi około 30,6%, a na 1 mieszkańca Ziemi przypada około 0,62 ha lasu, tj. około 2,5 krotnie więcej niż w Polsce.

### Czy wiesz, że:

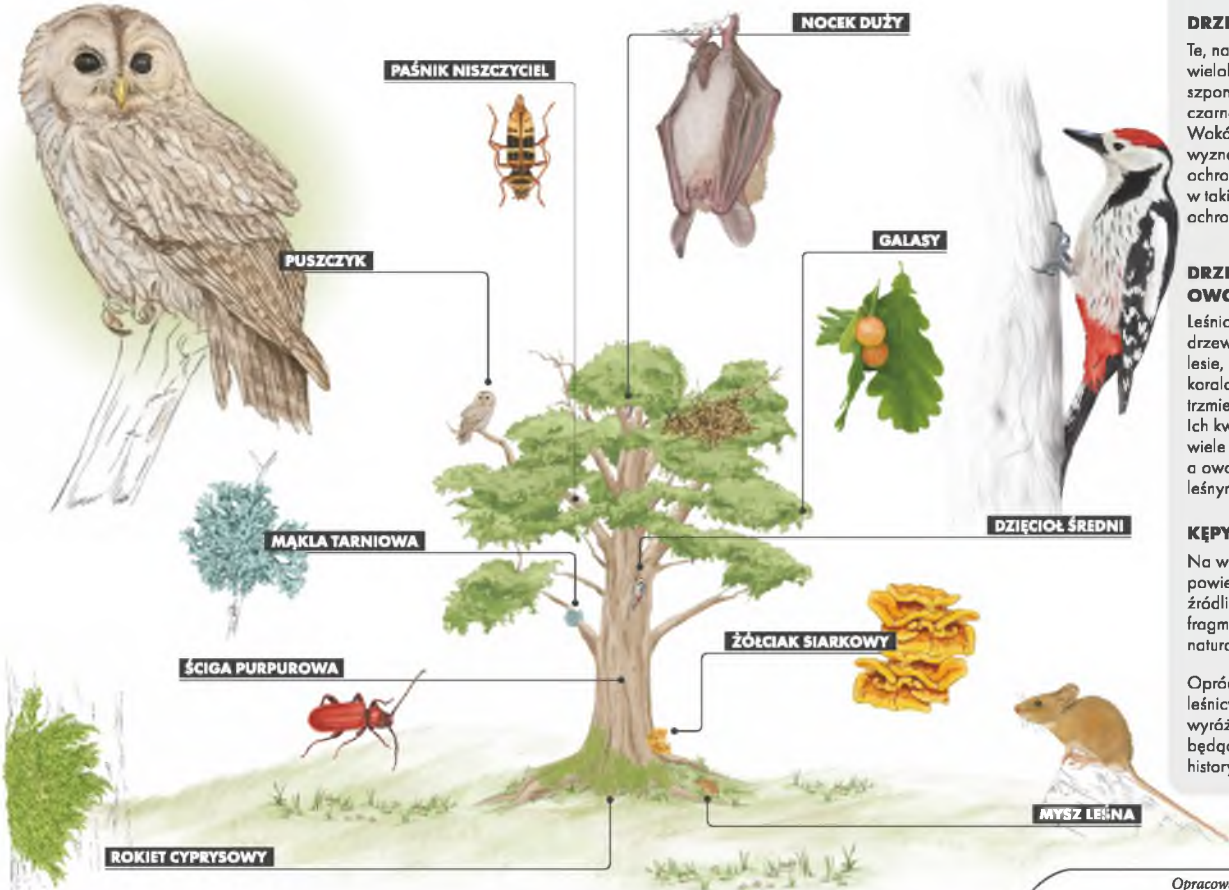
Do krajów o największej powierzchni lasów (w procentach ogólnej powierzchni lasów świata) należą: Rosja (20%), Brazylia (12%), Kanada (9%), USA (8%) oraz Chiny (5%). Kraje Unii Europejskiej z powierzchnią lasów około 161 mln ha stanowią około 4% powierzchni lasów świata. Obecnie powierzchnia lasów w Polsce wynosi 9,4 mln ha (z gruntami związanymi z gospodarką leśną), stanowi ona 0,23% lasów świata oraz około 6% powierzchni lasów Unii Europejskiej.

