

# FAŁSZYWE WYNIKI, CZYLI JAK WAŻNE SĄ DRZEWA W MIEŚCIE

Gdy Urwis wszedł do biblioteki przyrodniczej, w środku było już tłoczno. Na środku sali, pośród dziesiątek roślin oczyszczających powietrze – zielonych monster i paproci, z pasją i energią przemawiała szczurzyca Joanna. Szczurzyca była wybitną botaniczką. Nikt nie znał się na roślinach tak jak ona.

– **Drzewa są niezbędne w miastach. Drzewa produkują tlen i oczyszczają powietrze. Tam gdzie rosną, jest mniej pyłów i mniej niebezpiecznych substancji, pochodzących ze spalin samochodów.**

– Bujda! – zawołał nagle głośno rudy kot. – A niby jak drzewa mogą powodować oczyszczanie powietrza? Zjadają spaliny? – dopytywał kpiąco.

– To proste! – odpowiedziała Joanna. – **Drzewa naprawdę usuwają z powietrza szkodliwe gazy.** Za pomocą aparatów szparkowych – drobnych otworków na powierzchniach liści i łodyg – drzewa pochłaniają szkodliwe substancje. Po tym, jak cząsteczka gazu wpadnie do aparatu szparkowego, roślina łączy gaz z wodą i zamienia w inną cząsteczkę.

– Bujda! Nikt tego nie udowodnił! – wołał nieustępliwie kot. – Poza tym **smog** to nie tylko gazy, ale i pyły. Chyba nie powie pani, że drzewa usuwają też **pyły**? Ma pani bujną wyobraźnię.

## Smog

Jeśli wyjdziecie na dwór i trudno będzie zobaczyć dom sąsiada, bo wszędzie będzie brunatno-szara mgła, drapiąca w gardło – to na pewno będzie to SMOG. Słowo smog wywodzi się od połączenia dwóch angielskich słów: smoke (dym) + fog (mgła).

## Pyły PM

Pyły w zależności od wielkości nazywamy np. PM10 – te większe – lub PM2,5 – te mniejsze. Obydwa rodzaje są niebezpieczne dla zdrowia, choć im mniejszy pył, tym jest bardziej niebezpieczny. Pyły zawierają substancje toksyczne, które powodują ból głowy, problemy z oddychaniem i różne choroby.



**– Drzewa działają na pyły jak ściereczka do wycierania kurzu. Pyły osadzają się na liściach lub igłach niczym kurz i są przez drzewa unieruchamiane. Pyłki przyklejają się do igieł. Dopiero wtedy, gdy spadnie intensywny deszcz lub śnieg lub gdy drzewo zrzuci liście na zimę, tak jak klon lub modrzewie, pyły są usuwane. Dlatego im więcej drzew, tym mniej niebezpiecznych pyłów w powietrzu.**

– Widzę, że rozmowa rozpala panią do czerwoności – odparł nieprzekonany koci dyskutant.

**– Do czerwoności to rozpali się asfalt lub chodnik, jeśli w mieście nie będzie drzew. Temperatura w cieniu drzewa jest o 20, a nawet 30 stopni niższa niż nad nagrzanym asfaltem. Drzewa to nie tylko czyste powietrze, ale i chłodne, wilgotne powietrze, a nie rozgrzane do czerwoności...**

Dalszej dyskusji Urwis już nie słyszał, ponieważ postanowił odszukać swojego przyjaciela szczura Filipa. Ku swemu zdziwieniu zobaczył, że Filip nie siedzi w pierwszym rzędzie, ale stoi na antresoli u góry biblioteki.

– Hej Filip, czemu się chowasz za tą rośliną? – zapytał zaskoczony piesek.

– Ciii... – wyszeptał szczur. – Jak posłuchasz tego kota, zrozumiesz, że szykują się kłopoty. Idź na drugą stronę sali i rób notatki. Schowaj się za areką – tą palmą. Areka nie tylko oczyszcza powietrze, ale umożliwia dobrą kryjówkę.

Urwis przemknął niepostrzeżenie na drugą stronę sali. Nie spodziewał się, że wykład o roślinności może przeistoczyć się w kolejną detektywistyczną zagadkę.

