



Trucizna płynie rurami



– Oni kłócą się o pieniądze, a rzece to i tak nie pomoże – mówi Dorota Marszałek, następną na nowej trasie właścicielką gruntu. – Mnie też nie, bo co to za różnica, z której strony będą nas truć. A tak dostanę parę złotych odszkodowania. Ziemia tu słaba, sama siąka, a nie obawę, czy...

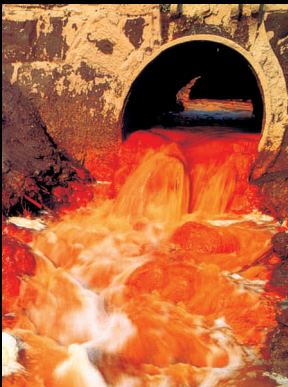


kranie

Kancerogeny al...
iu wszystkich,
od stylu życia i...
pobierane prze...
kancerogene...
alkoholu lub w...
radon (td.). N...

Dr inż. Barbara Mikołajczak

Rakotwórcza woda



Stowarzyszenie „Czysta Woda”



RAKOTWÓRCZA WODA

Wrocław 2007

Zdjęcia: Rafał Gawlik, Nicole, Julia i Piotr Montana, Monika Wurr
Korekta: mgr Anna Noga-Grochola
Redaktor wydania: mgr inż. Bogdan Montana
Redakcja techniczna
i projekt okładki: Art-S Sławomir Tryniecki

© 2007 Copyright by Hydropure Polska Sp. z o.o.

Rozpowszechnianie tekstu, rysunków (nawet fragmentaryczne) bez zezwolenia wydawcy jest przestępstwem przeciwko prawom autorskim i będzie karane. Dotyczy także powielań ksero, tłumaczeń i przetwarzania za pomocą systemów elektronicznych.

Wydanie PIERWSZE

Nakład 2000 egz.

Wydawca:
Hydropure Polska Sp. z o.o.
51-650 Wrocław, ul. Canaletta 41
tel. cent.: 071 345 28 60
tel.: 071 345 28 67, 345 28 72
faks: 071 345 28 70
www.hydropure.com.pl

Współwydawca:
Stowarzyszenie CZYSTA WODA
51-650 Wrocław, ul. Canaletta 41
www.stow-czystawoda.pl

Druk:
Agencja Wydawniczo-Reklamowa ANTEX
55-050 Sobótka, ul. Mickiewicza 53
tel./faks: 071 316 21 53
www.antex.pl

ISBN: 978-83-914875-3-2

Spis treści

WSTĘP	5
I. WYBRANE PIERWIASTKI, ZWIĄZKI CHEMICZNE I SUBSTANCJE WYSTĘPUJĄCE W WODZIE PITNEJ TOKSYCZNE DLA ORGANIZMU CZŁOWIEKA.....	7
II. SZKODLIWOŚĆ NADMIARU MIKROELEMENTÓW	42
III. SZKODLIWE I CHOROBOTWÓRCZE DZIAŁANIE RÓŻNYCH PIERWIASTKÓW I SUBSTANCJI CHEMICZNYCH WYSTĘPUJĄCYCH W WODZIE PITNEJ	50
IV. CHOROBY WYWOŁYWANE TOKSYCZNYM DZIAŁANIEM PIERWIASTKÓW I SUBSTANCJI CHEMICZNYCH WYSTĘPUJĄCYCH W WODZIE PITNEJ	68
SŁOWNIK WYRAZÓW I OKREŚLEŃ SPECJALISTYCZNYCH	71
BIBLIOGRAFIA.....	75
STOWARZYSZENIE „CZYSTA WODA”	77

Pod koniec XIX w. rozpoczęła się na świecie industrializacja - okres gwałtownego rozwoju maszyn i przyrostu produkcji. Dzięki nowym wynalazkom i technologiom przemysł potrafił wszystkie dobra produkować w większych ilościach i zdecydowanie szybciej. Taki postęp ma oczywiście swoje uboczne strony, wśród których najbardziej dotkliwe jest skażenie naturalnego środowiska człowieka. Najszybciej dochodziło do niego po wprowadzeniu powszechnej chemizacji rolnictwa i przemysłu.

Obecnie notuje się na świecie ponad 16 milionów sztucznie zsyntetyzowanych związków chemicznych, a każdego roku powstaje 250 000 nowych związków. Handel na świecie oferuje dzisiaj 70 000 organicznych związków chemicznych, przy rocznej produkcji 150 milionów ton, z czego 1/3 trafia do środowiska naturalnego.

Pośród związków zatrujących nasze środowisko istnieje ponad 2500 takich, które łatwo i szybko rozpuszczają się w wodzie i dlatego bez problemu dostają się do wód powierzchniowych, gruntowych oraz głębinowych, stanowiących źródło dla wód pitnych z kranu lub ze studni oraz mineralnych.

Na przełomie XIX i XX w. zaczęto powszechnie tworzyć zakłady wodociągowe, ale tylko i wyłącznie w jednym celu – do dezynfekcji wody i ochrony jej konsumentów przed epidemiami chorób zakaźnych. Jednak związki chemiczne rozpuszczone w wodach powierzchniowych, stanowiących surowiec do produkcji wody pitnej w zakładach wodociągowych, przechodzą w 100% przez wszystkie etapy oczyszczania w nich wody. Woda, najczęściej rzeczna, zanim zostanie poddana dezynfekcji chlorem, jest w zakładach tych oczyszczona mechanicznie – gdy w kolejnych etapach usuwa się z niej piasek, muł, ropy, resztki roślin itp., wówczas osiąga nieskazitelny wygląd. Nie oznacza to jednak wcale, że jest ona czysta, zdrowa i bezpieczna, bo nadal pozostają w niej wszystkie związki chemiczne, które są niewidoczne i niewyczuwalne smakiem i zapachem. Ustawa, która reguluje warunki, jakie powinna spełniać woda pitna (DzU Nr 203, poz. 1718 z dnia 19 listopada 2002 r.), istnieje po to, aby producenci oraz inspekcje sanitarne, opierając się na tej ustawie, sprawdzali, czy stężenia wymienionych tu 70 trucizn nie przekraczają granic w niej narzuconych (dla zainteresowanych, na Zachodzie, gdzie na takie badania przeznaczają się dużo więcej pieniędzy i wysiłku, sprawdza się w wodzie pitnej stężenia ponad 300 trucizn). Ale nas, konsumentów, takie ustawy i pokazane w nich dopuszczalne stężenia trucizn w wodzie pitnej i tak nie uspokajają. **Woda pitna nie powinna zawierać żadnych trucizn, nawet w najmniejszych ilościach.**

Tam, gdzie wprowadzono powszechnie dezynfekcję wody, opanowano wprawdzie epidemie tyfusu, cholery, duru brzuszego i innych chorób, pochodzących z zakażonej wody, i nauczono się z nimi walczyć, ale nie umie się zupełnie zwalczyć nowych epidemii, których wcześniej nigdy nie było – epidemii chorób nowotworowych oraz alergicznych. W Polsce od kilku lat notuje się dwukrotnie większą umieralność na nowotwory niż średnio na świecie - na raka umiera więcej obywateli niż jest rannych w wypadkach samochodowych. Liczba alergików ulega podwojeniu co 20 lat, co oznacza, że jeszcze w tym wieku wszyscy Polacy będą alergikami. W związku z wysoką umieralnością długość życia naszych obywateli jest obecnie o 8,25 roku krótsza niż długość życia ludzi żyjących w krajach zachodnich Europy Zachodniej.

Żyjemy w okresie, w którym coraz częściej mówi się o chorobach cywilizacyjnych. Ich przyczyną, oprócz stresów, są różne substancje chemiczne w nadmiarze zgromadzone w środowisku naturalnych. Należy przy tym zwrócić uwagę, że choroby te nie są wynikiem maksymalnych stężeń toksyn, lecz mikrosteżeń (stężeń subtoksycznych), często niezauważalnych, ale kumulujących się w organizmie.