W ciągu ostatniego 10-lecia ogólna powierzchnia lasów świata zmniejszyła się o około 33,6 mln ha, tj. o 0,84%. W Polsce w tym okresie nastąpił wzrost lesistości z 28,8% do 29,6%.

Drewno ma duże znaczenie w gospodarce człowieka. Według szacunków współcześnie ma ono ok. 30 tys. zastosowań. Drewno i materiały drewnopochodne są używane m.in. w budownictwie, energetyce, górnictwie, do produkcji maszyn rolniczych i przemysłowych, podłóg, mebli, płyt, papieru i opakowań, narzędzi, instrumentów muzycznych, sprzętu sportowego, zabawek czy materiałów biurowych. Pochodzenie, sposób pozyskania i właściwości fizyczne drewna sprawiają, że jest najbardziej naturalnym i przyjaznym materiałem wykorzystywanym na taką skalę.

# DRZEWO TĘTNIAĄCE ŻYCIEM

Stare, często dziuplaste drzewa, są cenne dla różnorodności biologicznej. Zapewniają odpowiednie warunki do życia licznym organizmom – zwierzętom, roślinom i grzybom, w tym wielu rzadkim i chronionym gatunkom. Leśnicy o tym wiedzą, dlatego dbają, aby takich drzew w żadnym lesie nie zabrakło.



## DRZEWA DZIUPLASTE

Pełnią bardzo ważną rolę jako schronienie dla ptaków, ssaków, owadów, dlatego zostawiamy ich w lesie jak najwięcej.

## DRZEWA Z GNIAZDAMI

Te, na których znajdują się wieloletnie gniazda np. ptaków szponiastych lub bociana czarnego, podlegają ochronie. Wokół niektórych z nich wyznacza się specjalną strefę ochronną, a drzewa, które rosną w takiej strefie, także podlegają ochronie.

## DRZEWA I KRZEWY OWOCOWE

Leśnicy sadzą rodzime gatunki drzew i krzewów. Spacerując po lesie, możecie się natknąć na bzy karalowe, śliwy tarniny, jarzęby, trzmieliny, dzikie jabłonie i inne. Ich kwiaty wiosną przyciągają wiele gatunków owadów, a owoce zapewniają pożywienie leśnym ptakom i ssakom.

## KĘPY

Na wielu wyczynach powierzchniach, a także przy źródłiskach leśnicy pozostawiają fragmenty lasu aż do jego naturalnego rozkładu.

Oprócz wymienianych powyżej leśnicy pozostawiają drzewa wyróżniające się kształtem, będące pamiątką historyczną lub kulturową.

Opracowanie: Lasy Państwowe  
Projekt graficzny: Polska Grupa Infograficzna



# (PRAWIE) WSZYSTKO O DRZEWIE

## REKORDZIŚCI



**najstarsze** drzewo  
cis w Henrykowie Lubańskim – **wiek ok. 1280 lat**



**najgrubsze** drzewo  
dąb szypułkowy z Mielna – **obwód ok. 10,5 m**

## PIEŃ DRZEWA TO:



**strzała** – gdy główną oś możemy prześledzić od podstawy do samego czubka drzewa (wszystkie iglaste i olsza)



**kłoda** – gdy ciągnie się od podstawy tylko do początku korony, która dalej rozwiła się szeroko na boki (wszystkie liściaste oprócz olszy)

## SYSTEMY KORZENIOWE DRZEW

Drzewa mają różne korzenie. Niektóre są płaskie i znajdują się tuż pod powierzchnią ziemi, inne rosną pionowo w dół i sięgają głęboko pod ziemię.



**płaski**



**palowy**



**sercowaty**

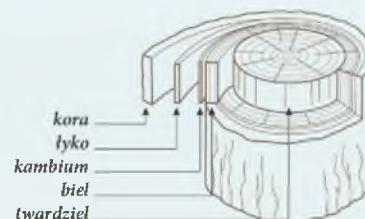
! Korzenie drzew korzystają z pomocy innych organizmów. Olsza wykorzystuje do pomocy bakterie brodawkowe, które dostarczają jej azotu, pobierając go z powietrza.

! Drzewa wykorzystują grzyby do powiększenia swojego systemu korzeniowego. Dostarczając partnerowi substancji odżywczych, otrzymują w zamian wodę.

