Adam Cebula „Panegiryk dla Paracelsusa, czyli o hormezie ekologicznej”

Adam Cebula

Foto: Adam Cebula

Walka ze smogiem jest słuszna. Tego… ekhem… politycznie poprawna. Albo niepoprawna. To zależy, do której partii się zaliczasz. Ano tak, albo siak. Poważniej nieco mówiąc, raczej nie ma wątpliwości, że pyły człowiekowi szkodzą, przynajmniej od pewnego stężenia. Czy powinno być ich dowolnie mało w powietrzu, czy im mniej, tym lepiej – tego nie tylko ja nie wiem, ale podejrzewam, że nie wie nikt na tym świecie.

Jakkolwiek to może się wydać szokujące, ale tak może niestety być, że bezpyłowe powietrze niekoniecznie okaże się najzdrowszą kombinacją. Przy czym zapewne są możliwe przeróżne możliwości, na przykład taka, że dla pewnej części populacji jakieś stężenie będzie działać stymulująco na układ odpornościowy, ale dla innych ludzi będzie ono szkodliwe. Rzecz w tym, że mówimy o bardzo małych stężeniach. Takich, dla których – przy obecnie dostępnych metodach badań – nie widać już ich wpływu na człowieka.

Takie spostrzeżenie: ktokolwiek miał do czynienia z pomiarami, ten wie, że zawsze jest problem z pomiarem małych wielkości. Duże to inny problem, ale gdy to, co mierzymy, staje coraz mniejsze, zawsze mamy wartość, przy której znika ono z oczu przyrządów pomiarowych. Nieszczęście się robi, gdy mierzymy zależność od wielkości dobrze mierzonej dla jakiejś innej wielkości, która staje się nie do zmierzenia, gdy ta, od której zależy, mierzy się jeszcze bardzo dobrze. Na przykład szkodliwości pyłu od jego stężenia. Gdy pyłu jest tak dużo, że widać bezpośrednią reakcję organizmu, nie ma problemu ani wątpliwości. Lecz gdy zmniejszamy jego stężenie, gdy dochodzimy do sytuacji, że oddychający powietrzem człowiek niczego nie wyczuwa, nie smarcze ani nie kicha, i niestety stwierdza, że powietrze jest czyste, zaczynają się schody. To jest właśnie moment, gdy uczeni (nawet niechcący) zaczynają kantować: jedna wielkość w zakresie dokładnego pomiaru, a druga wielkość (tu: reakcja organizmu) jest już nie do określenia. Ale przecież nie może tak być, że na przykład polepszamy (no przecież polepszamy!) jakość powietrza, a tu już w odpowiedzi nic się nie dzieje!

Musi być reakcja. Jeśli jej nie widać, to na przykład trzeba ją zasymulować w komputerze.

Mogę się tylko domyślać, jak określano normy stężenia pyłów w powietrzu. Są one dość surowe: 50 mikrogramów na metr sześcienny określono jako poziom dopuszczalny, 25 mikrogramów na metr sześcienny jako poziom średnioroczny. Cokolwiek to znaczy.

Dlaczego normy są surowe? Otóż nie tylko chodzi o to, że np. zawartość sadzy w dymie przy spalaniu w tradycyjnych piecach wynosi pojedyncze gramy na metr sześcienny, więc nawet setki tysięcy razy więcej niż dopuszcza norma. Prawie każda operacja transportowa powoduje wznoszenie się zwykle wielu gramów pyłu. Jeśli samochód jedzie drogą i widzimy za nim kurz, to jego stężenie wynosi prawdopodobnie (przynajmniej w okolicy) 1/10 grama na metr sześcienny. W normie mówimy o mikrogramach.

Jeden miligram to na przykład kropla wody o średnicy mniej więcej milimetra. Miligram ważyłaby (prawie) dokładnie kostka sześcienna tej wody o boku 1 milimetra, substancje takie jak sól czy kamień musiałyby mieć objętość jakieś 2,5 raza mniejszą. A miligram to 1000 mikrogramów. Więc dopuszczalne stężenia pyłów otrzymamy, dzieląc naszą kostkę jakieś 40 razy.