Obecnie do schorzeń cywilizacyjnych zalicza się: choroby układu krążenia (nadciśnienie, miażdżyca, zawały i udary mózgu), choroby uczuleniowe w postaci alergii skórnej lub astmy oskrzelowej, choroby psychiczne jako wynik uszkodzenia najbardziej delikatnej tkanki - tkanki mózgowej, choroby nowotworowe oraz przewlekłe choroby układu oddechowego. Powstała nowa specjalizacja – medycyna środowiskowa (lub ekologia kliniczna). Zwraca ona uwagę na zwiększającą się liczbę osób nadwrażliwych, u których nawet śladowe ilości substancji toksycznych, czasem pojedyncze cząstki, w stężeniach znacznie niższych od dopuszczalnych norm są zdolne wywołać reakcje chorobowe. Coraz częściej zamiast adaptacji do szkodliwych warunków występuje nadwrażliwość.

Chociaż mechanizmy działania poszczególnych substancji toksycznych są bardzo różne, można stwierdzić, że atakują dwa fundamentalne dla życia kierunki:

- a) procesy metaboliczne pozwalające na otrzymywanie i wykorzystywanie energii,
- b) przekazywanie informacji genetycznych w dalszych pokoleniach.

Zachwianie pierwszego z nich prowadzi do obniżenia poziomu energii, czego wyrazem jest uczucie duszności i zmęczenia nawet u ludzi w pełni sił. Można nawet mówić o pojawieniu się nowej jednostki – choroby środowiskowej, której głównym symptomem (objawem) jest obniżenie sił fizycznych, zaburzenia neuromotoryczne, zmniejszenie ilorazu inteligencji, senność, apatia, zmniejszenie odporności.

Drugi kierunek dotyczy przekazywania informacji genetycznej, a zachodzące zmiany są wynikiem obecności w środowisku substancji mutagennych. Można z nimi wiązać występowanie wrodzonych defektów genetycznych i zwiększoną liczbę nowotworów. Obok zagrożenia zdrowia obecnie żyjących ludzi – stwarza to niebezpieczeństwo dla zdrowia przyszłych pokoleń.

Większość specjalistów w dziedzinie nauk o środowisku jest przekonana o tym, że 85% nowotworów u człowieka spowodowanych jest stałym stykaniem się z substancjami zawartymi w wodzie i powietrzu. Uważa się również, że nie istnieje stężenie nieszkodliwe, jeśli chodzi o substancje rakotwórcze.

Niniejsza książka jest jedynie skromnym słownikiem wybranych związków toksycznych występujących powszechnie w wodach pitnych z kranu, ze studni oraz w wodach mineralnych i źródłanych oferowanych w handlu. Bardziej szczegółowe dane na ten temat są dostępne w literaturze fachowej.

*Bogdan Montana
Przewodniczący
Stowarzyszenia „Czysta Woda”*

I. WYBRANE PIERWIASTKI, ZWIĄZKI CHEMICZNE I SUBSTANCJE WYSTĘPUJĄCE W WODZIE PITNEJ TOKSYCZNE DLA ORGANIZMU CZŁOWIEKA

1. Antybiotyki i inne farmaceutyki
2. Arsen
3. Azbest
4. Azotany i azotyny
5. Bar
6. Benzen
7. Beryl
8. Bor
9. Chlor
10. Chlorany i nadchlorany
11. Chloroform
12. Chloronaftaleny
13. Chlorowane fenole
14. Cyjanki
15. Cyna
16. Czterochlorek węgla (tetrachlorek węgla)
17. Czterochloroetylen (tetrachloroetylen)
18. Detergenty
19. Fenol
20. Fluor, fluorki
21. Ftalany
22. Glin (aluminium)
23. Haloformy
24. Kadm
25. Nikiel
26. N-nitrozoaminy
27. Ołów
28. Pestycydy - środki ochrony roślin
 - 28.1. Aldryna i dieldryna
 - 28.2. DDT oraz jego analogi DDD i DDE
 - 28.3. Dwunitrofenole
 - 28.4. Pięćchlorofenol (pentachlorofenol)
29. Polichlorek winylu – PCV
30. Produkty destylacji ropy naftowej
31. Rad²²⁶
32. Rtęć
33. Srebro
34. Trójchloroetylen – TRI
35. Tworzywa sztuczne
36. WWA - wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne
 - 36.1. Benzo(a)piren

1. ANTYBIOTYKI I INNE FARMACEUTYKI



Ogromnym problemem stają się farmaceutyki wypijane przez nas z wodą kranową. **Niemal 90% każdego leku, który przyjmujemy, jest wydane z ciała w niezmienionym stanie, zostaje splukane do kanalizacji i trafia do obiegu wody. Ponieważ nikt nie potrafi z niej ich usunąć, wracają do nas, ilekroć odkręcamy kran.** Z badań Agencji Ochrony Środowiska wynika, że ilość farmaceuty-

ków i produktów służących do ochrony osobistej wpuszczanych co roku do środowiska jest w przybliżeniu równa rocznemu zużyciu pestycydów. Badania ujawniły w berlińskich wodociągach znaczne ilości antybiotyków, ibuprofenu, leków obniżających poziom cholesterolu, hormonów oraz środków stosowanych w chemioterapii. Brytyjscy naukowcy zmierzili, że tylko małą rzeczką płynącą przez Londyn co roku spływa tona aspiryny oraz tona pochodnych morfiny. Alarmujące informacje z Wielkiej Brytanii dotyczyły również odkrycia w wodzie pitnej leku przeciwdepresyjnego o nazwie **Prozac**. Nikt nie wie, jakie mogą być skutki spożywania z wodą śladowych ilości środków przeciwdepresyjnych przez całą populację, łącznie z kobietami w ciąży i dziećmi.

Obecność antybiotyków w wodzie pitnej budzi szczególny niepokój. Ich występowanie w środowisku może prowadzić do wytworzenia odpornych na nie szczepów bakterii. Niektóre z wykrytych w niej antybiotyków należały do klasy 1 (antybiotyki stosowane wtedy, gdy inne już nie działają).

Z badań Agencji Ochrony Środowiska wynika, że ilość farmaceutyków i produktów służących do ochrony osobistej wpuszczanych co roku do środowiska jest w przybliżeniu równa rocznemu zużyciu pestycydów

2. ARSEN

Zawarty w wodzie pochodzi głównie z zanieczyszczeń przemysłowych; występuje w opadach, co jest związane z wymywaniem go z atmosfery, a także może być wyplukiwany z pokładów geologicznych.

Zanieczyszczenia arsenem pochodzą głównie z procesów spalania węgla i wytopiania zawierających go rud. W niektórych rejonach Polski występuje on w stosunkowo dużych ilościach w glebie, skąd dostaje się do wód powierzchniowych i gruntowych. W tych okolicach jego zawartość w wodzie jest podwyższona. Jeśli uwzględnimy to, że arsen występuje również w produktach spożywczych, może dojść do zagrożenia zdrowia. **Wiadomo, że arsen**

i jego związki wykazują bardzo silne działanie toksyczne oraz zdolność do kumulowania się w organizmie (w kościach, włosach i wątrobie). Z tego powodu niepożądany jest w wodach powierzchniowych przeznaczonych do picia.

Jego toksyczność zależy od drogi wniknięcia do organizmu, zawartości w wodzie pitnej lub pożywieniu innych pierwiastków, które mogą potęgować lub osłabiać jego działanie, a także od wieku i płci.

Arsen działa szkodliwie na niektóre enzymy, co prowadzi do zaburzenia funkcjonowania komórki. Ostre zatrucia arsenem uszkadzają centralny układ nerwowy, układ pokarmowy, oddechowy i skórę.

W Polsce umiera na raka 2 razy więcej ludzi niż średnio na świecie.

Chroniczne zatrucie objawia się ogólnym osłabieniem mięśniowym, utratą apetytu, nudnościami, zapaleniem błon śluzowych oczu, nosa i gardła, zmianami chorobowymi skóry, prowadzącymi do zapalenia, zaburzenia pigmentacji i jej rakowacenia. Mogą powstawać guzy złośliwe różnych narządów. Długotrwałe narażenie na arsen prowadzi również do trwałych uszkodzeń centralnego układu nerwowego, zaburzeń nerwowych i zapalenia nerek.

Obliczenia oparte na danych epidemiologicznych wskazują, że przekroczenie zawartości arsenu w wodzie do picia o 50% stężenia dopuszczalnego może wywołać raka wątroby, płuc, nerek i pęcherza moczowego u 13 osób na 1000.

Picie przez dłuższy okres wody zawierającej cztery razy więcej arsenu niż dopuszcza norma powoduje ryzyko zachorowania na raka skóry u 5 na 100 osób.