## BUDOWA PNIA

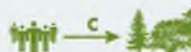
Każdego roku przyrasta jeden słoje. Każdy z nich składa się z dwóch części:  
→ **jasnej** przyrastającej wiosną (**drewno wczesne**)  
→ **ciemnej** przyrastającej latem (**drewno późne**)  
Nie u każdego gatunku widoczna jest różnica pomiędzy drewnem wczesnym, a późnym (np. brzoza, topola).

Od korzeni do korony ciągną się naczynia w formie „rurek”, którymi transportowana jest woda. Są bardzo małe, ale u dębu możemy zobaczyć je gołym okiem.

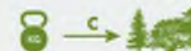


## PRODUKCJA TLENU

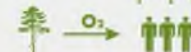
Wszystkie drzewa liściaste i iglaste produkują tlen.



**1 ha lasu** wchłania tyle węgla, ile wydalą go w ciągu godziny **200 osób**



**1 ha lasu** wchłania w ciągu roku **3600 kg węgla**, filtrując **16 mln m³** powietrza



**1 sosna** dostarcza tlenu dla **3 osób**

Rocznie drzewa na Ziemi produkują **26 mld ton** tlenu



Opracowanie: Lasy Państwowe  
Projekt graficzny: Polska Grupa Infograficzna

Środowiskotwórcza (ochronna, ekologiczna) rola lasów jest wyjątkowa. Do niedawna najbardziej cenione były funkcje produkcyjne lasu, czyli możliwość pozyskiwania jednego z najbardziej uniwersalnych surowców – drewna. Nie bez znaczenia były i są pochodzące z lasu produkty i pożytki nieдрzewne, np. pasza dla zwierząt gospodarskich, owoce, grzyby, soki, zioła, stroiki i choinki, olejki eteryczne, dziczyzna, a nie tak dawno jeszcze żywica, kora garbarska, surowce farbiarskie, wyrabiany z drewna potaż, dziegieć, oleje drzewne, miód barciowy i wosk oraz wiele innych produktów.

#### Czy wiesz, że:

Różnorodność biologiczna jest to zróżnicowanie organizmów rozpatrywane na wszystkich poziomach organizacji przyrody, od odmian genetycznych w obrębie gatunku, poprzez rodzaje, rodziny i jeszcze większe jednostki systematyczne, a także różnorodność ekosystemów, zarówno zespołów organizmów żyjących w określonych siedliskach, jak i samych warunków fizycznych, w których żyją.

#### Czy wiesz, że:

Dobroczynne działania drzew Słowianie doceniali już od wieków. Współcześnie pozytywny wpływ drzew na samopoczucie i procesy zdrowotne potwierdziły badania naukowe. Drzewa emitują subtelny energię, która ma kojący wpływ na ludzki organizm – ma właściwości przeciwbólowe, przeciwzapalne i bakteriobójcze. Przytulanie drzew, aby zaczerpnąć tej energii nazywane jest dendroterapią. Drzewa działają kojąco na układ nerwowy i pozwalają się zrelaksować. Według badań, bliski kontakt z drzewami ma na ludzki organizm najlepszy wpływ w godzinach rannych i po południu, najlepiej do godziny 17. Sesje dendroterapeutyczne nie powinny przekraczać kilku minut, warto w ciągu tych kilku minut korzystać z energii kilku drzew, by uniknąć gwałtownych skoków ciśnienia. Nie zaleca się dendroterapii w godzinach wieczornych, do 2-3 godzin przed pójściem spać. Latem dendroterapia pomaga w leczeniu dolegliwości fizycznych, natomiast zimą – działa kojąco na psychikę.

- Akacja - To drzewo, które wzmacnia siłę woli i daje energię do działania. W szczególności dobrze działa na osoby osłabione.
- Brzoza - O tym drzewie mówi się, że może przejąć na siebie ludzką chorobę. To drzewo, które dodaje energii oraz wspomaga walkę z przeziębieniem i grypą. Energia brzozy działa szczególnie dobrze na stany depresyjne.
- Dąb - Dobrze oddziałuje na działanie mózgu, niweluje stres i poprawia krążenie. Jego życiodajna i silna energia jest wskazana dla osób dotkniętych długotrwałym osłabieniem.
- Jabłoń - Doskonale działa na odporność i pomaga zredukować negatywne skutki stresu.
- Jarząb - Drzewo, które daje pozytywną energię osobom próbującym swoich sił w walce z różnorodnymi nałogami. Zwiększa siłę woli i działa mobilizująco.
- Sosna - To drzewo ma szczególnie pozytywne działanie dla osób borykających się z katarą i kaszlem. Pozwala odzyskać wewnętrzną równowagę i działa korzystnie na układ odpornościowy.