Jest tu pewien haczyk: mianowicie mówi się o dopuszczalnych stężeniach pyłów, których ziarna mają rozmiary 10 mikrometrów i mniejszych. Jeśli coś lata w powietrzu, i to coś widzimy, zazwyczaj są to znacznie większe śmieci. Lecz można się przekonać, że masa drobinek kurzu, który się osadza na różnych powierzchniach, sięga miligramów na decymetry kwadratowe, co oznacza, że w pomieszczeniach sumaryczna masa tego, co lata w powietrzu, musi znacznie przekraczać owe 25 mikrogramów na metr sześcienny.

Normy są surowe. Byle co, np. otwarcie woreczka z mąką, spowoduje ich wielokrotne przekroczenia.

Normy emisji sadzy przez samochody to, jeśli się nie mylę, bo nie poświęciłem temu wiele czasu, to tysięczne części grama na kilometr przebytej drogi. Za Wikipedią: norma Euro 6 dopuszcza emisję na poziomie 5 miligramów na kilometr. Pytanie, ile pyłu podnosi się, gdy na przykład przesypujemy worek cementu? Lekką rączką licząc, mamy najmniej kilkanaście gramów pyłu, chyba że dmuchnie wiatr, to polecą i kilogramy. Może nawet milion razy więcej, niż pozwalamy wyprodukować samochodowi. Przyznaję, że nie wiem, jaka jest granulacja takiego pyłu, ale mogę za to powiedzieć, że przy kiepskim spalaniu w piecu węglowym w powietrze potrafi polecieć kilkanaście procent paliwa, tylko niewielka część sadzy zatrzyma się w kominie. Czyli jeden piec „wyrobi” zapylenie za jakiś milion automobilów.

Gdy człowiek zdaje sobie sprawę z kilku temu podobnych faktów, zaczyna się poważnie zastanawiać, o co tu chodzi. Mówi się, że jakieś 4/5 pyłów w atmosferze, to tzw. emisja wtórna. Czy winę za nią ponoszą pojazdy? Nie wiem, czy wiemy. Emisja wtórna to sytuacja, gdy pyły, które już opadły na powierzchnię, są ponownie podnoszone. Coś mi się zdaje, że najczęściej robi to po prostu wiatr. Owszem, samochody są współwinne, ale mamy także obmierzone zjawiska, np. przenoszenia piasku z Sahary gdzieś na Bermudy czy do Europy.

Musi sobie w końcu człowiek zadać pytanie: w którym momencie walka z pyłem w powietrzu staje się beznadziejna? Oczywiście jakość naszego środowiska poprawiła się dramatycznie w czasie ostatnich – powiedzmy – 40 lat. Zlikwidowanie większości pieców w miastach i samochody z katalizatorami spowodowały, że idąc dziś przez miasto, czuję zapach kwiatów, a nie spaliny. Rzecz jednak w tym, że eliminowanie miligramów sadzy emitowanej przez samochody, w sytuacji gdy w powietrzu zdecydowaną większość pyłów stanowi coś, nad czym kontrola jest bardzo trudna albo nawet niemożliwa, staje się bezcelowym marnowaniem i pieniędzy, i wysiłku ludzi.

Jest jeszcze jedno zagadnienie: czy to wpływa na człowieka? Nie wiem, jak określano normy stężeń pyłów. Jak to się powinno zrobić? Na przykład bierzemy sobie kontrolną grupę ludzi, którzy żyją gdzieś w naturze, bez smogów, pyłów i sadzy. Obserwujemy, co się z nimi dzieje. Określamy np. częstość występowania schorzeń dróg oddechowych. Wyznaczamy sobie inną grupę ludzi żyjącą w jakimś mieście, sprawdzamy, czy liczba schorzeń jest tam większa.