3. AZBEST



Używany jest jako materiał uszczelniający instalacje wodociągowe i kanalizacyjne. Stosowany jest w postaci tkanin i sznurów nasyconych smarami i grafitem oraz wykorzystywany jest też jako azbesto-cement.

Włókna i pyły azbestowe ulegają wypłukaniu i wraz z wodą pitną trafiają do organizmu człowieka. Włókna azbestowe są najbardziej niebezpieczne i szkodliwe dla układu oddechowego, jeżeli dostają się do niego drogą wziewną w postaci pyłu.

W latach 60 ubiegłego stulecia położono w Polsce tysiące kilometrów rur cementowo-azbestowych do transportu wody pitnej. Rury te, o których wiemy jak groźne są dla zdrowia ludzi, do tej pory funkcjonują w wielu miejscach kraju.

Wprowadzenie azbestu wraz z wodą pitną nie pozostaje obojętne dla organizmu człowieka. **Azbest należy do bardzo silnych czynników rakotwórczych.**

4. AZOTANY I AZOTYNY

Wysoka zawartość azotanów i azotynów w wodzie ma wyjątkowo ujemny wpływ na zdrowie człowieka.

Występują one w wodach jako końcowe produkty rozkładu organicznych substancji zawierających azot oraz w wyniku rozpuszczania zawartych w podłożu geologicznym związków mineralnych. Znajdują się także w opadach atmosferycznych.

Do wód powierzchniowych azotany mogą dostawać się ze ściekami komunalnymi, przemysłowymi, a także wskutek spływu z terenów rolniczych, które nawożono sztucznymi nawozami azotowymi.

„Żadna z tradycyjnych metod oczyszczania wody nie potrafi usunąć z niej groźnych dla zdrowia azotanów, pestycydów, metali ciężkich i wszystkich innych, niebezpiecznych związków chemicznych. Jedyną metodą na pozbycie się ich w wodzie jest odwrócona osmoza”.

„Murator”, listopad 2002 r.

W przewodzie pokarmowym człowieka, zwłaszcza niemowląt, pod wpływem drobnoustrojów następuje zamiana azotanów w azotyny (redukcja). Nadmiar azotanów w wodzie do picia (powyżej 12 mg N/l) może być przyczyną methemoglobinemii (sinicy) u niemowląt, a czasami u dorosłych.

Azotyny wywołują zaburzenia w procesie przenoszenia w organizmie tlenu przez hemoglobinę. Powstająca w wyniku obecności azotynów we krwi methemoglobina blokuje przekazywanie tlenu. Zamiana około 15% hemoglobiny w methemoglobinę powoduje sinicę, a powyżej 60% prowadzi do zgonu.

Często, mimo braku wyraźnych objawów sinicy, podwyższona zawartość azotanów w wodzie jest przyczyną chronicznego niedotlenienia organizmu, co powoduje nieprawidłowy jego rozwój.

Niedotlenienie jest szczególnie groźne dla rozwijającego się płodu i dla niemowląt. Może objawiać się w postaci wad rozwojowych, zwłaszcza ośrodkowego układu nerwowego, oraz opóźnienia rozwoju psychiki czyniedorozwoju umysłowego. Potwierdzono to zostało przez badania w Australii, gdzie w niektórych rejonach



z powodów naturalnych (złoża geologiczne) poziom azotanów w wodach jest szczególnie wysoki.

Podwyższona zawartość azotanów w wodzie pitnej może być przyczyną nadciśnienia tętniczego i zawału serca. Stwierdzono także rakotwórczy charakter azotanów. W przewodzie pokarmowym w wyniku reakcji azotanów z aminami zawartymi w pożywieniu powstają N-nitrozoaminy, związki o bardzo silnej aktywności kancerogennej. Nowotwory wywołane przez tę grupę związków umiejscawiają się głównie w żołądku.

5. BAR

Trafia do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi lub może być wypłukiwany z podłoża geologicznego.



Wszystkie związki chemiczne baru, z wyjątkiem siarczanu, są dla człowieka silnie trujące. Bar działa toksycznie na centralny układ nerwowy, na mięśnie gładkie i mięsień sercowy.

Przy długotrwałym narażeniu na działanie baru następuje osłabienie, zadyszka (trudności w oddychaniu), ślinotok, przyspieszenie akcji serca, zaburzenia w oddawaniu moczu (zaburzenia w pracy nerek) oraz wypadanie włosów z głowy i brwi.

6. BENZEN

Do wód powierzchniowych przedostaje się wraz ze ściekami z przemysłu chemicznego, farmaceutycznego i koksowniczego.

W wodzie do picia pojawia się w wyniku niedostatecznie uzdatnionej wody powierzchniowej, stanowiącej surowiec do produkcji wody pitnej.

Zakłady wodociągowe mają za zadanie dezynfekować wodę, aby nie narażać nas na choroby i epidemie powodowane bakteriami oraz wirusami. Nigdy nie przewidywano, że będą one miały usuwać z niej rozpuszczone związki chemiczne. Związki te, nierzadko toksyczne i rakotwórcze, w 100% przechodzą przez wszystkie etapy oczyszczania wody w tych zakładach.

Benzen należy do związków o stwierdzonym działaniu rakotwórczym. Działa także szkodliwie na centralny układ nerwowy. Przy długotrwałym narażeniu na niskie stężenie obserwuje się ujemne działanie na krew, naczynia krwionośne, organy krwiotwórcze i serce. Przy zatruciach chronicznych występują bóle głowy, podniecenie, senność lub bezsenność oraz anemia aplastyczna.

7. BERYL

Należy do pierwiastków o stwierdzonych silnych właściwościach toksycznych i kancerogennych.

Występuje w śladowych ilościach w środowisku naturalnym. Źródłem jego zwiększonej ilości jest energetyka węglowa i przemysł - w Polsce w rejonie Górnego Śląska.

Do wód powierzchniowych trafia z opadami pyłów przemysłowych, opadami atmosferycznymi, które wypływają wszelkie zanieczyszczenia z powietrza oraz ze ściekami przemysłowymi.

Beryl powoduje zahamowanie czynności niektórych enzymów, działa drażniąco na skórę i błonę śluzową. Przy długotrwałym narażeniu na działanie tego pierwiastka obserwuje się spadek masy ciała i wyraźną duszność. Powoduje powstawanie różnych nowotworów złośliwych.



8. BOR

Źródłem zanieczyszczenia wód powierzchniowych tym pierwiastkiem są ścieki przemysłowe. Związki boru używane są jako środki dezynfekcyjne, odkażające, wybielające, znajdują też zastosowanie w konserwacji drewna.

Bor działa toksycznie na wszystkie rodzaje komórek w organizmie, przy czym najbardziej uszkadza nerki.

Przewlekłe działanie boru na organizm objawia się brakiem łaknienia, utratą masy ciała, wymiotami, biegunką, wysypką skórą, łysieniem, drgawkami i niedokrwistością (anemia).

9. CHLOR

Jest trującym gazem, który był stosowany w czasie I Wojny Światowej jako gaz bojowy. Obecnie jest stosowany w technologii uzdatniania wody do jej dezynfekcji. Od czasu wprowadzenia go (początek XX w.) znacznie zmniejszyła się zachorowalność na choroby zakaźne. Ma bardzo silne działanie bakteriobójcze, a przenikając do wnętrza komórki bakteryjnej, niszczy jej podstawowe enzymy.

W latach 70. XX w. stwierdzono, niestety, że podczas procesu chlorowania powstają połączenia organiczne chloru o bardzo dużej toksyczności dla organizmu człowieka (→ haloformy). Ponadto sam chlor rozpuszczony w wodzie powoduje różne schorzenia i uszkodzenia organizmu.



Chlorowanie wody jest konieczne, aby zapobiec epidemiom chorób wywołanych przez bakterie. Ten sam chlor tworzy jednak w wodzie pitnej wiele nowych związków toksycznych, w tym rakotwórczych, dlatego obecnie mamy do czynienia z inną epidemią – epidemią raka.

