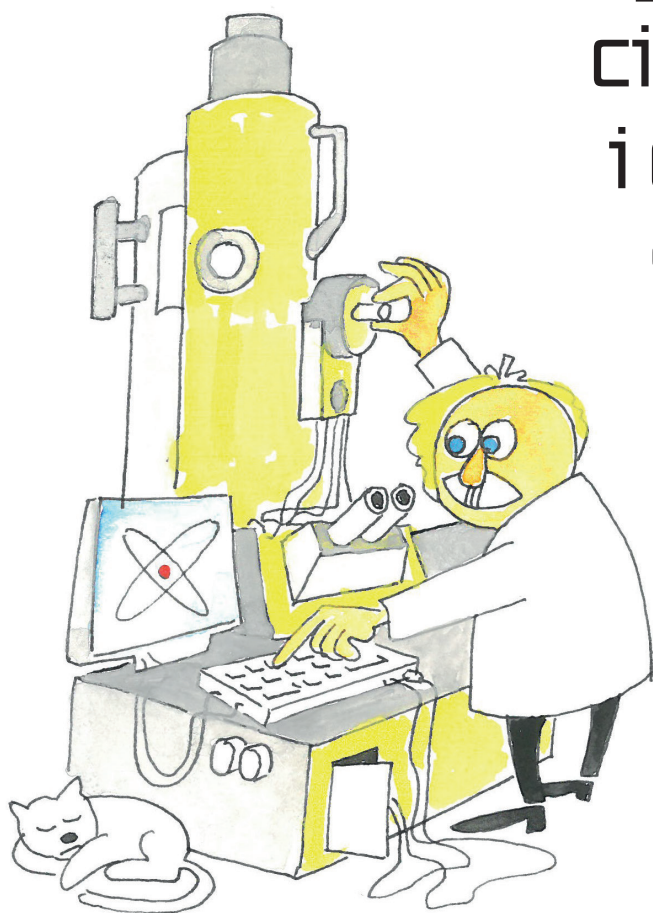


# Krótką opowieść dla dużych i małych o gazach, cieczach i ciałach stałych



**Podróż  
w nieznane czy zwykła  
wycieczka?  
- tutaj się wyjaśni, o czym  
jest książeczka.**



## Wstęp

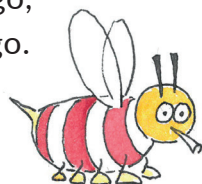
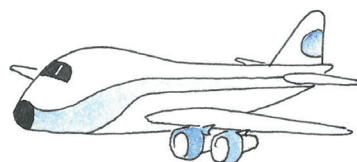
**To** nie jest zwyczajna książka dla dzieci...  
Choć nie gra, nie piszczy ani nie świeci  
i może bardziej uczy niż bawi,  
to wierzę, że jednak Cię zaciekawi.  
Na pewno znasz już różne legendy,  
baśnie i mity oraz gawędy,  
historie o królach, smokach, rycerzach,  
giermkach, turniejach i księżniczках w wieżach.  
Więc zamiast dziejów zamku zakłętego,  
tym razem poznasz coś całkiem innego.  
Z tą książką odkryjesz świat wokół siebie,  
rozwiążesz zagadki na ziemi i niebie,  
wyjaśnisz sekrety matki natury,  
zerkniesz w głąb morza i ponad chmury,  
poczujesz, że magia się kryje tuż, tuż,  
więc w podróż ku wiedzy wyruszajmy już.  
Czas na odliczanie i to nie jest żart:  
pięć, cztery, trzy, dwa, jeden, zero - start!

# Rozdział 1

## Ziarenko piasku i piaskownica - czyli w ilości tkwi tajemnica.



**W**yobraź sobie, że wszystko dokoła: samolot, ołówek i Ty i pszczoła, węgiel i piórko, i tost na śniadanie, i kropla deszczu, i kwiat na polanie; dosłownie wszystko, od włosów po domy tworzą przeróżne, maleńkie atomy. Atomy te mają tak małe rozmiary, że wydać się może to wręcz nie do wiary, ale i człowiek z najlepszym wzrokiem nie może dostrzec ich gołym okiem. Gołym nie znaczy, że bez ubrania, lecz bez przyrzędu do powiększania. I nawet lupy tu nie pomogą choć znacznie obraz powiększać mogą. Potrzeba tu czegoś zupełnie innego, a więc - mikroskopu skaningowego.