Jest wszystko jasne, gdy liczba chorych na te same choroby jest wyraźnie większa. Wówczas zmniejszamy jakimś sposobem zanieczyszczenie w mieście… no właśnie. Osiągniemy moment, gdy zjedziemy do poziomu błędu statystycznego. Czy wówczas osiągnęliśmy poziom dopuszczalny?

Jest rozsądne, jeśli od tej wartości, gdy pomiar utonął nam w szumach, weźmiemy – powiedzmy – dziesięć razy mniejszą. Dla bezpieczeństwa, że odetniemy się od wszelkich wpływów czynników szkodliwych.

Ba, gdybyśmy wiedzieli, ile to jest! Zauważmy: o normach, o tym, do jakiej wartości stężeń pyłów należy dążyć, nic nie wiemy.

Rzecz w tym, że stężenie czynników szkodliwych wyznacza się często metodą z pozoru naukową, a w rzeczywistości taką, która potrafi kompletnie oszukać. Przykład: promieniowanie jonizujące. Pouczająca jest historia powstania tak zwanego modeli LNT (Linear No-Threshold Theory). Za Wikipedią: „Autorem hipotezy jest amerykański noblista z 1946 roku Hermann J. Muller, który właśnie za tę pracę został nagrodzony Nagrodą Nobla w dziedzinie medycyny. Muller na podstawie badań prowadzonych w latach dwudziestych XX wieku w zakresie wpływu dużych dawek na populację muszek owocowych stwierdził, że nawet najmniejsze dawki promieniowania jonizującego wywierają negatywny wpływ na populację organizmów żywych[2]. Założenie wyprowadzono z faktu szkodliwości dużych dawek promieniowania przez ekstrapolację, pomimo braku bezpośrednich danych odnośnie istnienia zagrożenia.”

Cóż jeszcze pisze Wikipedia? „Z ujawnionej w 2011 roku przez profesora Edwarda Calabresego korespondencji, którą opublikowano w Archives of Toxicology, wynika jednoznacznie, że także sam Muller w 1946 roku znał wyniki badań zaprzeczających jego teorii. Tezie o szkodliwości małych dawek promieniowania przeczyły badania amerykańskiego genetyka Curta Sterna, które w swoich pracach oraz noblowskim wykładzie Muller świadomie pominął.”

No cóż, rzecz się zwie hormezą, hormezą radiacyjną, i sprowadza do tego, że na przykład ludzie jeżdżą do wód radonowych w celu uprawiania przyrodolecznictwa. Wody te są tym lepsze dla zdrowia, im mocniej promieniują. Lecz dawki, jakimi traktują człowieka, są zawsze dalekie od tych, jakie można sobie zafundować, bawiąc się np. źródłami promieniotwórczymi stosowanymi choćby do naświetlania muszek. Choć sprawy nie są ponoć jednoznaczne, mamy wiele danych, że małe dawki promieniowania nie szkodzą, lecz odwrotnie, są lecznicze, prozdrowotne. Co w małej dozie leczy, w dużej staje się zabójcze.

Przełóżmy to na prostszy język. Można to sobie (w uproszczeniu) wyobrazić tak: nasz dzielny badacz naświetlał muszki znaną dawką promieniowania. Dużą. Taką, która powodowała w krótkim określonym czasie łatwy do stwierdzenia efekt, na przykład śmierć pewnej części populacji. Owszem, musiał pewnie odliczyć pewne „tło”, bo część muszek pada w okresie próby z przyczyn naturalnych. Gdy mamy 1000 muszek i obserwujemy je przez – powiedzmy – trzy dni, to część z nich zdechnie, być może wyklują się nowe, ale statystycznie zapewne z rozrzutem +/- pierwiastek z 1000 – czyli +/- jakieś 32 muszki po trzech dniach – dostajemy populację podobną co do liczebności do tej wyjściowej. Teraz bierzemy ponownie 1000 muszek (w miarę możliwości takich samych) i przywalamy im promieniowaniem. Po trzech dniach liczymy, co zostało. Po czym dla następnej porcji 1000 muszek zmniejszamy dawkę np. o połowę. Naświetlamy i znowu po trzech dnia liczymy, co nam

zostało.