REDUKCJA DWUTLENKU  
AZOTU NO<sub>2</sub>



USUWA PYŁY



OCZYSZCZA POWIETRZE Z AZOTU



OCZYSZCZA POWIETRZE Z SUBSTANCJI



REDUKUJE PYŁY



## Mierniki czystości (jakości) powietrza

To czujniki jakości powietrza, które pozwalają sprawdzić ilość zanieczyszczeń w powietrzu. Dostarczają zatem rzetelnej wiedzy o stanie powietrza, którym oddychamy w naszych domach, szkołach czy zakładach pracy.

Po chwili znów usłyszał kota.

– Skoro wszystko to, co pani mówi, to prawda, sprawdźmy to. Proszę zamontować **mierniki czystości powietrza** w przynajmniej 50 miejscach. Jeśli drzewa mają tak zbawienny wpływ na powietrze, to mierniki czystości powietrza to wykażą. Spotkajmy się za dwa tygodnie w pobliskim parku i dowiedzmy się, czy sadzenie nowych drzew i krzewów ma w ogóle sens.

– 50 mierników w różnych miejscach? Ależ samo ich rozstawienie zajmie mi dwa tygodnie. Potrzebuję też więcej czasu, żeby zebrać dane.

– Czyli co? Poddaje się pani?

Na sali zapanował gwar. Wszyscy zaczęli dowodzić racji jednej lub drugiej strony. Jedni popierali szczurycę Joannę, inni byli pewni, że to kot ma rację. Urwis zauważył, że w tłumie był jeszcze jeden pies, który podburzał zebranych przeciwko szczurzycy.

– Zgoda! Za dwa tygodnie w parku. Przedstawię wyniki!

– Nie mogę się doczekać – kot nieprzyjaźnie zmrużył oczy.

Gdy sala opustoszała i została już tylko zbierająca swoje notatki botaniczka, Urwis i Filip podeszli do niej.

– Och, dzień dobry Filipie! Jak dobrze cię widzieć! – zawołała Joanna, widząc swojego dawnego przyjaciela ze studiów. – Czy słyszałeś, co tu się działo? Kim jest ten kot? Podważał wszystko, co mówiłam! Musiałam się zgodzić na wyzwanie, ale jak rozmieścić mierniki zanieczyszczeń aż w 50 miejscach w tak krótkim czasie! – martwiła się.

– Joasiu, nie martw się. Pomożemy ci – uspokoił ją Filip. – Spotkajmy się jutro

w parku, z samego rana. Przynieś tylko narzędzia do mierzenia czystości powietrza, a ja zajmę się resztą.

Kiedy następnego dnia szczurzyca Joasia przybyła pod wskazane miejsce, nie mogła uwierzyć własnym oczom. Aż piętnaścioro młodych zwierzaków na hulajnogach, rowerach i rolkach było gotowych do pomocy!

– Przedstawiam ci naszych ekodetektywów i ich przyjaciół – powiedział z zadowoleniem Filip. – Przed tobą cała grupa wolontariuszy. Powiedz teraz tylko, co mamy zrobić.

Joasia była uradowana. Nie spodziewała się, że aż tyle młodych osób przejmuje się losem miasta.

Szczurzyca była dobrze przygotowana do spotkania. Przez całą noc nanosiła na mapę miasta punkty, w których powinien odbyć się pomiar. Wybrała kilka parków oraz zadrzewionych alei. Zazaczyła kilka blokowisk i bezdrzewnych ulic. Następnie dokładnie opowiedziała, jak i gdzie zamieszczać mierniki, żeby pomiar był prawidłowy. Na koniec rozdała wolontariuszom mapy, zaznaczając miejsca, do których mieli dotrzeć.

– Blokowisko i ta smogowa ulica są dla ciebie, zaś ty pójdz proszę do parku z lipami i na kwietną łakę, tę z topolami... – Joasia każdemu osobiście wręczała sprzęt i mapę. – Z góry dziękuję za pomoc! – dodawała radośnie.

Wolontariusze jeden za drugim rozjeżdżali się we wskazane strony. Ekodetektywi jeździli wyłącznie **transportem publicznym**, na rowerach albo rolkach. Wiedzieli,

### Transport miejski (publiczny)

Jeśli chcemy pojechać do znajomych, na zajęcia lub do kina, to wybierzmy transport miejski, czyli autobus, tramwaj lub metro. Jest to dużo zdrowsze dla środowiska niż jazda własnym samochodem. Mniej samochodów to mniej spalin i czystsze powietrze.





że spaliny samochodowe bardzo zanieczyszczają powietrze. Od dawna nikt z nich nie prosił rodziców o podrzucenie do szkoły samochodem czy skuterem.