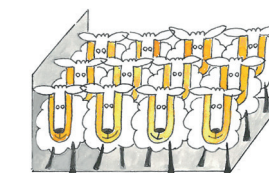
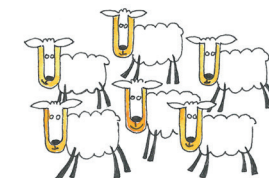
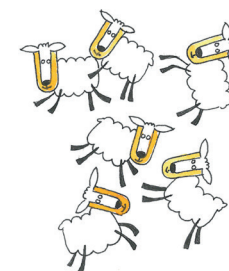
Jak zatem da się to wytłumaczyć, że cały świat wokół możemy zobaczyć? Widzimy przecież wszystko bez trudu i to naprawdę nie za sprawą cudu.

Otóż rozwiązanie owej tajemnicy bardzo łatwo znaleźć w zwykłej piaskownicy. Kiedy na piasku wygodnie się siedzi, trzeba uważnie szukać odpowiedzi na pytanie: z czego ten piasek się składa? Czy pamięć rozwiązanie już Ci podpowiada? Przesypując piasek pomiędzy palcami bawimy się przecież jego ziarenkami. Jest ich całe mnóstwo, nie jedno czy dwa, i tu rozwiązanie zagadka ta ma.

Gdy czegoś jest dużo łatwiej to zobaczyć, tak tę tajemnicę da się wytłumaczyć.

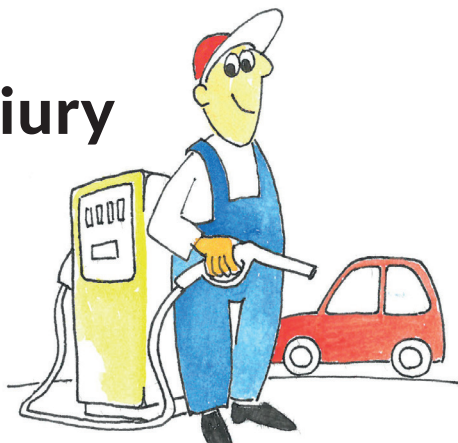
**Pojedynczy atom bywa zwykle skory łączyć się w cząsteczki, one później w zbiory. I to w niebywałe... Francja-elegancja. A o takim zbiorze mówimy substancja.**

Każda oryginalna oraz wyjątkowa: twarda, miękka, krucha albo wybuchowa, bezbarwna, toksyczna, pachnąca, kowalna, słabo albo świetnie w wodzie rozpuszczalna. Jeszcze na dodatek - i to nie są śmiechy! Mogą one czasem zmieniać swoje cechy. Przez wzgląd na warunki, w jakich się znajdują trzy różne stany skupienia przyjmują.



# Rozdział 2

## Skąd się biorą dziury w serze i czym napętniamy koła w rowerze?



**N**a początku będzie najwłaściwszy czas, aby się dowiedzieć czym takim jest GAZ.

A wiele jest o nim do opowiedzenia, bo gaz to jeden ze stanów skupienia.

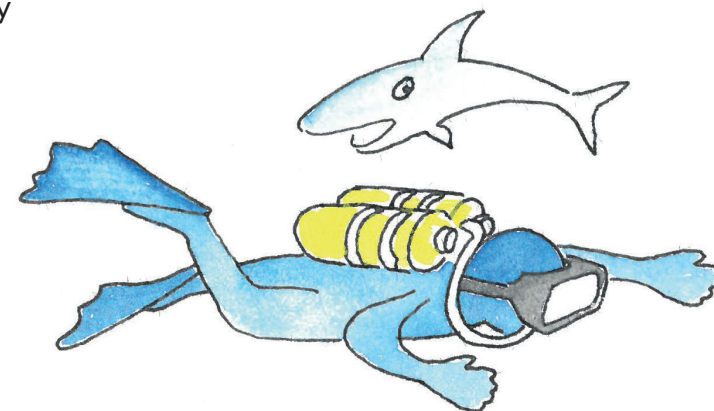
W stanie gazowym wszystkie cząsteczki szaleją, powiedzmy, jak młode małpeczki. Pędzą na oślep jak stado owiec, czasami szybciej niż odrzutowiec.