I tak kilka, kilkadziesiąt razy dla coraz mniejszej dawki promieniowania, aż dochodzimy do sytuacji, że w granicach błędu statystycznego – czyli gdy wynik rzuca w górę i w dół o te 32 muszki (40 też się mieści) – nie widać efektu. Lecz nie mówimy, że to promieniowanie nie jest szkodliwe. Mówimy, że gdybyśmy wzięli do eksperymentu 100 000 muszek, to byłoby widać, tyle że się nam liczyć nie chciało. Ile by padło, szacujemy w ten sposób, że wykonujemy wykres: na osi poziomej dawka promieniowania, na pionowej liczba zdechłych muszek. Jeśli sprytnie pomanipulujemy danymi (zapewne potrzebny będzie wykres półlogarytmiczny), dostaniemy linię prostą, którą można przedłużyć w obszar, gdzie muszek padło za mało, by można było sensownie wyliczyć, jaki ich procent ta dawka promieniowania wybije.

Wygląda to bardzo naukowo, jest podparte matematyczną teorią regresji, niech będzie dla uproszczenia, że liniowej, ale nie musi mieć nic wspólnego z prawdą. Jest mocno prawdopodobne, że w pewnym momencie stanie się coś zupełnie nieprzewidywalnego dla naszej teorii. Oto dla pewnej dawki promieniowania liczba padłych muszek po trzech dniach obserwacji okaże się mniejsza – tak, mniejsza! – niż w grupie kontrolnej, która nie oberwała promieniowaniem. Powód takiego efektu to już osobna sprawa, ale można pokusić się o przykładową hipotezę. Choćby: mamy w muszkach jakieś bakterie, które przy wyraźnym zmniejszeniu odporności organizmu wywołują chorobę. Przy małej dawce promieniowanie już nie czyni krzywdy muszkom, ale ciągle zabija bakterie. Tak działają antybiotyki.

To ilustracja zasady, że w rzeczywistym świecie zazwyczaj działa bardzo wiele mechanizmów, i ujawniają się one w różnych okolicznościach. Gdy źle dobierzemy parametry eksperymentu, nie zobaczymy ich działania. Tu warto dodać, dlaczego Muller wolał walić w muszki dużymi dawkami: bo taki pomiar dużo łatwiej przeprowadzić. Zapewne też miał(by?) kłopot z wyjaśnieniem załamania się swojej teorii dla małych dawek, a co najważniejsze, chodziło o politykę, o przywalenie militarystom, w tym pewnie ZSRR. Tym niemniej dla nas istotne jest, że gdy zejdziemy do bardzo niskiego stężenia czy innej wartości czynnika szkodliwego (tu natężenia promieniowania), to wykonanie pomiaru w pewnym momencie staje się w ogóle niemożliwe. Tu pogrzebion piesek.

Co się wówczas robi? Ano… przykłada linijkę i przeciąga linię poza zakres zmierzony. Sedno sprawy: ZGADUJEMY wyniki.

„Europejska Agencja Ochrony Środowiska (EEA) ogłosiła, że za przedwczesne zgony 399 000 mieszkańców Unii Europejskiej odpowiada zanieczyszczenie powietrza cząstkami stałymi. W tej liczbie mieści się 46020 Polaków, dane zaś dotyczą roku 2014 […]” Wyczytałem to na portalu onet.pl. Brzmiałoby to i wiarygodnie, i groźnie, nakręcałoby do walki ze smogiem, gdyby nie mapa niebezpiecznego zapylenia świata. Gdzie się znajdują te najbardziej zanieczyszczone rejony? Ano… to chyba Sahara. Jak powszechnie wiadomo, tamże jeździ najwięcej diesli, szaleje przemysł, a industrializacja zamieniła okolicę w drobny piasek.