Kiedy prawie wszystkie mapy zostały już zwrócone i wydawało się, że akcja zakończyła się sukcesem, do Asi i Filipa podjechał Urwis.

– Słuchajcie, jedną z map wziął taki pies... Wydaje mi się, że to nie jest żaden z naszych znajomych. Zapamiętałem go. Wczoraj, poza kotem, to on najgłośniej zniechęcał ludzi do sadzenia drzew. Cały czas się naśmiewał i podważał to, co mówiła Asia.

– Jeśli to prawda, to lepiej pojedź w to samo miejsce, w które miał dotrzeć. Musimy być pewni, że mierniki będą prawidłowo uruchomione – powiedziała zaniepokojona Asia.

Urwis dość szybko dogonił podejrzanego psa. Młody ekodetektyw dobrze wyczuł zagrożenie. Pies rozwiózł nadajniki w miejsca, które wskazała szczurzyca Asia. Mierniki w parkach zainstalował jednak nie pośrodku parku, ale tuż przy ulicy. Zamiast zainstalować miernik przy dorodnej lipie, zamieścił go na siatce obok parkingu.

– A to spryciarz... Chciał pokazać, że tam gdzie są drzewa, powietrze jest nawet gorsze niż na ulicy.

Urwis upewnił się, że pies odjechał, po czym umieszczał każdy nadajnik w prawidłowym miejscu i przyciskał „start”. Pola ostrożnie zaś śledziła psa i dawała znać przyjacielowi, że bezpiecznie może się już udać w kolejne miejsce.

Wydawało się, że poradzili sobie z zagrożeniem...



## Toksyczne substancje

To teraz trochę trudnych słów. Nie musicie ich zapamiętywać, ale wiedźcie, że takie istnieją. Toksyczne związki, które wydobywają się z rur samochodowych i kominów, to m.in. metale ciężkie, furany czy benzo(a)pireny. Wszystkie te związki są szkodliwe dla naszego zdrowia.

## Dwutlenek azotu

To gaz, który wydobywa się głównie z rur wydechowych. To on odpowiada za brunatny kolor spalin. Ma też charakterystyczny, brzydki zapach. Gaz ten jest niebezpieczny dla zdrowia – powoduje kaszel i trudności z oddychaniem.

Po tygodniu od założenia mierników czystości powietrza, Asia poprosiła Filipa i kilkoro zaufanych współpracowników o przyniesienie wyników wstępnych pomiarów. Filip, Urwis, Pola, Tola i jeszcze dwójka innych ekodetektywów pojechali w dziesięć wybranych miejsc, aby sprawdzić, czy mierniki zamieszczone są poprawnie. Joasia zaś zdalnie zebrała wyniki.

Jakież było ich zdziwienie, gdy okazało się, że wyniki zanieczyszczenia powietrza niemal we wszystkich punktach były takie samo! Bliskość drzew zupełnie nie zmniejszała poziomu **toksycznych substancji** zawartych w powietrzu.

– Ależ to niemożliwe! Po prostu niemożliwe! – zawołała zdenerwowana Joanna.

– Co pokazują wyniki? Co? – dopytywali Urwis, Filip oraz pozostali ekodetektywi, przypatrując się wykresom.