## LAS TO ZDROWIE DLA NASZEGO UMYŚLU



FUNKCJA  
PRZYRODNICZA



FUNKCJA  
SPOŁECZNA



FUNKCJA  
GOSPODARCZA

20 minut przebywania w naturze wystarczy, aby znacząco **obniżyć poziom kortyzolu**, zwanego hormonem stresu.

**Ornitoterapia, czyli terapeutyczny wpływ obserwacji ptaków.** Szwedzki badacz Marcus Hedblom wraz z zespołem stwierdził, że „ptaki dostarczają ludziom niematerialnych wartości, takich jak poprawa samopoczucia i redukcja stresu”.

Spędzanie czasu na łonie natury może **zwiększyć zdolność rozwiązywania problemów i kreatywność o 50%**.

Używamy wtedy uwagi mimowolnej, która nie wymaga od nas wysiłku, więc nasz umysł odpoczywa.

**Wdychanie olejków eterycznych** pomaga w depresji i zaburzeniach lękowych. Działanie olejków odpowiada za ok. 50% zdrowotnego efektu przebywania w lesie.

Pacjenci szpitala, **którzy za oknem widzą drzewa, szybciej dochodzą do zdrowia** w porównaniu do tych, którzy za oknem widzą np. ścianę sąsiedniego budynku.

30-minutowy energiczny spacer pięć razy w tygodniu **może zmniejszyć ryzyko zachorowania na depresję**

Badania prowadzone w Polsce wykazały, że obszary leśne o różnych porach roku **mogą być skuteczne przy regeneracji sił mentalnych**. Las zimą i las liściasty jesienią m.in. obniżają ciśnienie krwi.

**Jony ujemne** znajdujące się w leśnym powietrzu **działają orzeźwiająco i pobudzają**, zapewniają dobre samopoczucie.



### Czy wiesz, że:

W 2015 roku przy siedzibie Nadleśnictwa Podanin zapoczątkowano powstanie Arboretum. Arboretum to inaczej ogród dendrologiczny, dendrarium – miejsce, w którym kolekcjonuje się drzewa i krzewy oraz zwykle prowadzi się badania nad nimi. W Podaninie na powierzchni 2,91 ha zgromadzono kolekcję 251 taksonów, wśród których są rośliny rzadkie, ginące i zagrożone. Powstanie Arboretum wspomaga ochronę rodzimych gatunków roślin i zwierząt w ich naturalnym środowisku. Arboretum to niewątpliwie niezwykle atrakcyjne dla turystów miejsce zlokalizowane w północnej Wielkopolsce, w bliskiej odległości trasy krajowej nr 11, kilkadziesiąt kilometrów od Piły i Poznania.

Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) zachęca kraje całego świata do propagowania idei i działalności związanej z lasami. Wielokrotnie FAO propagowała akcje sadzenia drzew, sprzątania lasów, a także nagłaśniania tej tematyki w mediach. Ważne jest mówienie o roli lasów w zapobieganiu zmian klimatu oraz wpływie zrównoważonej gospodarki leśnej na współczesną ekonomię.

Zrównoważona gospodarka leśna jest kluczem do zwiększenia roli lasu, jako źródła energii odnawialnej. Nadal, jak informują przedstawiciele FAO, prawie połowa światowej produkcji drewna jest zużywana do gotowania, ogrzewania czy wytwarzania energii elektrycznej. Lasy dysponują zapasem energii dziesięciokrotnie przewyższającym roczne zużycie energii na całym świecie.