Przyjmowany doustnie (z wodą pitną) wywołuje głównie raka pęcherza moczowego i jelita prostego (prostnicy), gdzie zalega z wydaliniami. Przy kontakcie ze skórą wywołuje jej podrażnienie, suchość, pękanie i obniżenie odporności na dodatkowe zakażenia grzybicami i drożdżakami. **Pochodne organiczne chloru (→haloformy), zwłaszcza chloroform, mogą być przyczyną marskości wątroby, raka wątroby i nerek, a niekiedy guzów tarczycy.** Chlorowane pochodne fenolu mogą wywołać białaczki i guzy chłoniakowe. Chlor i jego pochodne zakłócają wchłanianie jodu, obniżając ją, a także zwiększają szybkość utleniania nienasyconych kwasów tłuszczowych, niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu.

Mimo wielu negatywnych skutków chlorowanie jest w dalszym ciągu najbardziej rozpowszechnioną metodą dezynfekowania wody. Szacuje się, że około połowa ludności w Polsce korzysta z wody chlorowanej.

Badania przeprowadzone ostatnio w USA dowiodły, że ludzie, którzy przez wiele lat piją chlorowaną wodę, są bardziej narażeni na raka pęcherza moczowego oraz jelita grubego. Najbardziej niebezpiecznym efektem chlorowania wody pitnej są związki rakotwórcze powstające w wyniku reakcji chloru z innymi związkami chemicznymi.

10. CHLORANY I NADCHLORANY

Chlorany sodu, potasu i wapnia należą do pestycydów - grupy herbicydów tzw. totalnych, które niszczą wszelką roślinność.

Do wód powierzchniowych przedostają się wraz ze spływami z terenów, na których zastosowano te związki, np. z nasypów kolejowych, dróg, autostrad, boisk sportowych oraz ze ściekami przemysłowymi. Występują w wodzie pitnej poddawanej chlorowaniu. Chlorany wywołują methemoglobinemię. W zależności od ilości methemoglobiny we krwi dochodzi do słabszego lub silniejszego niedotlenienia tkanek, czego następstwem są zaburzenia czynności różnych narządów.



11. CHLOROFORM

Do wód powierzchniowych przedostaje się wraz ze ściekami przemysłu chemicznego. **Jego obecność w wodzie pitnej jest następstwem niedostatecznego oczyszczenia wody powierzchniowej ujmowanej do celów pitnych.** Najczęściej jednak tworzy się w trakcie uzdatniania wody w reakcji zachodzącej między chlorem a substancjami organicznymi pochodzenia humusowego. Chloroform należy do grupy związków - haloformów (—> haloformy).

Zalicza się do substancji silnie toksycznych. Wykazuje silne działanie narkotyczne na centralny układ nerwowy. Powoduje zaburzenia wzroku, stany oszołomienia i odurzenia, zawroty głowy, nerwobóle, podniecenie, ogólną utratę sił i bóle żołądka.

Działa szkodliwie na przemianę materii i narządy wewnętrzne, powodując uszkodzenie i zwyrodnienie wątroby oraz nerek. W wyniku uszkodzenia funkcji nerek występuje cukromocz. Powoduje zakłócenia akcji serca. **Chloroform zaliczany jest do związków o stwierdzonym działaniu rakotwórczym.** Działając na skórę, wywołuje zapalenie i egzemy.

12. CHLORONAFTALENY

Ich źródłem w wodach powierzchniowych są ścieki przemysłowe. **W wodach pitnych pojawiają się w wyniku niedokładnie oczyszczonych wód powierzchniowych lub jako efekt chlorowania naftalenu podczas procesu dezynfekowania wody chlorem.**

Chloronaftaleny należą do grupy silnych trucizn; szczególnie niebezpieczne są dla dzieci, powodując hemolizę krwi oraz zaccopowanie kanalików nerkowych. Mogą być także przyczyną uszkodzenia wątroby i jej bóli, żółtaczkę oraz zmian skórnych w postaci wysypki.

Polska należy w Europie do krajów o najwyższej umieralności swoich obywateli – życie Polaków jest średnio 8 lat krótsze niż życie ludzi w Europie Zachodniej. Na krótsze życie Polaków największy wpływ ma epidemia chorób nowotworowych.

13. CHLOROWANE FENOLE

Chlorowane fenole należą do pestycydów - grupy fungicydów (środków grzybobójczych). Do wód powierzchniowych trafiają wraz ze spływami z terenów rolniczych, na których były stosowane, i ściekami, przede wszystkim z przemysłu chemicznego.

W wodzie pitnej powstają podczas chlorowania wód powierzchniowych zawierających fenole. Woda pitna, w której występują chlorofenole, ma bardzo intensywny, odrażający zapach i smak charakterystyczny dla tych związków.

Chlorofenole stanowią grupę silnych trucizn działających na układ nerwowy, krążeniowy i oddechowy. Mogą wywoływać białaczki i guzy chłoniakowe oraz zmiany alergiczne skóry i błon śluzowych.



14. CYJANKI

Źródłem cyjanków w wodach są najczęściej ścieki przemysłowe, przede wszystkim z galwanizerni. W wodzie do picia cyjanki występują rzadko i to w stężeniach poniżej dopuszczalnych. Bardzo groźne natomiast mogą być one w przypadku zanieczyszczeń wynikających z awarii.

Cyjanki są bardzo silną trucizną i dawka 50-60 mg jest dla człowieka śmiertelna. Dienne spożycie 2,9-4,7 mg cyjanków jest uważane za nieszkodliwe, gdyż procesy detoksykacyjne w organizmie rozkładają te ilości w stosunkowo nietoksyczne związki (tiocyjaniany).

Uwzględniając współczynnik bezpieczeństwa, ustalono dopuszczalne stężenie cyjanków w wodzie do picia w ilości 0,02 mg/l.

Działanie toksyczne cyjanowodoru polega na porażeniu oddychania tkankowego. Zatrucie ostre przy wysokich stężeniach szybko prowadzi do utraty świadomości, następuje porażenie układu oddechowego, ustanie akcji serca i śmierć. Niższe dawki powodują różne objawy ze strony układu oddechowego, nerwowego, pokarmowego, zaburzenia akcji serca - prowadząc także do zgonu, ale po dłuższym czasie. Bardzo niskie, niemal śladowe stężenia cyjanków wywołują zawroty i bóle głowy. Zatrucia chroniczne występują rzadko, mogą jednak powodować bóle głowy, mdłości, ogólną słabość, zaburzenia akcji serca. Cyjanki działają szkodliwie na skórę, prowadzą do egzemu, wysypek, a nawet owrzodzenia.



15. CYNA

Cyna i jej związki dostarczane są do środowiska, a szczególnie do wód powierzchniowych ze ściekami z zakładów przemysłowych, a także ze spływami z terenów rolniczych, gdzie stosowano fungicydy zawierające organiczne połączenia cyny.

Szczególnie toksyczne są organiczne związki cyny, stosowane jako katalizatory procesów przemysłowych.

Są to substancje o silnych właściwościach neurotoksycznych. Uszkadzają komórki nerwowe, mogą prowadzić do zaburzenia pamięci i koordynacji ruchów, zwiększonej pobudliwości i agresywności, dysfunkcji (zakłócenia) połączeń nerwowo-mięśniowych w tkankach i obrzęku mózgu.

16. CZTEROCHLOREK WĘGLA (tetrachlorek węgla)

Do wód powierzchniowych dostaje się przez ścieki z przemysłu chemicznego. Należy do powszechnie stosowanych rozpuszczalników, często używanych w produkcji farb i lakierów.

Czterochlorek węgla tworzy się w wodzie pitnej w procesie uzdatniania, jeżeli stosuje się chlorowanie. Należy do haloformów, grupy związków powstających w wodzie w wyniku reakcji chloru z substancjami organicznymi, szczególnie pochodzenia humusowego (→ haloformy). **Zaliczany jest do związków o działaniu narkotycznym. Atakuje centralny układ nerwowy, powoduje zaburzenia wzroku, uszkodzenia obwodowego układu nerwowego, nerwobóle, stany oszołomienia i odurzenia. Zaliczany jest do substancji rakotwórczych.** Działa na wątrobę, powodując jej zwyrodnienie i powiększenie, uszkadza nerki, a czasami może wywołać methemoglobinemię (sinicę).

17. CZTEROCHLOROETYLEN (tetrachloroetylen)

Do wód powierzchniowych trafia ze ściekami. Jest produkowany w dużych ilościach przez przemysł chemiczny i szeroko stosowany jako rozpuszczalnik, przede wszystkim w pralnictwie.

Należy do haloformów - grupy związków tworzących się w wodzie pitnej w trakcie uzdatniania, jeżeli stosowano chlorowanie (—> haloformy).