Małe pytanko: czy ktokolwiek potrafi wskazać kogokolwiek konkretnego, kto zszedł, z powodu pyłów? Nie. Wyliczono, że POWINIEN. O tym, że efekty działania smogu są w ten sposób określane, czytałem wiele razy. Pisze się, że smog zabił ileś osób, po czym dowiadujemy się, że nie można podać z ogromnej liczby ofiar żadnego nazwiska, ponieważ dane wyskoczyły z komputera. Tak naprawdę to założono warunki obliczeń w ten sposób, żeby dostać straszące ludzi dane.

Gdy omawiamy szkodliwe dla ludzi plagi, nie sposób pominąć problemu hormezy etanolowej. Zapewne wszyscy piją dla zdrowia i są przekonani, że znajdują się w obszarze optymalnej dawki etanolu. Tak trzymają – aż do podłogi. Tym niemniej, pomijając picie na umór, alkohol w niewielkich ilościach jest –powszechnie przynajmniej – tolerowany. Człowiek, który by dążył do jego całkowitej

eliminacji z życia, zostałby zapewne zlinczowany.

Ale hormeza smogowa to już nie może istnieć! Takich rzeczy to nie ma!

Chciałoby się rzec: a kuku! Za czasów mojej młodości mieszkałem na wsi i dobrze pamiętam, jaką plagą były muchy. Pamiętam też kampanie antymuchowe, które miały uświadamiać szereg plag, za jakie są odpowiedzialne te wszędobylskie owady. Czerwonka, nie czerwonka… cały pakiet zakaźnych chorób, tak zwanych chorób brudnych rąk. Zapomnieliśmy o nich nie tylko dzięki postępom higieny i antybiotykom, ale, bardzo mi przykro, dzięki zanieczyszczeniu środowiska. We Wrocku przeprowadza się planowe trucie komarów, bo inaczej nad kanałami Odry nie dałoby się żyć. Jak by nie patrzeć, prowadzimy planowe zanieczyszczanie środowiska, żeby to środowisko okazało się dla nas przyjaźniejsze. Ciekawe?

Ciągnę ku takiej poniekąd oczywistej konkluzji: w jakimś stężeniu działanie zanieczyszczeń jest oczywiste i musi być zmniejszone? Gdy zjedziemy do pewnego poziomu, sprawy się komplikują: na jedno pomaga, na drugie szkodzi, określenie, jak jest lepiej, staje się nie tylko karkołomne, ale często najzwyczajniej wnioski są mocno nie po myśli jakiś grup społecznych.

Tak na przykład zachodzę w głowę, co tym zanieczyszczeniem NOx, składnikiem smogu? Kiedy byłem małym kajtkiem, w książkach czytałem, że rośliny nie potrafią syntetyzować związków azotowych z azotu zawartego w powietrzu. Po co roślinom azot? Wchodzi w skład białek. Za Wikipedią, jest go tam 15-18%. To podstawowy budulec organizmów żywych. W tych starych książkach z dzieciństwa wyczytałem też, że jednym ze źródeł przyswajalnych dla roślin związków azotowych są niewielkie ilości NOx, tlenków azotu powstających w atmosferze czy to na skutek działania tego okropnego promieniowania UV, czy na skutek wyładowań atmosferycznych.

Oczywiście tlenki azotu w powietrzu są szkodliwe dla człowieka. W dużym stężeniu, tak jak sól i cukier, które są białą śmiercią, czy diwodorek tlenu, związek chemiczny o wzorze H20, popularnie zwany wodą. Nie tylko można się w nim utopić, ale jak najbardziej da się nim zapić na śmierć. Hormeza jest nie tylko etanolowa, ale także i wodna.

No więc to straszne NOx jest „spłukiwane” z atmosfery do gleby jako kwas azotowy lub azotawy i tam, przechodząc inne reakcje, w końcu staje się nawozem, bez którego nic nie wyrośnie. Oczywiście że w pewnym stężeniu tlenki azotu stają się nieszczęściem, lecz mam poważną wątpliwość, czy ktoś prześledził może nawet nie całą ich interakcję ze środowiskiem, przynajmniej tę część, która jest nam dziś znana i wydaje się najważniejsza. Np. to, że stymulując rozwój roślin, działają wręcz przeciwnie niż smog, bo sprzyjają oczyszczaniu powietrza.