Wbrew pozorom, nie tylko mieszkańcy wsi używają drewna jako opału. Wzrost zapotrzebowania na drewno opałowe to też skutek powstawania w okolicach dużych aglomeracji nowych osiedli, gdzie domy często standardowo wyposażane są w instalacje kominkowe. Drewno opałowe jest nie tylko najbardziej ekologicznym źródłem ciepła, ale też atrakcyjniejsze, pod względem relacji ceny do wydajności energetycznej niż węgiel, olej, gaz czy energia elektryczna.

### Czy wiesz, że:

Każdego roku w Polsce leśnicy sadzą 500 mln młodych drzew. Pomimo pozyskania drewna, powierzchnia lasów cały czas rośnie. Obecnie jest zalesionych niemal 30 proc. kraju, choć po II wojnie światowej było to zaledwie 21 proc.



## DOBRA ENERGIA DREWNA

Nie wiadomo, na jak długo starczą zasoby paliw kopalnych, takich jak ropa czy węgiel. Na pewno ich zapasy są jednak ograniczone – w odróżnieniu od drewna, które jest surowcem odnawialnym.

Drzewo po ścięciu ma wilgotność ok. 80 proc. Wysuszone, w zależności od gatunku, zmniejsza wilgotność do 15–55 proc.

Mokre, świeże drewno rąbie się lepiej niż suche.

Porąbane drewno najlepiej ułożyć w przewiewnym i zadaszonym miejscu. Każdy kawałek powinno się położyć kora do dołu.



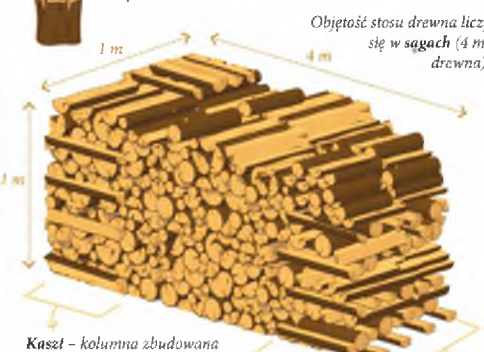
• Drewno do palenia w kominku powinno być zdrowe i suche. Daje wtedy najwięcej ciepła i jest najzdrowsze dla środowiska. **Dym** z takiego drewna jest **przezroczysty**.

• Drewno mokre lub zagrzybione daje mniej ciepła, a przy spalaniu wydziela więcej niezdrowych substancji. Mokre drewno daje **szary dym**.

• Drewno w kominku powinno się rozpalać zawsze od góry. Taki sposób znacząco ogranicza wytwarzanie dymu, a więc także smogu. Ponadto pozwala zaoszczędzić więcej energii i obniżyć koszty ogrzewania.



Po pocięciu wałków na mniejsze wyrzynki drewno lepiej się na polana, które są bardziej poręczne i zalecydowanie lepiej schną.



Objętość stosu drewna liczy się w **szakach** (4 m<sup>3</sup> drewna).

**Kaset** – kolumna zbudowana z kawałków drewna ułożonych w dwóch kierunkach – zapewnia stabilne wsparcie stosu.

**Belki podłużne** na spodzie stosu chronią drewno przed zamoknięciem.

Kolejność drzew od najlepszego na opał. Większą wartość opałową mają gatunki **liściaste**.

gatunek	GRAB	BUK	DĄB	BRZOZA	SOSNA	OLCHA	ŚWIERK
łupliwość	bardzo trudno się rąbie	bardzo łatwo się rąbie	łatwo się rąbie	dobrze się rąbie	bardzo łatwo się rąbie	dobrze się rąbie	trudno się rąbie
czas suszenia	ok. 2 lata	ok. 2 lata	ok. 2 lata	ok. 1 rok	ok. 1 rok	ok. 1 rok	ok. 1 rok
cechy spalania	daje najwięcej ciepła, długo się pali	długo się pali	daje dużo ciepła, długo się pali	szybko się pali	szybko się pali, świetna na rozpałkę	szybko się pali	strzela przy spalaniu

Warto wiedzieć, że bilans dwutlenku węgla podczas spalania drewna jest zerowy – wydziela się go tyle, ile drzewo pochłonęło podczas wzrostu.