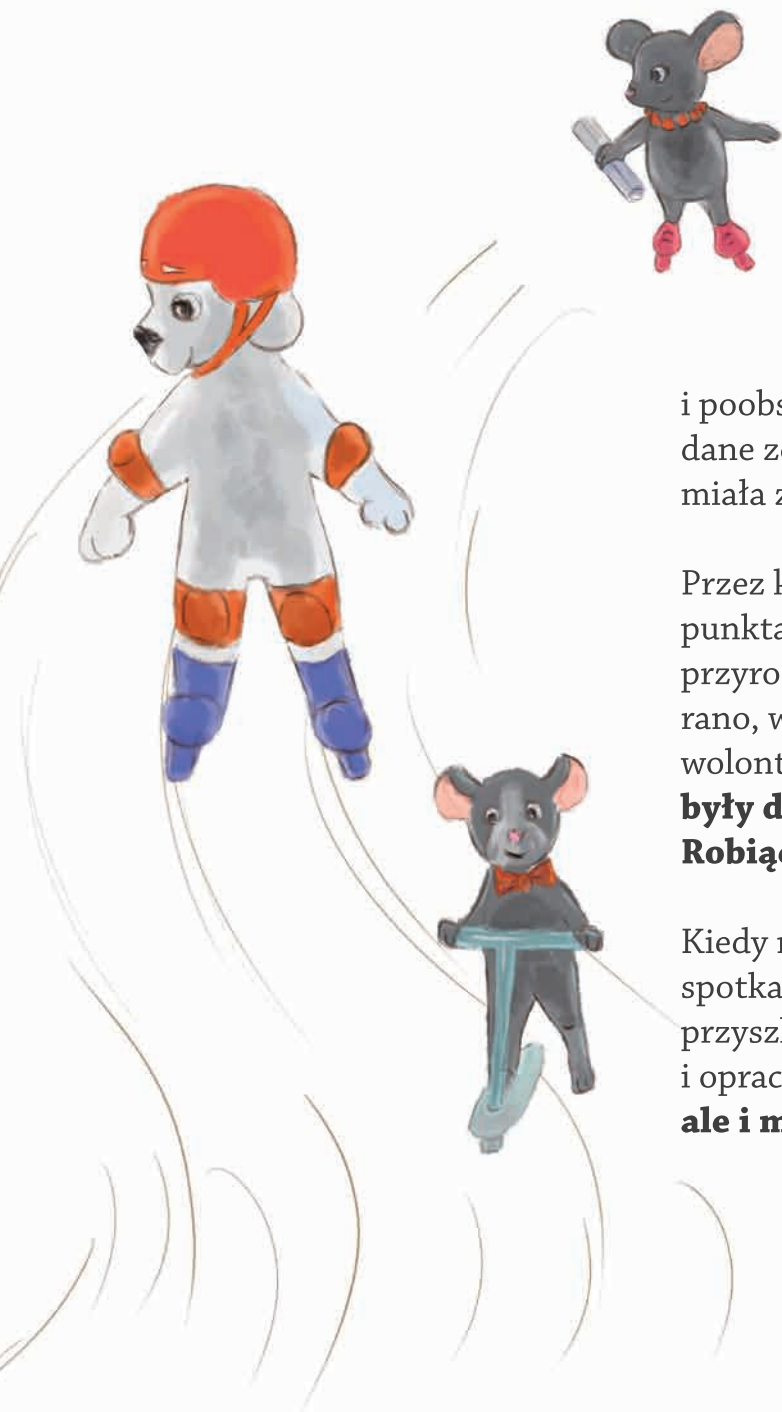
– W parku, w którym rosną **topole czarne i magnolie**, zmniejszające zwykle poziom **dwutlenku azotu** o połowę, poziom tego gazu jest równie wysoki jak przy parkingu samochodowym. W alei porośniętej **świerkami, modrzewiami i jodłami** stężenie pyłów jest bardzo wysokie. Nic z tego nie rozumiem. Może po prostu przeceniałam drzewa... – zaczęła głośno zastanawiać się Asia, chodząc w prawo i w lewo po bibliotece przyrodniczej.

– A może ktoś zmienił wyniki badań... – głośno zastanowił się szczer Filip... – Urwis wspomniał, że pies za którym jechał, celowo zamieszczał mierniki w złych miejscach. Czy mógł także sfalszować wyniki?

Joasia popatrzyła na Filipa i pozostałych ekodetektywów z uwagą.

– Jeśli to, co przeczuwasz, miałoby okazać się prawdą, musimy koniecznie to sprawdzić. Został nam tylko tydzień. To bardzo mało czasu. Jedźcie na miejsca





i poobserwujcie, czy ktoś nie będzie podchodził do mierników. Ja będę zbierała dane zdalnie, co kilka godzin. Dzięki temu, nawet, gdy ktoś zmieni wynik, będę miała zapisaną prawdziwą historię pomiaru.

Przez kolejny tydzień ekodetektywi cały czas krążyli między wyznaczonymi punktami. Żeby ułatwić sobie zadanie, zaangażowali chętne dzieci z kółek przyrodniczych ze szkół i przedszkoli. Najmłodszy uczniowie chodzili codziennie rano, w południe i po podwieczorku, sprawdzając wyniki pomiarów. Każdy wolontariusz miał długopis i kartkę i precyzyjnie spisywał numery i nazwy. **Dzieci były dumne, że ich praca ma tak duże znaczenie dla wyników ekozagadki. Robiąc pomiary, dzieci nuciły znaną im piosenkę „Drzewa to zdrowie”.**

Kiedy nadeszła sobota, wszyscy zebrali się w wyznaczonym miejscu w parku na spotkanie. Mieszkańcy miasta, słysząc o pomiarach na tak dużą skalę, tłumnie przyszli poznać wyniki badań. Joanna przez całą noc robiła wykresy i opracowywała tabele. **Chciała pokazać, w jaki sposób ogromne klony i dęby, ale i mniejsze lipy czy grusze, oczyszczają powietrze.**

Tuż przed rozpoczęciem prezentacji, do zebranej grupy dołączył kot. Niósł kawę w jednorazowym kubku i przepychał się przez rozłożone kocyki oraz zgromadzonych na nich mieszkańców.