Czterochloroetylen należy do chlorowanych węglowodorów alifatycznych, związków o działaniu narkotycznym, silnie toksycznych dla centralnego układu nerwowego. Powoduje także uszkodzenie obwodowego układu nerwowego, nerwobóle, zaburzenia wzroku, stany oszołomienia i odurzenia. Długotrwałe narażenie na działanie tego związku powoduje zwyrodnienie i uszkodzenie wątroby, nerek i mięśnia sercowego. Na skórę działa drażniąco. **Zaliczany jest do substancji rakotwórczych.**

Według Międzynarodowej Agencji Badań nad Rakiem aż 90% nowotworów jelita grubego spowodowanych jest związkami zawartymi w chlorowanej wodzie z kranu.

„Życie Warszawy”, wrzesień 2005

18. DETERGENTY

Są to związki chemiczne, których zastosowanie zarówno w przemyśle, jak i w gospodarstwach domowych jest bardzo rozpowszechnione, ponieważ wchodzi w skład proszków do prania, środków do mycia, czyszczenia, zmywania itd. Należą do grupy związków bardzo trwałych i trudno ulegających biodegradacji. **W wodach podziemnych stwierdza się ich obecność nawet po upływie kilku lat od czasu ich tam dostania się.**

Do wód powierzchniowych trafiają ze ściekami komunalnymi i przemysłowymi, szczególnie z przemysłu chemicznego, z fabryk produkujących środki czystości, a także z pralnic-twa, przemysłu spożywczego itp.

W wodach pitnych znajdują się w wyniku niedostatecznego oczyszczenia wody powierzchniowej. Często jednak sami dostarczamy własnemu organizmowi detergentów, niedokładnie płucząc szkło i naczynia kuchenne.

Związki te dzięki właściwości zmniejszania napięcia powierzchniowego ułatwiają lub nawet umożliwiają wchłanianie innych toksycznych substancji z przewodu pokarmowego do krwi (np. stwierdzono ułatwione przenikanie do organizmu niektórych pestycydów



i WWA (wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne), w tym rakotwórczego benzo(a)pirenu).

Detergenty ze względu na swoje właściwości fizykochemiczne gromadzą się w komórkach tłuszczowych lub w błonach komórkowych, gdzie zakłócają przemianę kwasów tłuszczowych i uszkadzają błony, co może prowadzić do obumarcia komórki. Po dostaniu się do organizmu działają alergizująco i niszczą śluzówkę przewodu pokarmowego, co powoduje stany nieżytowe.

Do wytwarzania środków higieny osobistej, kosmetyków i środków ochrony czystości wykorzystuje się ponad 10 000 związków chemicznych.

Długotrwałe przyjmowanie detergentów wywołuje uszkodzenie wątroby i kory nadnerczy, gdzie oprócz występowania nowotworów stwierdzono zaburzenia w produkcji i uwalnianiu hormonów kory nadnerczy, które są głównym regulatorem procesów przemiany materii. Działają bardzo szkodliwie na skórę, powodując jej wysuszenie, pękanie, podrażnienie i różnego rodzaju egzemy.

19. FENOL

Występuje w wodach powierzchniowych jako produkt rozpadu substancji organicznych. Często źródłem fenolu są ścieki przemysłowe, m.in. z koksowni i przemysłu chemicznego. **W wodzie pitnej spotyka się go bardzo często jako efekt niedokładnego oczyszczenia wody powierzchniowej.**

Fenol należy do silnych trucizn. Działa porażająco na układ nerwowy i krążeniowy. Uszkadza drogi oddechowe, powoduje denaturację (ściananie) białek, działa bardzo silnie na skórę, wywołując nekrozę polegającą na początkowym bieleniu, a po kilku dniach jej łuszczeniu. Może powodować methemoglobinemię (sinicę), tzn. zaburzenia i zahamowania procesu przenoszenia tlenu przez hemoglobinę.

W trakcie uzdatniania wody przez chlorowanie jej powstają chlorofenole, związki o toksycznych właściwościach nadające odrażający zapach i zmieniony smak wodzie pitnej.



20. FLUOR, FLUORKI

Obecnie na podstawie badań prowadzonych nad działaniem fluoru i fluorków na organizm ludzki zdania o ich niezbędności dla człowieka, a z drugiej strony - szkodliwości czy nawet toksyczności, są bardzo podzielone.

Niektórzy autorzy zaliczają fluor do mikroelementów, tzn. pierwiastków śladowych koniecznych do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Inni dowodzą jego szkodliwego działania już w minimalnych ilościach.

Powszechnie przyjęło się, że fluor obecny w wodzie do picia w stężeniu około 1,0 mg F/l hamuje próchnicę zębów u dzieci i dorosłych, a dopiero w wyższych stężeniach jest toksyczny.

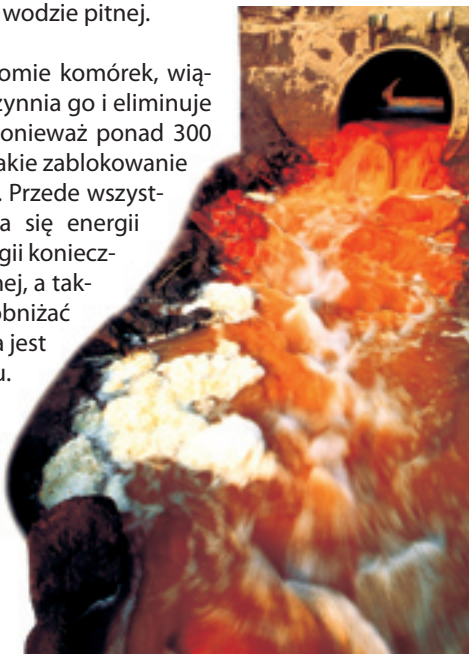
Wody pitne z kranu są obecnie największym źródłem chorób nowotworowych.

Z piśmiennictwa lat 90. XX w. (*w naturalnych warunkach człowiek rozwijał się bez fluoru*), można wysnuć wniosek, że dla zdrowia i prawidłowego rozwoju fluor nie jest konieczny i nie można zaliczać go do tzw. mikroelementów.

Za dawkę śmiertelną uważa się ilość 1,4-2,3 g fluoru. Objawy zatrucia mogą występować już po kilku miligramach, a więc po ilości, którą możemy wprowadzić do organizmu każdego dnia z wodą wodociągową poddaną fluorowaniu. Należy dodać do tego jeszcze zawartość fluoru i jego związków w powietrzu i żywności. Stwierdzono ścisłą zależność między ilością fluoru we krwi, a jego stężeniem w wodzie pitnej.

Fluor i jego związki działają już na poziomie komórek, wiążąc magnez w nierozpuszczalną sól, co unieczynnia go i eliminuje z procesów biochemicznych w organizmie. Ponieważ ponad 300 enzymów jest aktywnych dzięki magnezowi, takie zablokowanie go powoduje bardzo poważne konsekwencje. Przede wszystkim zostają zahamowane procesy tworzenia się energii w komórkach, przez co zmniejsza się ilość energii koniecznej do pracy mięśni, a więc sprawności fizycznej, a także do działania układu nerwowego, co może obniżyć sprawność psychiczną. Prócz tego ograniczona jest ilość energii niezbędnej do wzrostu organizmu.

Już w mikroilościach fluor uszkadza chromosomy, a więc zakłóca kod genetyczny. **Wiąże się to z jego potwierdzonym mutagennym i kancerogennym działaniem.** W dużych dawkach fluor i jego związki powodują nieżyty żołądka i jelit, ostre zapalenie nerek, oraz różnego stopnia uszkodzenia wątroby i mięśnia sercowego.



Chroniczne (długotrwałe) narażenie na wysokie stężenie prowadzi początkowo do cętkowania szkliwa zębów i fluorozy szkieletowej, polegającej na bardzo dużych zmianach kostnych. Może również wystąpić uszkodzenie nerek i rzadziej zmiany w tarczycy. Objawami przewlekłego zatrucia są również: spadek ciężaru ciała, kruchość kości, sztywność stawów, niedokrwistość, osłabienie i ogólny zły stan zdrowia. Część fluoru wydalana jest z moczem, ale większość odkłada się w zębach i kościach, co staje się przyczyną wspomnianej fluorozy szkieletowej.