Spalanie drewna opałowego w odpowiednio wysokiej temperaturze redukuje szkodliwe substancje zawarte w dymie, a popiół drzewny jest pełnowartościowym nawozem naturalnym. Jeśli drewno jest dobrze przygotowane, nie trzeba również obawiać się o smog.



opracowanie: Lasy Państwowe  
projekt graficzny: Polska Grupa Infograficzna

### Czy wiesz, że:

Zgromadzenie Ogólne ONZ zwraca uwagę, że ważna jest nie tylko powierzchnia lasów, ale również zadrzewienia w mieście. Poprawiają one komfort życia w aglomeracjach, a także obniżają koszty klimatyzacji pomieszczeń, gdyż zacieniają budynki. Przemyślane zadrzewienie w miastach, latem mogą obniżyć temperaturę powietrza nawet o kilka stopni.

Nie tylko żywe drzewa wiążą znaczne ilości dwutlenku węgla. Wielkim magazynem CO<sub>2</sub> są również produkty z drewna. A tych w naszym otoczeniu jest coraz więcej.

Lasy doskonale absorbują i przechowują energię słoneczną, zamieniając ją w drewno. Używamy jej nie tylko, aby gotować posiłki i ogrzewać domy. Dzięki postępowi nauki odpady drzewne znalazły wiele zastosowań. Po przetworzeniu stają się m.in. biopaliwem, stosowanym w samochodach i samolotach – paliwem przyszłościowym.

# Pierzasta energia



Do tej pory przyglądaliśmy się energii związanej z wodą czy lasem na dość ogólnym poziomie. Przyjrzyjmy się bardziej szczegółowo przejawom jej wykorzystania w przyrodzie. Za przykład posłużą nam ptaki żyjące obok nas.

Ptaki (Aves) to gromada stałocieplnych zwierząt z podtypu kręgowców. Jest najbardziej zróżnicowaną spośród gromad kręgowców lądowych – istnieje ponad 10 tys. gatunków ptaków, które zamieszkują ekosystemy na całym świecie.

Ptaki mają jako jedyne w świecie zwierząt unikalną cechę: skórę wytwarzającą pióra. Zazwyczaj zdolne są do lotu (choć niektóre gatunki są wtórnie nielotne) – ich układ pokarmowy oraz oddechowy są przystosowane do tej zdolności. Poza tym odznaczają się wysoką aktywnością metaboliczną (stąd mają wysokie zapotrzebowanie energetyczne). Rozmnażają się przez składanie i wysiadywanie otoczonych twardą skorupą jaj. Niektóre ptaki, szczególnie krukowate i papugowe, należą do najbardziej inteligentnych gatunków zwierząt, zdolnych do tworzenia i używania przyrządów pomocniczych, jak i przekazujących tę wiedzę następnym pokoleniom.

Przykładem olbrzymiego zróżnicowania wśród ptaków mogą być dwa gatunki występujące w Polsce: łabędź niemy (Cygnus olor) najcięższy z naszych latających ptaków i mysikrólik (Regulus regulus) najmniejszy i najlżejszy ptak Europy. Łabędź jest cięższy od mysikrólika ponad 2700 razy!



Łabędź niemy, foto Dariusz Sałata

## Czy wiesz, że:

Badania genetyczne i zapis kopalny wskazują na to, że ptaki są nowoczesnymi dinozaurami, które ewoluowały od wcześniej upierzonych dinozaurów z grupy teropodów. Najbliższymi żyjącymi krewnymi ptaków są krokodyle.



Mysikrólik, foto Dariusz Sałata

## Czy wiesz, że:

- łabędź niemy – długość ciała 155-170 cm, rozpiętość skrzydeł 235 cm, waga 7600-14300 g, wielkość jaja dł. 105-122 mm, średnica 68-80 mm, ciężar jaja 350-375 g, masa zniesienia 22,9% masy ciała samicy
- mysikrólik- długość ciała 9-11,5 cm, rozpiętość skrzydeł 16 cm, waga 5,2-6,6 g, wielkość jaja dł. 12-15 mm, średnica 9-11 mm, ciężar jaja 0,67-0,82 g, masa zniesienia 144% masy ciała samicy

Na przykładzie tych dwóch ptaków widać jak różne jest zapotrzebowanie energetyczne poszczególnych gatunków. Cechą wspólną jest to, że w stosunku do masy ciała ilość niezbędnego pokarmu w porównaniu z innymi zwierzętami jest bardzo duża. Duże zapotrzebowanie energetyczne związane jest z utrzymaniem stałocieplności oraz dużą aktywnością życiową. Małe ptaki, w niskiej temperaturze, mogą bez pokarmu zginąć nawet w kilka godzin. Dlatego też wybierają pokarm łatwo strawny i odżywczy. Jest to zarówno pokarm roślinny (jagody, nasiona, owoce), jak i zwierzęcy (owady, kręgowce). Proces trawienia przebiega bardzo szybko, przykładowo jagody przechodzą przez układ pokarmowy wróblowatych w ciągu 10-12 minut.