Nawet nie o to chodzi, by określać jakiś „optymalny” ze względu na sumaryczne działanie poziom tych NOx, lecz by nie pisać bezmyślnie, że to samo zuo, że musimy z nim walczyć bez litości, dokąd choćby jedna cząsteczka hula gdzieś w atmosferze. Niestety, zapewne mamy dość zawikłany problem, bo poziom NOx dobry dla człowieka i roślin jest całkiem różny. Dobrze jest uświadomić sobie, że sprawy nie są takie oczywiste i że rozwiązując jedna problemy, tworzymy inne.

Gdyby smog był dziś realnym problemem, to i owszem, jest dość proste techniczne rozwiązanie, dobrze wypróbowane, skuteczne, takie, na które stać byłoby sporą część narażonych ludzi: banalna nawiewna wentylacja z filtracją powietrza. Nie mam tu konkretnych wyników, jednak sporo wskazuje, że nie jest potrzebny (także możliwy do wykonania) system dla pomieszczeń bezpyłowych, stosowany np. w technologii produkcji półprzewodników, ale dość proste filtry stosowane w zwykłej wentylacji. Mam taką obserwację, że w pomieszczeniach ze „zwykłą” wentylacją prawie nie ma problemu z kurzem osadzającym się na różnych urządzeniach, czy np. z tym najdrobniejszym pyłem siadającym na skutek przyciągania elektrostatycznego na elementach pozostających pod wysokim

napięciem.

Gdyby był problem, sądzę, że należałoby zacząć od właśnie takich rozwiązań, ponieważ człowiek spędza przynajmniej 2/3, a zwykle prawie cały czas w zamkniętym pomieszczeniu. Nawet gdy jedziemy do pracy, możemy siedzieć w samochodzie z nawiewem oczyszczonego powietrza, potem będziemy zarabiać na życie w większości wypadków w pomieszczeniach. Możemy mieć taką instalację w domu, gdzie spędzamy resztę czasu. Da się filtrować powietrze zasilające pokój czy wnętrze samochodu, ale nie poradzimy na przywiewany z Sahary piasek.

Widziałem pewną reklamę instalacji wentylacyjnej. W tej reklamie nie ma słowa o filtrowaniu, a tym bardziej o skuteczności tego procesu. Tak, ludzie czasami na miasto wychodzą w maseczkach. Ludzie jeżdżą na rowerach z twarzą zakutaną w szal. Dlaczego, skoro w całym mieście mamy ten sam smog, ma on być lepiej w mieszkaniu? Jest zazwyczaj… inaczej, mieszkania są w innej strefie zanieczyszczeń, trochę dalej od dróg, na większej wysokości, ale nigdzie nie wyczytałem, żeby był jakiś powód, by powietrze, które wpuszcza się z zewnątrz było w środku „zasadniczo" czystsze. A system filtrowania dałby ten efekt. Można zastosować znacznie lepsze filtry niż maseczka przeciwpyłowa czy szal. Ludzie mogliby przebywać przez znaczną część dnia w naprawdę czystym powietrzu.

Ponieważ praktycznie nie mówi się o stosowaniu instalacji wentylacyjnych z filtrowaniem powietrza, to moim skromnym zdaniem mamy do czynienia z działaniem pozornym. Nie o to chodzi, żeby faktycznie zmniejszyć narażenie ludzi na smog. W całej tej historii moim zdaniem jest to sprawa zasadnicza: skoro nie używa się tego, co działa, to nie chodzi o złapanie króliczka.

Coś mi się zdaje, że nawet z tych oficjalnych danych, wedle których smog zabija rocznie 46 tysięcy Polaków, widać, że gdy się drastycznie poprawi jakość powietrza, nikt niczego nie zauważy. Nie słyszałem, by lekarze często zalecali wyjazd komukolwiek w czystą okolicę. Czy dlatego, bo wiedzą, że nic by to nie dało?