Jako przykład toksycznego działania można podać Skawinę i jej okolice, gdzie nadmiar fluoru w środowisku spowodował nieodwracalne, trwałe inwalidztwo u dużej liczby ludności, a mianowicie: bolesne zeszywnienie kręgosłupa i ograniczenie ruchomości prawie u całej populacji. U ludzi narażonych na wpływ związków fluoru stwierdzono duszności, dolegliwości ze strony układu ruchowego, objawy wskazujące na uszkodzenie lub podrażnienie układu nerwowego, polegające na nadmiernej pobudliwości i drażliwości, przy ciągłym odczuwaniu zmęczenia, bezsenności, depresji, a także upośledzeniu pamięci.

W wodach powierzchniowych i głębinowych występuje w różnych stężeniach, co warunkowane jest budową geologiczną podłoża. W niektórych wodach głębinowych spotyka się znaczne jego ilości (np. Trójmiasto ma ujęcie wody pitnej o wysokiej zawartości fluorów, co wymagało procesów uzdatniania pozwalających na ich usuwanie).

Do wód powierzchniowych fluor i jego związki dostają się także ze ściekami przemysłowymi, np. z zakładów produkujących nawozy fosforowe, z hut aluminium, z fabryk produkujących sprzęt chłodniczy, gdzie najczęściej używanym medium chłodzącym są w dalszym ciągu freony, z przemysłu kosmetycznego i środków ochrony roślin (preparaty grzybobójcze i impregnacyjne do drewna).

Z uwagi na ogromną toksyczność i szkody wyrządzane w organizmie człowieka należy starać się wyeliminować fluor lub ograniczyć do minimum jego przyjmowanie, co najłatwiej można uczynić w stosunku do wody pitnej.



21. FTALANY

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) wpisała ostatnio kolejne schorzenie na listę chorób społecznych jest nim **niepłodność**.

W Polsce dochodzi obecnie do 40 tysięcy poronień rocznie – około 100 poronień dziennie.

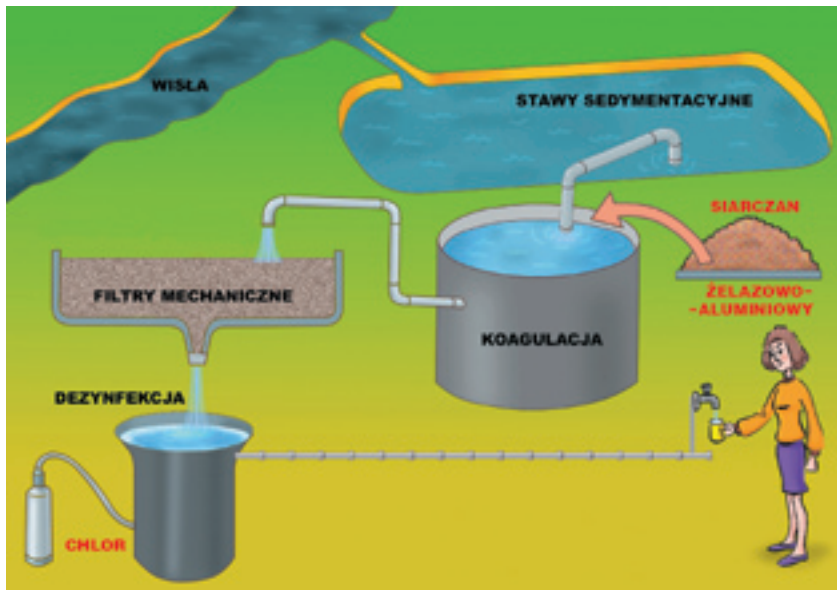
W Polsce pary starające się bezskutecznie o dziecko stanowią 2 % społeczeństwa a, jak alarmują naukowcy, w ciągu najbliższych 10 lat liczba przypadków niepłodności się podwoi. Odpowiedzialne za to są ftalany, substancje chemiczne stosowane powszechnie do nadawania miękkości wszelkim wyrobom z plastiku. Z najnowszych badań wynika, że ftalany są wszechobecne – znajdują się w wodach powierzchniowych, gruntowych, kranowych i studziennych. Chłopcy, których matki miały wysoki poziom ftalanów we krwi, są 90 razy bardziej narażeni na to, że ich narządy płciowe będą zdeformowane i o wiele mniejsze niż prawidłowe. A jeśli już dojdzie do zapłodnienia, to nie wiadomo, jak będzie przebiegać sama ciąża i czy zakończy się porodem. W Polsce dochodzi obecnie do 40 tysięcy poronień rocznie (około 100 poronień dziennie).



22. GLIN (aluminium)

Głównym źródłem glinu w wodach powierzchniowych są ścieki przemysłowe, osady wodociągowe (powstające w procesie uzdatniania wody pitnej) odprowadzane do rzek lub kanalizacji, skąd również mogą trafić do tych wód.

W wodzie do picia glin występuje najczęściej w wyniku jej niewłaściwego uzdatniania w procesie koagulacji przy użyciu związków glinu i to może stanowić główne zagrożenie dla organizmu człowieka. Glin nie należy do pierwiastków niezbędnych do funkcjonowania organizmu człowieka.



W zakładach wodociągowych z wody usuwa się tylko nieszkodliwą dla zdrowia mętność oraz dezynfekuje się ją (najczęściej chlorem) celem unieszkodliwienia bakterii. Związki chemiczne rozpuszczone w wodzie przechodzą w 100% przez wszystkie kolejne etapy oczyszczania wody w tych zakładach.

Sole glinu przyjmowane z wodą i pożywieniem są absorbowane przez ustrój, ale ulegają częściowo reakcji z fosforanami i wydalane są z kałem. Glin, który dostał się do organizmu człowieka przez przewód pokarmowy, ulega kumulacji w kościach, nie odkłada się natomiast w tkankach. W ostatnich latach stwierdzono, że w mózgu osób chorych na epilepsję oraz demencję, w tym chorobę Alzheimera, znajduje się znaczna ilość glinu w porównaniu z osobami zdrowymi.

Prowadzone w Anglii badania statystyczne wykazały prawdopodobną zależność choroby Alzheimera od jakości spożywanej wody zawierającej powyżej 0,01 mgAl/l.

Obecnie uważa się, że glin należy do czynników wywołujących zaburzenia w strukturze i czynnościach komórek nerwowych, przede wszystkim mózgu. Przykładem jest właśnie choroba Alzheimera - degeneracyjne schorzenie niszczące komórki centralnego układu nerwowego, związane z występowaniem podwyższonych stężeń glinu w tkance nerwowej i płynach ustrojowych. Jest to proces nieodwracalny, ponieważ komórki nerwowe nie ulegają odtworzeniu i odbudowie.

Uczeni angielscy po przeprowadzeniu wielu badań doszli do wniosku, że to aluminium pochodzące z zakładów wodociągowych (jest powszechnie używane w zakładach wodociągowych w postaci siarczanu żelazowo-aluminiowego) może być główną przyczyną choroby Alzheimera.

23. HALOFORMY

Jest to liczna grupa powstających w wodzie pitnej związków zawierających w swojej budowie chlorowec (chlor, brom, jod). Tworzą się z substancji organicznych, przede wszystkim ze związków humusowych podczas procesu uzdatniania, w którym zastosowano chlorowanie.

Są to związki o bardzo dużej toksyczności i szerokim wpływie na organizm człowieka, a większość z nich charakteryzuje się silnym działaniem kancerogennym i mutagennym.

Ogromnym zagrożeniem jest to, że reakcja tworzenia w wodzie pitnej haloformów przebiega nie tylko w miejscu uzdatniania (tzn. w wodociągu), ale także w sieci rozprowadzającej wodę, przy czym im dalej płynie woda, tym ich stężenie jest wyższe i tym większa różnorodność. Proces tworzenia trwa do momentu wyczerpania jednego ze składników reakcji: chloru lub substancji organicznej. Praktycznie następuje to dopiero po przegotowaniu wody, co powoduje usunięcie chloru, jednego z czynników reakcji, i pozwala na przerwanie narastania stężenia haloformów.

Zapobieganie tworzeniu się i eliminowanie tego typu związków jest sprawą ogromnie trudną, kosztowną i skomplikowaną. Zmiana technologii uzdatniania: zastąpienie chloru przez ozon, dwutlenek chloru lub chloraminę, napowietrzanie wody, stosowanie filtrów węglowych itp. nie dają pełnej gwarancji otrzymania wolnej od haloformów wody.