Ptaki wędrownie odbywają bardzo dalekie podróże pokonując ogromne odległości, częściowo bez lądowania po drodze. Np. nasz mały mysikrólik potrafi przelecieć Bałtyk, wędrując ze Skandynawii do Polski! Jak to możliwe, że są one w stanie przebyć całą drogę bez uzupełniania po drodze pokarmu? Kluczowe jest właściwe i najbardziej ekonomiczne rozplanowanie lotu. Nie może być za wolny, bo zużywa się wtedy za dużo energii na ciągłe wznoszenie. Nie może też być za szybki bo traci się za dużo energii na pokonywanie oporu powietrza. Dodatkowo większym ptakom pomaga latanie w kluczu. Skrzydła ptaka lecącego na przedzie klucza wytwarzają wiry brzegowe podobne do tych generowanych przez skrzydła samolotów. Strugi te rozciągają się wzdłuż całej formacji: powietrze opada, a następnie wznosi się, a kolejne ptaki w kluczu starają się lecieć tak, by trafić na wznoszące się powietrze, jednocześnie unikając opadającego – w tym celu każdy ptak leci pod kątem 45 stopni względem swojego poprzednika i stara się dopasować do jego tempa machania skrzydłami. Pozwala to oszczędzać energię i wydłużyć zasięg lotu. Przed odlotem ptaki intensywnie żerują, odkładając tłuszcz i robiąc w ten sposób zapasy na długą podróż.

## Czy wiesz, że:

Często mówi się, że niektóre ptaki to straszne żarłoki, bo jedzą tyle co ważą. Nie jest to tylko złośliwa opinia, a ... naukowy fakt! Sikorki, modraszka i sikora uboga zjadają dziennie pokarm o masie nie mniejszej niż 100% masy ich ciała. Bogatka potrafi nawet zjeść pokarm ważący 193% jej masy! W latach, gdy obfitość pokarmu jest duża, bogatka może nawet zjadać równowartość 250% masy swojego ciała. To nawet 50 g owadów dziennie! Wyliczono, że gram tłuszczu daje tyle energii, co gram benzyny.

Czym mniejsze ptaki, tym krótszy jest okres wysiadywania jaj, a później osiągnięcia samodzielności przez pisklęta. Zwłaszcza ten drugi okres to czas wzmożonego zapotrzebowania na pokarm, czyli energię. To także czas tytanicznej pracy dla rodziców chcących wykarmić swoje młode. Z obserwacji i badań wynika, że para pleszek w ciągu 20 godzin karmienia piskląt przylatywała do nich z pokarmem 469 razy. Wspomniane już bogatki potrafią dziennie wykonać 620 lotów z pokarmem (para). Jeszcze częściej karmią swoje młode modraszki (najmniejsze z żyjących w Polsce sikorek), ich para przylatywała dziennie przeciętnie 695 razy - i tak przez 17 dni! Ptaki te zjadają ogromne ilości owadów, pajęczaków i innych kręgowców, redukując tym samym skutecznie ich liczebność. Duża część z nich uważana jest przez człowieka za szkodniki, zagrażające naszym uprawom, czy zdrowiu (np. kleszcze). Stąd ptaki są naszymi naturalnymi sojusznikami.

Dużo energii ptaki zużywają na połączenie się w pary. Samce wielu gatunków przybierają szatę godową (w świecie ptaków to „panowie” są zazwyczaj kolorowo ubarwieni). Samice po upierzeniu rozpoznają w jakiej kondycji są ewentualni partnerzy. Wytworzenie pięknych kolorowych piór i innych ozdób wymaga dużo energii. Tylko zdrowe osobniki są w stanie ją sobie zapewnić.