Dość powszechnie znane są dane, że palacz średnio żyje krócej o 9 lat. W dymie, który dobrze widać własnym ślepiem, słowo się rzekło, stężenie pyłów jest rzędu gramów na metr sześcienny. To jest, powtórzę, jakieś 100 tysięcy razy więcej niż w złym, zanieczyszczonym powietrzu. Jeśli założymy, że palacz inhaluje się tylko przez kwadrans dziennie, czyli 1/100,to i tak dawka zanieczyszczeń, jaką przyjmuje, jest 1000 razy większa, niż wskutek oddychania zanieczyszczonym powietrzem. Jeśli więc usunęlibyśmy wszystkie zanieczyszczenia z atmosfery, a reakcja ludzi na to byłaby proporcjonalna, należałoby oczekiwać średniego wzrostu długości życia o jakieś 3,2 dnia. Gdyby nawet reakcja była silnie nieproporcjonalna, rzędu kilkudziesięciu razy, to i tak dostalibyśmy wzrosty średnie przeżywalności na poziomie kilku miesięcy. Co dla konkretnego pacjenta oznacza, że po wielekroć dla niego ważniejsze będzie wczesne wykrycie nadciśnienia, nieobżeranie się, utrzymanie się w obszarze rzeczywistej hormezy etanolowej, czy… przechodzenie na zielonym świetle.

Nie ma żadnych przesłanek, że zejście z poziomu obecnych stężeń zanieczyszczeń da jakąś dramatyczną poprawę, bo wówczas mielibyśmy konkrety widoczne choćby w statystykach w postaci różnic pomiędzy regionami o różnym stężeniu zanieczyszczeń. Podejrzewam, że np. wyraźne skrócenie życia w kurortach typu Zakopane, gdzie w zimie czuć benzo(a)piren od Krupówek po Kuźnice, byłoby przedmiotem alarmujących artykułów w każdej bulwarówce. Zaś palacze zwykle inhalują się dużo dłużej niż kwadrans dziennie, więc oczekiwany efekt oczyszczenia powietrza będzie taki, jak ogromnej poprawy jakości wody pitnej, jaki nastąpił za mojego życia. Ludność, mając do dyspozycji znakomitą bez żadnego cudzysłowowu kranówę, kupuje gorszej jakości „wody źródlane" w plastikowych butelkach.

Jak sądzę, gdyby na ten przykład wprowadzić wentylację z filtracją i oddychanie powietrzem o

czystości z okresu preindustrialnego na Antarktydzie, ludzie i tak otwieraliby okna dla zaczerpnięcia świeżego powietrza.

Konkluzja niestety nie jest tak prosta, że na przykład nie ma co sobie zawracać głowy smogiem. Jest ona taka, że – jak powiedział ponoć Paracelsus – „wszystko jest trucizną i nic nie jest trucizną, bo tylko dawka czyni truciznę". O Paracelsusie możesz sobie, drogi czytelniku, poczytać w naszym archiwum.
(https://www.fahrenheit.net.pl/publicystyka/para-nauka/o-pewnym-filipie-teofrascie-aureliuszu-z-hohenheimow-ksywa-paracelsus-ktory-wielkim-bombastusem-byl) . Cóż, Fahrenheit ma już ciut ponad 20 lat, nie wiem, czy zdajesz sobie z tego sprawę, i mamy teksty niemal na każdą okoliczność. Ten akurat czyni przywołanie Szacownego Mistrza trochę przewrotnym zabiegiem, lecz chyba dobrze ilustruje problem.