W tym ciągłym pędzie wciąż się zderzają, z miejsca na miejsce się przemieszczają. Nie przyciągają się między sobą, lecz cieszą wolnością, cieszą swobodą. „Ruch przede wszystkim” - to ich zasada. Tu się nie zwalnia, tu się nie siada. Tu nikt nikogo nie zatrzymuje, pędzi się, pędzi i nie hamuje. Gaz ciągle szuka wolnej przestrzeni, gdy tylko może chętnie kształt zmieni.

Migiem wypełni każde naczynie, a gdyby je zamknąć, to nie wypłynie, tylko na dobre się w nim rozgości, w całej dostępnej tam objętości. Gaz się przeciska, gdzie tylko może. Jest w każdej dziurze, w każdym otworze. Wpełza pod szafki i pod obrazy. A tak ruchliwe są wszystkie gazy! I nie da się ukryć, że ich jest wiele. Są i pod ziemią, i w naszym ciele, na bagnach, w lampach i w samochodach, a nawet w butelkach - w napojach i wodach. Z gazami można spotkać się wszędzie: **w kopalni, w sklepie, w szkole, w urzędzie, na stacji paliw oraz w warsztacie.**



Potrzebne są wszystkim - mamie i tacie, pani z przedszkola, mechanikowi, dentyście, sędziemu, a także nurkowi. Strażak używa gazów gaśniczych, spawacz korzysta z tych spawalniczych, w wojsku potrzebny jest gaz bojowy, a w elektrowni gaz opałowy. Staje się zatem to oczywiste, że można stworzyć długaaą listę: gazy szlachetne, atmosferyczne, palne, niepalne oraz toksyczne,

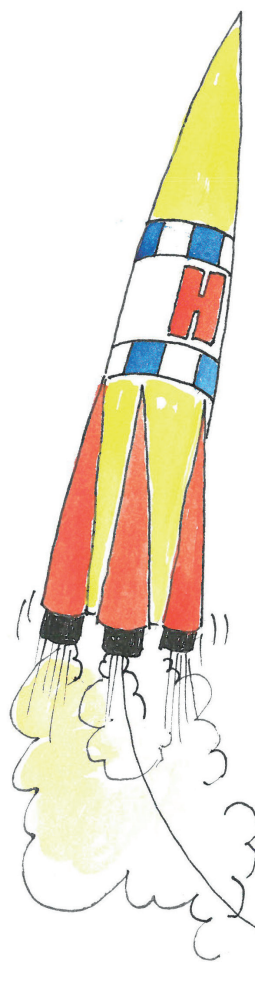


gaz ziemny, gaz błotny, czy też łupkowy,  
gaz musztardowy albo pieprzowy...

Niezbędny każdemu jest jednak ten,  
dzięki któremu żyjemy - tlen.

To składnik powietrza razem z azotem,  
lecz o nim więcej dowiesz się potem.

W powietrzu są także argon i neon,  
dwutlenek węgla, wodór i ksenon.



A także, w bardzo małej ilości,  
obok nich wszystkich nieśmiało hel gości.

Gazy, których w powietrzu jest ledwie ciut  
**i tak zastosowań znalazły w bród.**

**Wodór w silnikach jest rakietyowych,**

ksenon w żarówkach i lampach błyskowych,  
a argon w oknach między szybami  
można powiedzieć, że mieszka z nami.

Najwięcej azotu jest tuż obok nas.

To bardzo potrzebny w przyrodzie gaz.

Bez niego rośliny są słabe i blade  
i rosnać ledwo co dają radę.

Lecz jeszcze trudniej by im się żyło,  
gdyby dwutlenku węgla nie było.

Gaz ten, już wcześniej tutaj wspomniany,  
jest przez nas wszystkich z płuc wydychany.

Uwalnia się także w czasie spalania  
i służy roślinom do odżywiania.

My z jego pomocy też korzystamy,  
na przykład w kuchni, gdy ciasta spulchniamy.

Zaś dzięki jego psotnej naturze,  
powstaje w serze dziura na dziurze.

## Rozdział 3

### Nie tylko czas na Ziemi płynie - czyli co porusza koło w młynie?

**A** gdyby taki gaz nieco schłodzić?  
- cząsteczki zwolnią i zaczną „chodzić”.  
Nie tak jak człowiek czy nawet krab,  
bo przecież nie mają nóg ani łap.  
Choć nie przestaną się jeszcze objąć,  
zderzać i trącać, wzajemnie omijać,  
to jednak się będą na tyle ociągać,  
że w końcu zaczną się nieco przyciągać.