Także śpiew samca świadczy o jego kondycji. Słowik rdzawy po zajęciu swojego terytorium potrafi śpiewać prawie nieprzerwanie przez kilka dni i nocy pod rząd! Kolejne wyzwanie to budowa gniazda, która też w przypadku niektórych gatunków jest pracochłonna.

Problemem dla ptaków jest coraz mniejsza ilość miejsc nadających się do jego założenia. Szczególnie dotyczy to dziuplaków. Wymagają one starych drzew, które na dziuple się nadają, a tych, zwłaszcza w naszym najbliższym sąsiedztwie jest coraz mniej. Często wycinamy je ze względów bezpieczeństwa.

I tu potrzebna jest energia z naszej strony. Możemy ułatwić ptakom zadanie poprzez rozwieszanie w takim terenie specjalnie przygotowanych budek lęgowych.



Bogatka, foto Dariusz Sałata



Pleszka, foto Dariusz Sałata



## SKRZYNKI LĘGOWE

Skrzynki lęgowe wywiesza się, aby zwiększyć ilość miejsc, w których mogą gnieździć się ptaki.



gr. 2 cm

### Z CZEGO?

Nieheblowane i niemalowane deski o grubości min. 2 cm. Szczelnie do siebie przylegające z możliwością otwierania z dołu, z boku, z góry lub od frontu. Otwór wlotowy jak najwyżej.



2-7 m

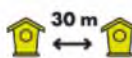
### JAK WYSOKO?

Skrzynki typu A i B na wysokości 2-5 m, a typu D i E na minimum 7 m.



### GDZIE POWIESIĆ?

Nie powinna być wystawiona na bezpośrednie działanie wiatru i słońca. Wysoka temperatura jest bardziej niebezpieczna dla piskląt niż chłód. Daszek powinien być spadzisty, by deszcz swobodnie po nim spływał.



30 m

### JAK GĘSTO?

Odległość między skrzynkami tego samego typu nie powinna być mniejsza niż 30 m.



XI-III

### KIEDY WIESZAĆ?

Skrzynki dla ptaków mogą być wywieszane przez cały rok, ale najlepiej od jesieni do końca zimy.

### WYMIARY SKRZYNEK [cm]

	O	Sz	G	W	Typ
sikora piaszka muchałowca wróbel dzięciołek	3,3	15	15	34	A

	O	Sz	G	W	Typ
bogatka soweczka szpak wróbel kowalik	4,7	19	19	41	B

	O	Sz	G	W	Typ
półdłba włochaczka kawka dudek szpak	8,5	23	23	50	D

	O	Sz	G	W	Typ
puszczyk kawka gagał nurogęś kaczka krzyżówka	15	34	34	61	E

### WAŻNE!

Co roku skrzynki lęgowe powinny być czyszczone, a stare gniazdko, nawet niewykorzystane – wyrzucone. Skrzynkę powinno się zbudować tak, by można było ją otworzyć. Musi być wolna od bakterii i drobnoustrojów, a czyszczenie powinno się odbyć w czasie, gdy ptaki nie prowadzą lęgów tj. między listopadem a końcem lutego.



## Czy wiesz, że:

W Chodzieży wokół Jeziora Miejskiego funkcjonuje „Ptasie osiedle”- szlak wzdłuż którego rozwieszonych jest 101 budek lęgowych dla ptaków. Systematycznie od lat budują je i rozwieszają młodzi członkowie Towarzystwa Miłośników Ziemi Chodzieskiej. Każdego roku przychodzi w nich na świat kilkaset piskląt.



Zielony Zakątek



**STOWARZYSZENIE  
DOLINA NOTECI**



Jeśli chcesz dowiedzieć się więcej  
o energii i nie tylko, jesteś ciekawy świata,  
lubisz eksperymenty, przyjdź na  
**6 Chodzieński Piknik Naukowy „Energia”**  
**12 września 2021 roku,**  
**w godz. od 11:00 do 16:00**  
**Chodzież, ul. Staszica- tereny przy pływalni „Delfin”**  
Zabierz rodzinę, przyjaciół, znajomych!  
Na pikniku liczne atrakcje, konkursy z nagrodami.  
Dla zmotoryzowanych darmowy parking.



Polub profil Pikniku (na nim konkursy, informacje, ciekawostki):

Szukaj na fb: Piknik naukowy w Chodzieży