Na ten przykład ludzie są przekonani, że walka o czystość środowiska uchroni ich przed rakiem. Rzecz w tym, że konkretnie to brakuje kasy na specjalistyczne leki nowej generacji, które rzeczywiście działają. Jeśli coś ma w sposób mierzalny przedłużyć życie, to właśnie owe – niestety koszmarnie drogie – specyfiki. Co do których nie tylko bidna Polska pokazuje pacjentowi środkowy paluszek, gdy chce je dostać. A jeśli mamy uzyskać znaczący postęp w walce z rakiem, to naprawdę jest tylko jedna droga, która jak do tej pory przynosi rzeczywisty efekt: kasa na naukę. Pieniędzy na badania jest zawsze za mało, a warto sobie to uzmysłowić: o ile jakieś badania zostały przeprowadzone w nieoszukany sposób i dobrze opisane, to mają rzeczywistą wartość, wielokrotnie większą, także w walucie, niż dowolna kasa na nie wyłożona. Jerzy Urban obśmiał kiedyś pracę doktorską, w której badano dzielność konia w zaprzęgu. Koń miał swoją nazwę, niestety zabawną, taką jak „koń huculski". I to było powodem do jeszcze większej radości. Nie przyszło jednak dowcipnemu redaktorowi do głowy, że za kilkadziesiąt lat ekolodzy będą mieli pomysły reaktywowania konnego zaprzęgu, bo ekologiczny. I że dzięki tej pracy o dzielności konia być może huculskiego ilekroć komuś coś odpali albo zechce tylko coś sprawdzić, da się odpowiedzieć, co może z takiego ekotransporu wyniknąć, albo czym on grozi. Dane będą aktualne przez następne stulecia . Nakład na badanie dzielności konia zwróci się po wielekroć.

Nauka daje nam to, że we wszystkich dziedzinach mamy jakiś postęp. Co więcej, nigdy nie sposób określić, które wyniki badań do czego się przydadzą. Prosty przykład: mikroskop skaningowy początkowo służył do badań fizyki powierzchni. Szybko zbudowano jego odmianę, mikroskop sił atomowych, który już dobrze się sprawdza w biologii, i to nie tylko do obserwacji, ale do manipulowania poszczególnymi cząstkami. Dramatyczne postępy w badaniach DNA są możliwe m.in. innymi dzięki istnieniu komputerów i postępom w ich programowaniu.

Chcesz, człeku, żyć dłużej? To daj kasę na naukę. Jest jej za mało, o wiele za mało. W Polsce trzeba by nakłady zwiększyć tak na oko 4 razy, by wrócić do poziomu jej finansowania z okresu peerelu.

Nie ma środków na istniejące leki, lekarzy, nie ma na naukę, bo przefiutaliśmy je na między innymi na ekologię. To jest sprawa zasadnicza. Trzeba sobie uzmysłowić za Paracelsusem: wszystko, co jest w nadmiarze, także etanol, ale i ekologia (chciałoby się rzec: święta ekologia), potrafi zabić.

Niestety współcześnie miotamy się pomiędzy arogancją ministra Szyszki, który wycina wszystko, co się da sprzedać, i histerycznym polowaniem na samochody z dieslami, których zastąpienie będzie kosztowało niewyobrażalne pieniądze. Pewnego dnia jeden z drugim, aktywisto antysmogowy, możesz się odbić od okienka w rejestracji do kardiologa, albo dostać termin za trzy lata, boś sam przehulał kasę na swoje hobby, które faktycznie jest przeszkadzaniem innym ludziom. We wszystkim trzeba stosować zasadę hormezy, optymalnej dawki etanolu i ekologii. Nie można wyrzynać drzew w mieście, bo rozwinięte powierzchnie liści z licznymi włoskami doskonale wyłapują pyły, ale nie można jednocześnie mordować przedsiębiorczości coraz droższymi filtrami cząstek stałych, bo nie

będzie kasy na sadzenie nowych drzew i pielęgnacje miejskich parków. Konkluzja jest taka: we wszystkim trzeba zachowywać umiar, od tej zasady nie są wolne najszlachetniejsze idee. W nadmiarze potrafi zabić wszystko, truciznę czyni dawka. To jest ważna prawda, nawet jeśli obśmialiśmy Paracelsusa.

Adam Cebula