**Nie będą mieć tyle wolnej przestrzeni  
i gaz powoli w CIECZ się zamieni.**

Gdy coś takiego z gazem się stanie,  
mówimy, że miało miejsce skraplanie,  
a zatem - zmiana stanu skupienia...  
...i fakt ten wymagałby wyjaśnienia:

bo z czym się wiążą te wszystkie zmiany?  
Co łączy i różni obydwie stany?  
Dłużej więc tego nie przeciągajmy  
i gazy z cieczami wnet porównajmy.  
O gazach wiemy już mnóstwo rzeczy,  
a jak to będzie w przypadku cieczy?

**Ciecz też się wszędzie wciska natrętnie  
i kształt naczynia przyjmuje chętnie,  
ale jest przy tym bardzo wygodna  
i z wielką radością dopada do dna.**

Gaz zawsze wypełnia całe naczynie,  
a ciecz z ochotą na samo dno płynie.  
Cząsteczki w gazach są rozbrykane  
i szczerze mówiąc to nieusłuchane.  
Lubią oddalać się bez pytania,  
nawet gdy im się tego zabrania.

W cieczach cząsteczki, choć też brykają,  
to jednak z nadmierną siłą się nie oddalają.  
A gdy się to zdarzy, tak biednie się tulą,  
że kropla cieczy wnet staje się kulą.  
Wiadomo jest również, że niesforne gazy  
za nic sobie mają wszelakie zakazy.  
Nie dla nich granice, nie dla nich bariery,  
są wszędzie - od ziemi, aż do atmosfery.  
Zaś ciecz, z naturą swą bardziej wygodną,  
są ograniczone powierzchnią swobodną  
i wcale nie marzą o podróżach w chmury,  
chyba że je zmusi wzrost temperatury.  
Gdy doprowadzi się ciecz do wrzenia,  
to z kolejną zmianą mamy do czynienia.

I ciecz w gaz szybko ulega przemianie.  
Jak to nazywamy? Jasne! Parowanie.  
Ale teraz wróćmy do stanu ciekłego.  
Czy jakieś przykłady znajdziemy dla niego?  
Chyba tym najlepszym będzie tutaj woda,  
w której życie, zdrowie, siła i uroda.  
Innych cieczy też szukać nie trzeba daleko:  
w kuchni ocet, olej i przepyszne mleko.

**U szejka ropa, na stacji benzyna -  
tak lista cieczy ledwie się zaczyna.**

Więc i to może nie zdziwi Cię wcale,  
że do cieczy również należą metale.  
Choćby dobrze znana, lecz bardzo szkodliwa -  
rtęć, która zamknięta w termometrach bywa.  
A może poszukasz wśród domowych rzeczy,  
czy nie kryją w sobie jeszcze innych cieczy?



# Rozdział 4

## Czy to w ogóle jest do pomyślenia - czyli o trzecim stanie skupienia.

O różnych substancjach była wcześniej mowa, że jedna jest ciekła, inna zaś gazowa.

Wiemy więc co nieco, i co piszczy w trawie, i by się zdawało, że kończymy prawie, **a tu jeszcze jedno zaskoczenie małe - trzeci stan skupienia, czyli CIAŁO STAŁE.**

Tu nie ma brykania! Tu nie ma szaleństwa! To królestwo ładu oraz posłuszeństwa. Cząsteczki do siebie tak się przytulają, że miejsca dookoła praktycznie nie mają. Zamiast żwawo pędzić muszą w miejscu stać, więc, by się nie nudzić, zaczynają drgać. To jedyna radość w owym cieple stałym, zatem bardzo smutno jest cząsteczkom małym. Bo tak się złożyło, że te ciała stałe, chęci do zmian wszelkich mają raczej małe. Leżą w jednym miejscu i kształt ten sam mają, i tak same z siebie to się nie zmieniają.

Choć dając im energię, poprzez ogrzewanie, można je zachęcić, by uległy zmianie.

Cząsteczki rozpychać się wtedy próbują, i drgają wciąż szybciej, i mocniej wibrują, aż zmniejszy się między nimi przyciąganie i to o czym marzą nareszcie się stanie.