– Proszę się przesunąć! Proszę zrobić mi miejsce! – krzyczał, potrącając osoby siedzące na kocach. Wreszcie dotarł na sam przód. Trudno powiedzieć, jak stało się to, co nastąpiło później, ale... kot, siadając na miejscu Urwisa, potknął się o jego ogon, a zawartość kubka wylała się na stojący na ławce komputer Joasi. Z komputera wydobył się dym, a to oznaczało tylko jedno. Prezentacja przepadła. – Co pan zrobił??!! – aż podskoczył zdenerwowany Filip i w sekundę pojawił się przy stoliku. Celowo wylał pan napój na komputer!



## Normy czystości (jakości) powietrza

Lekarze i naukowcy określili pewne normy, czyli ilości niebezpiecznych związków, które mogą fruwać w powietrzu, bez znaczącego wpływu na nasze zdrowie. Czasami świeci słońce i wydaje się nam, że powietrze jest przejrzyste i zdrowe. Mimo to drobne, widoczne tylko pod mikroskopem, toksyczne związki fruują w powietrzu.

– Jaaaa? Ależ skądże! To ten pies mnie popchnął. Joanna pobladła. Jak teraz pokaże wyniki, skoro wszystkie dane miała w komputerze?

– Proszę się nie martwić! – powiedział nagle donośnym głosem kot, zwracając się do widzów. – Nadajniki, które miała pani Asia, mogą przecież w każdej chwili ponownie przesłać dane, prawda? Akurat tak się składa, że mam ze sobą komputer. Wszystkie informacje za chwilę będziemy mieć ponownie w jednym miejscu. Dane można pobrać zdalnie, nie myślę się? – zwrócił się kot do botaniczki.

– Tak, to prawda, ale... – przytaknęła skołowana Asia.

– W takim razie po kłopotcie.

Ekodetektywi popatrzyli na siebie podejrzliwym wzrokiem. Kot był ostatnią osobą, do której mieli zaufanie.

Nikt nie miał jednak innego pomysłu.

Joasia poinstruowała kota, jak pobrać dane i po kilku minutach wyniki pojawiły się na komputerze.

– Popatrzmy, popatrzmy... – powiedział donośnie kot, wyświetlając wyniki na monitorze.



*Punkt kontrolny numer 1 – park z topolami*

*– poziom dwutlenku azotu pięć razy **przekracza normę**.*



*Punkt kontrolny numer 2 – park z lipami, brzoźami i jesionami –  
poziom pyłów pięciokrotnie przekracza normę.*



*Punkt kontrolny numer 3 – ulica szybkiego ruchu –  
poziom pyłów w normie!*

– O! Widzę, że na ulicy wyniki czystości powietrza są lepsze niż w parku. A nie mówiłem, że szybko jeżdżące samochody przeganiają spaliny do góry? Szerokie ulice są lepsze od parków, w których powietrze stoi.

– Ależ to niemożliwe! – zaprzeczyła głośno Joanna. – W nocy osobiście sprawdzałam wyniki. Były zupełnie inne od tych, które pan pokazuje.

– Wyniki są takie, jakie każdy właśnie widzi. Przecież nie kłamię... – i kot co chwila wybierał kolejny punkt, odczytywał wynik i porównywał z miejscem na ulicy. Za każdym razem wyglądało na to, że czystość powietrza przy głównych ulicach i na blokowiskach bez drzew jest lepsza.

Wśród zebranych zapanowało poruszenie. Czyżby znana botaniczka pomyliła się? Czyżby świerki, jodły i modrzewie pochłaniały znacznie mniej zanieczyszczeń, niż wszyscy sądzili? Właśnie wtedy pojawili się Pola i Urwis.