Jeżeli w uzdatnianej wodzie są obecne bromki i jodki, w trakcie chlorowania tworzą się bromo- i jodopochodne, co wyjaśnia obecność w wodzie pitnej m.in. bromoformu.

W Polsce po raz pierwszy w 1990 r. Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej wydało rozporządzenie, w którym normowane są najwyższe dopuszczalne stężenia w wodzie szkodliwych, stanowiących największe zagrożenie dla zdrowia, haloformów: 1,2-dwuchloroetanu, chloroformu, 1,1-dwuchloroetyleny, czterochlorku węgla, czterochloroetyleny i trójchloroetyleny.



Interesującą wydaje się historia wykrycia w wodzie i badania toksyczności tej grupy związków. Zaczęło się to w USA w 1959 r., gdzie w Nowym Orleanie stwierdzono bardzo wysoką zachorowalność i śmiertelność na raka pęcherza. Fundacja Ochrony Środowiska USA zainteresowała się sprawą i porównała statystyki dotyczące odsetka zgonów wywołanych przez nowotwory dróg moczowych i przewodu pokarmowego w 64 okręgach stanu Luizjana. Zestawienie wskazywało na wyraźny związek między pićm uzdatnionej wody pochodzącej z Missisipi a śmiertelnością nowotworową. W 1967 r. zajęto się badaniem czynności rakotwórczej wody pitnej w Nowym Orleanie. Analiza wykazała obecność w niej chloroformu i ponad 60 innych związków, z których wiele uznanych jest za czynniki rakotwórcze. W 1973 r. wyodrębniono je z wody i przebadano toksyczność na zwierzętach laboratoryjnych.

Choroby i narządy uszkodzone przez haloformy rozpoznane w wodzie pitnej Nowego Orleanu.

Skutek	Ilość haloformów
Depresja centralnego układu nerwowego	24
Pobudzenie centralnego układu nerwowego	3
Zmiany patologiczne wątroby	15
Zmiany patologiczne nerek	10
Wytwarzanie methemoglobiny	4
Anemia	1
Leukopenia	1
Nadwrażliwość	1
Podrażnienie skóry	3
Zmiany sercowo-naczyniowe	2
Synergizm z alkoholem etylowym	2

Większość wyizolowanych związków to chloro- i bromopółczenia, powstające w trakcie dezynfekcji wody chlorem. Możliwość wystąpienia toksycznego działania, jak to przedstawia powyższa tabela, zasadniczo dotyczy wszystkich wód pitnych uzdatnianych przy użyciu chloru.

Szczegółowe opisy objawów chorobowych zamieszczono pod hasłami: chloroform, czterochlorek węgla, czterochloroetylen i trójchloroetylen.

Na choroby nowotworowe umiera w Polsce wielokrotnie więcej obywateli niż jest rannych w wypadkach samochodowych.

Raport Senatu RP, maj 1997 r.

24. KADM

Przedostaje się do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi, najczęściej z galwanizerni, zakładów chemicznych, metalurgicznych i wzbogacania rudy.

Głównym źródłem w wodzie pitnej jest wymywanie go z rur wodociągowych wykonanych z PCV, do którego produkcji używa się jako stabilizatora soli metali ciężkich, m.in. kadmu. Jest on również wypłukiwany z rur i innych elementów instalacji wodociągowej, np. z niektórych gatunków mosiądzu, metali lutowanych, z zanieczyszczonego kadmem cynku (rury ocynkowane). Coraz większe ilości kadmu wypłukują deszcze ze śmietnisk, na których zdeponowane są zużyte baterie i akumulatory. Tak zatrute odcieki przedostają się następnie do źródeł wód pitnych.



Kadm jest metalem bardzo toksycznym (zaliczonym do tzw. metali śmierci) dla organizmu człowieka. Ma on zdolności kumulowania się, a dostarczanie z wodą pitną nawet małych ilości przez dłuższy czas może okazać się bardzo szkodliwe.

Gromadzi się przede wszystkim w wątrobie, nerkach, trzustce, tarczycy, kościach i włosach. Szczególnie dużą kumulację stwierdzono w wątrobie i nerkach, co powoduje poważne uszkodzenia tych narządów. W zawyżonych ilościach uszkadza mięsień sercowy, a także jest czynnikiem rakotwórczym. Poza tym kadm powoduje zmiany w funkcjonowaniu szpiku kostnego, zaburzenia układu nerwowego i nadciśnienie oraz deformację kości i szkieletu. Kumulacja kadmu w kościach, znana pod nazwą choroby Itai-itai (Japonia, WHO - 1972 r.) prowadzi nie tylko do bolesnych złamań kończyn, ale także do zmian degeneracyjnych w szkielecie, powodując jego deformację i zanik.

Polska należy w Europie do krajów o najwyższej umieralności swoich obywateli – życie Polaków jest średnio 8 lat krótsze niż życie ludzi w Europie Zachodniej. Na krótsze życie Polaków największy wpływ ma epidemia chorób nowotworowych.

25. NIKIEL

Do wód powierzchniowych dostarczany jest ze ściekami, szczególnie z przemysłu metalurgicznego i galwanizerni.

Przy podwyższonych stężeniach wywołuje przede wszystkim uszkodzenia wątroby i może wykazywać działanie rakotwórcze. Należy do metali mogących reagować z DNA (kwasem dezoksyrybonukleinowym) - nośnikiem kodu genetycznego i powodować jego uszkodzenie. Wynikać z tego mogą różne zmiany mutagenne.

Wykazuje dużą szkodliwość w stosunku do skóry, wywołując specyficzne egzemy, zaczerwienienia i pęcherze.

26. N-NITROZOAMINY

Występują w wodach powierzchniowych, dokąd trafiają ze ściekami przemysłowymi. Są to związki produkowane przez przemysł chemiczny i stosowane jako stabilizatory, plastyfikatory, antyutleniacze, dodatki do smarów i paliwa raketowego.

W wodzie do picia mogą się znajdować w wyniku niedostatecznego oczyszczenia ujmowanej wody powierzchniowej.

Badania wykazały, że związki typu dwuetylonitrozoamina, dwupropylnitrozoamina, metylowinylonitrozoamina itp. wywołują zmiany chorobowe wątroby, nerek, żołądka, płuc i zatok nosowych, mogą doprowadzić do powstania nowotworów.

Najgroźniejszym zjawiskiem jest tworzenie się N-nitrozoaminy w przewodzie pokarmowym człowieka jako wynik reakcji azotanów z aminami zawartymi w pożywieniu. Może do tego dochodzić w przypadku zawyżonych ilości azotanów w wodzie pitnej. **Związki te wykazują silne działanie rakotwórcze, przy czym najczęściej powodują raka żołądka (→ azotany i azotyny).**

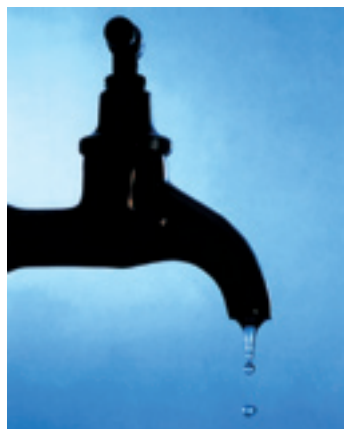


27. OŁÓW

Należy do metali ciężkich najczęściej spotykanych w wodzie, co w dużym stopniu wiąże się m.in. z jego występowaniem w minerałach i podłożu naturalnym. Może się także dostawać do wód ze ściekami przemysłowymi, z opadami atmosferycznymi wyplukującymi pyły i dymy przemysłowe z powietrza, szczególnie w okolicach hut metali (rejon Legnicy i Głogowa). Należy także zwrócić uwagę na wzrost zanieczyszczenia spowodowany silnym rozwojem motoryzacji. W tym przypadku źródłem ołowiu jest etylizowana benzyna (czteroelektryk ołowiu), a skażeniu ulegają zarówno wody powierzchniowe, jak i podziemne.

Do wody pitnej ołów przechodzi z niektórych powłok antykorozyjnych, stosowanych do zabezpieczenia zbiorników na wodę w stacjach uzdatniania, z instalacji wodociągowych wykonanych z ołowiu, a także z rur PCV, jeśli do jego stabilizacji w czasie produkcji były używane sole ołowiu.