Kiedy się uwolnią i nie będą razem, ciało będzie cieczą lub stanie się gazem. Ta praca jest jednak bardzo kłopotliwa, a sama przemiana często niemożliwa. Ciało stałe najprościej porównać do lenia - może i się ruszy, ale od niechcenia, może i coś zrobi od wielkiego święta, lecz skusi je tylko nie lada zachęta.

Do substancji stałych, by swój kształt zmieniły, choć brzmi to niegrzecznie - trzeba użyć siły. Można je więc ścisnąć, uderzać, wałkować, rozciągać, ugniatać, ciąć albo piłować.

Jeśli są sprężyste to, choć kształt zmieniają, szybko do swej dawnej postaci wracają. Wśród tych uparciuchów jest guma i stal, dla których się zmienić to okropny żal.



Substancja plastyczna - choćby mokra glina,  
lekką się wyrabia, odkształca, ugina,  
i nie dość, że łatwo formować się daje,  
to przy nowym kształcie chętnie pozostaje.

Zaś, gdy ciało stałe jest kruche jak lód,  
szybka zmiana kształtu to nie żaden cud.  
Na dodatek zmiana będzie bardzo trwała,  
choć użyta siła czasem całkiem mała!  
Mówiąc więc najprościej - zostanie zniszczone:  
złamane, skruszony lub też potłuczone.

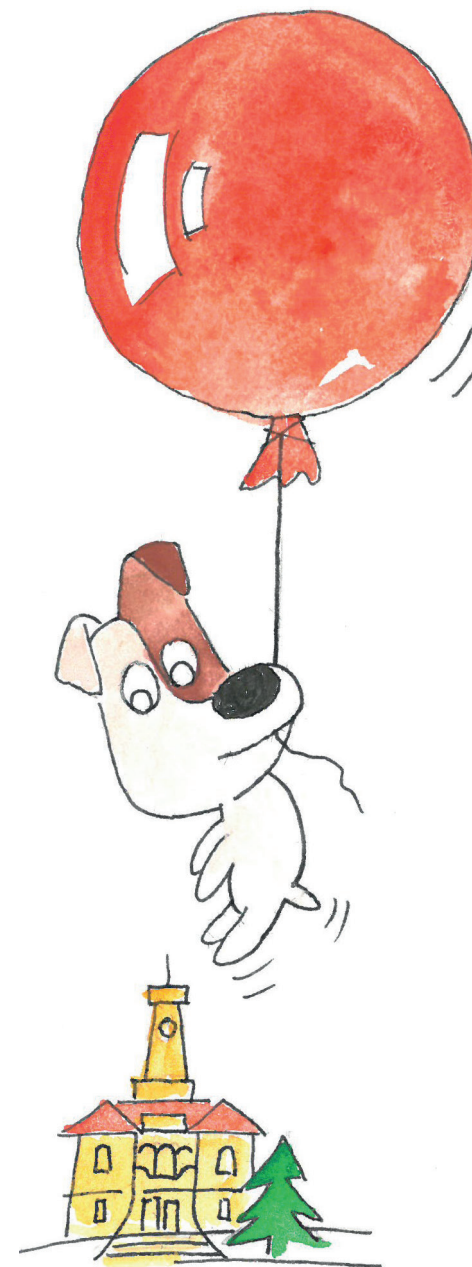
Zatem bez różnicy - chwilowo czy trwale,  
bez pomocy siły nie zmienia się wcale.  
Mimo tego, że smętne i że ociężałe,  
zawładnęły światem owe ciała stałe.  
Gdzie się nie spojrzymy, w którąkolwiek stronę -  
to musimy przyznać, że wszędzie są ONE.

Mąka, drewno, kreda, papier, plastelina,  
węgiel, sól, żelazo, gąbka albo glina.  
Można tak wyliczać choćby i godzinę,  
bo ciał stałych mamy ogromną rodzinę.  
I jeszcze przedmioty, które z nich powstały!  
- wymienić je wszystkie, to kłopot niemały.  
Wybierz się zatem na łono natury,

**Spójrz na świat wokół, na słońce i chmury...**

**Odszukaj w pobliżu trzy stany skupienia,**

**No i baw się dobrze - ruszaj, powodzenia!**







**Główny  
Urząd  
Miar**

**Główny Urząd Miar**  
ul. Elekoralna 2  
00-139 Warszawa  
T: 22 581 93 99  
M: gum@gum.gov.pl