– Moi drodzy. Podejrzewamy, że coś lub ktoś – Urwis zawiesił głos i popatrzył na kota przenikliwym wzrokiem – wpłynął na wyniki badań. Myślę, że to, co pokazują obecnie mierniki, trzeba porównać do wyników, które gromadziła Joanna przez cały tydzień.



- A niby jak chcesz to porównać? – zapytał kot. – Wyniki pani Asi przepadły, czego oczywiście bardzo żałuję – dodał z uśmiechem.
- Może i tak, ale my oraz dzieci z przedszkoli i szkół codziennie je zbieraliśmy i zapisywaliśmy w swoich zeszytach. Możemy je ponownie wgrać do programu komputerowego.
- Co?!! – zapytał z niedowierzaniem kot. Ale jak to? Tylu wolontariuszy? To niemożliwe!
- Ależ możliwe! Dzieci kochają naturę, dzieci potrafią zrobić znacznie więcej dla środowiska, niż pan sądzi.
- Kochani! Czy ktoś z Was sprawdzał wyniki w parku z magnoliami?
- Tak, na przykład ja – odpowiedział piszczącym głosem mały jeż.
- A masz wyniki?
- No jasne! Już podaję! – odpowiedział ochoczo.  
Urwis zanotował wynik.
- A czy ktoś sprawdzał wyniki przy lotnisku?
- Tak, ja! – odpowiedział młody jastrząb.
- A czy możesz je podać?
- Oczywiście! Sprawdzałem dwa razy, raz nawet z dziadkiem!

W ten sposób, w ciągu niespełna godziny, ekodetektywi zebrali wyniki od wszystkich młodych wolontariuszy. Jak możecie się domyśleć, wyniki były zupełnie inne niż te podane przez kota. Tylko dzięki współpracy i zaangażowaniu najmłodszych ekodetektywów udało się dotrzeć do prawdy. Dzieci były dumne, że były częścią czegoś ważnego.





Po spotkaniu mieszkańcy z różnych dzielnic podjęli decyzję, że w różnych miejscach będą sadzić nowe krzewy i drzewa. **Im więcej drzew, tym więcej czystego powietrza. Wszyscy byli zgodni, że zieleń doskonale wpływa na samopoczucie mieszkańców i poprawia wygląd miast. W zielonych miastach żyje się lepiej. Drzewa wpływają na ograniczenie hałasu, szczególnie przy ulicach, a krzewy i kwiaty są schronieniem dla małych mieszkańców miasta, takich jak pszczoły i ptaki.**



A CZY WY, W SZKOLNYM OGRODZIE,  
W PRZYDOMOWYM OGRÓDKU, NA DZIAŁCE LUB  
NA PODWÓRKU ZASADZILIŚCIE JUŻ WŁASNE DRZEWO?  
MOŻE ZACHECICIE RODZICÓW  
I PRZYJACIÓŁ DO DBANIA O LIPY, DĘBY CZY ŚWIERKI?  
PAMIETAJCIE - RÓWNIEŻ OD WAS ZALEŻY, JAK BARDZO  
ZIELONE, ZDROWE I PIĘKNE BĘDZIE WASZE MIASTO.



## PYTANIA DO UWAŻNEGO SŁUCHACZA



Gdzie odbywało się spotkanie, na którym przemawiała botaniczka szcurzyca Joasia?



W jaki sposób drzewa oczyszczają powietrze?



Czy pamiętasz jakieś inne cechy drzew, które sprawiają, że życie w mieście jest przyjemniejsze?



Czy pamiętasz, jakie gatunki drzew wymieniła Asia, mówiąc o ich wpływie na czystość powietrza?



Jak szcur Filip poradził sobie z koniecznością rozwieszenia 50 mierników czystości powietrza w 50 różnych miejsc?



Dlaczego wyniki, które Asia zebrała po tygodniu, nie pokazywały takiego wpływu drzew na czystość powietrza, jakich spodziewała się szcurzyca?



Kto pomógł szcurzycy w robieniu codziennych pomiarów jakości powietrza, przez ostatni tydzień badań?



Co takiego zrobił kot, żeby utrudnić pokaz wyników badań?



Czy kot zachowywał się uczciwie?



W jaki sposób ekodetektywi odzyskali wyniki badań?  
Kto podawał poprawne wyniki?



Czy myślicie, że dzieci z przedszkola, które sprawdzały wyniki codziennie, miały duży wpływ na rozwiązanie ekozagadki?



Dlaczego warto jest sadzić drzewa w mieście?