Ołów jest pierwiastkiem toksycznym (zaliczanym do tzw. metali śmierci), mającym właściwości kumulowania się w organizmie człowieka. Odkłada się w różnych narządach, głównie jednak w kościach. Pod wpływem różnorodnych czynników może przejść z kości do krwi wywołując przy tym objawy zatrucia. Ołów dostarczany przez dłuższy czas do organizmu człowieka może doprowadzić do ciężkich zatruc, zwanych ołowicą, kończących się czasem śmiercią. Woda do picia stanowiła przyczynę bardzo licznych przypadków poważnych zatruc ołowiem, wymagających leczenia klinicznego. Tego typu epidemie wodne ołowicy obserwowane na świecie występowały wyłącznie w miastach mających sieć wodociągową z ołowiu.



Ołów wykazuje szczególnie silne działanie rakotwórcze i mutagenne. Blokuje prawidłowy rozwój komórek, hamuje aktywność wielu enzymów niezbędnych do życia. Zaburza gospodarkę wapniową komórek, powodując gromadzenie się wapnia w nadmiernych ilościach i utrudniając jego uwalnianie. Ołów jest też często odpowiedzialny za powstawanie anemii. W podwyższonych ilościach powoduje uszkodzenie mięśnia sercowego. Powoduje zmiany w cewkach nerkowych, co jest przyczyną białkomoczu, cukromoczu i mocznicy. Przy długotrwałym narażeniu organizmu na działanie ołowiu obserwuje się: uszkodzenie błony śluzowej jamy ustnej w postaci krwawych wybroczyn i zmleczenia, liliwoszarą obwódkę na skraju dziąseł, zwłaszcza przednich zębów.

Jeśli ktoś nie docenia znaczenia wody, którą spożywa, to tak jakby świadomie rujnował swoje zdrowie i skracał swoje życie.

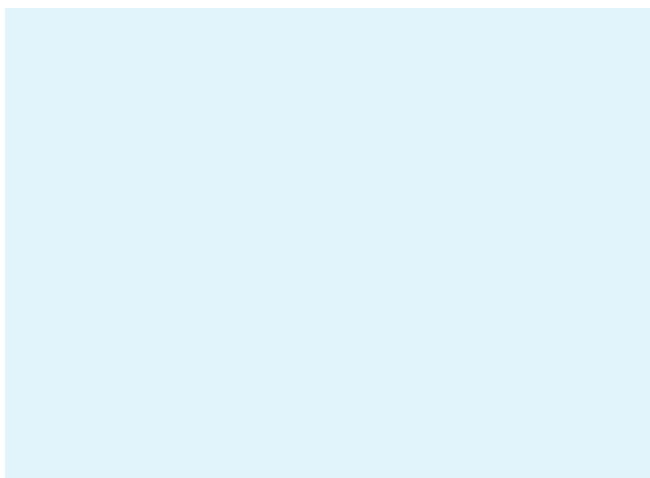
doc. dr Michał Tombak

W wyniku skażenia środowiska ołów występuje nawet we krwi zdrowych osób, mieszkających na terenach mało zurbanizowanych.

Podwyższone wartości ołowiu u dzieci na terenie Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego powodują objawy nerwowe i psychiczne, np. w Szopienicach, obok huty cynku, u około 25% dzieci żyjących w środowisku zanieczyszczonym ołowiem obniżał się iloraz inteligencji i zaznaczały się zmiany psychosomatyczne, prowadzące do niepełnosprawności umysłowej i psychicznej (zagrożenie patologią społeczną).

Długotrwałe narażenie na niewielkie nawet dawki ołowiu i innych metali ciężkich (cynk, żelazo, miedź) oddziałuje negatywnie na rozwój psychiczny człowieka. Może doprowadzić do niebezpiecznych, zwłaszcza u dzieci, zmian w zakresie funkcjonowania ośrodkowego (centralnego) układu nerwowego, np. zahamowania rozwoju psychomotorycznego, stanów lękowych, pobudzenia ruchowego, zaburzeń (percepcji) wzroku. Zarówno ołów, jak i pozostałe metale ciężkie powodują zmiany degeneracyjne w łożysku kobiet, co ogranicza nie tylko prawidłowe odżywianie rozwijającego się płodu, ale wywołuje bardzo wysoką umieralność noworodków.

Jak wspomniano poprzednio, ołów blokuje aktywność wielu enzymów. Na terenach objętych skażeniem ołowiem i innymi metalami, następuje zanik aktywności enzymów utleniających, co powoduje niedotlenienie płodów i noworodków, znaczny wzrost martwych urodzeń, a u urodzonych mniejszą wagę i niedorozwój wewnętrzny, rzutuający na późniejszą sprawność fizyczną i umysłową człowieka.



**Każdy mikrogram ołowiu u dziecka w wieku 2 lat
to niższy o 6 punktów iloraz inteligencji
u dziecka w wieku 10 lat.
Im więcej ołowiu, tym mniej rozumu.**

28. PESTYCYDY - ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

Pestycydy dzielą się na kilka grup o specyficznym działaniu, a do najważniejszych z nich zalicza się:

- Akarycydy - środki do zwalczania roztoczy,
- Algicydy - środki do zwalczania glonów,
- Insektycydy - środki owadobójcze,
- Herbicydy - środki chwastobójcze,
- Fungicydy - środki grzybobójcze,
- Moluskocydy - środki ślimakobójcze,
- Nematocydy - środki nicieniobójcze,
- Rodentocydy - środki gryzoniobójcze.

Ogromne rozpowszechnienie w rolnictwie spowodowało ich nagromadzenie w środowisku (w glebie, wodzie, powietrzu), a także w organizmach żywych, nie wyłączając człowieka.

Są to substancje szkodliwe, przy czym często ulegają kumulacji w organizmie, szczególnie te o bardzo długim okresie rozpadu, które stosowano dawniej (np. DDT, aldryna, dieldryna, HCH itp.). Często nieznany jest toksyczny wpływ pestycydów na organizm ludzki, a także skutki długotrwałego oddziaływania małych dawek.



Ich działanie toksyczne zależy od budowy chemicznej. Często w składzie zawierają metale, takie jak: arsen, rtęć, cyna, charakteryzujące się dużą szkodliwością dla organizmu. Przykładowo, jako środki owadobójcze powszechnie stosowano preparaty zawierające chlorowane węglowodory o właściwościach kumulacyjnych i bardzo trudno ulegające rozkładowi zarówno w ustroju ludzkim, jak i w środowisku naturalnym. **Najczęściej wywołują one uszkodzenia nerek i wątroby, gdzie ulegają detoksykacji i wydalaniu. W przypadku długotrwałego (chronicznego) narażenia na działanie tej grupy insektycydów występują: bóle głowy, bezsenność, drażliwość, trudności w koncentracji, czasami mdłości i bóle żołądka.** Większość z nich wykazuje właściwości hepatoksyczne o różnym stopniu intensywności.

Ustawa dotycząca jakości wody pitnej w Polsce (DzU Nr 61 poz. 417, z dnia 6 kwietnia 2007 r.) zezwala na obecność w niej toksyn i związków rakotwórczych.

Związki fosforoorganiczne (najczęściej preparaty owadobójcze) mogą powodować osłabienie mięśni, uszkadzać centralny układ nerwowy, najczęściej funkcje mózgu, zwłaszcza w sferze psychiki, powodować zwolnienie procesu myślenia i osłabiać pamięć.

Wielu pestycydom przypisuje się działanie zarówno kancero- i mutagenne, jak i uszkadzające układ nerwowy. Narządem najbardziej wrażliwym na działanie pestycydów rakotwórczych jest wątroba.

Pestycydy chloroorganiczne kumulujące się w środowisku (w glebie, wodzie, powietrzu) oraz substancje chemiczne wielokrotnie stosowane przez długie okresy stwarzają poważne niebezpieczeństwo wystąpienia toksyczności chronicznej.

Na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat intensywnego ich stosowania zmienia się asortyment środków ochrony: jedne są wycofywane z uwagi na toksyczność, długi okres rozpadu i kumulowanie się w środowisku oraz uodpornienie się organizmów na ich działanie (szczególnie dotyczy to środków owadobójczych), a inne dopiero wprowadzane. Następuje także coraz większe ukierunkowanie działania poszczególnych preparatów. Lawinowo wręcz narasta ich ilość, co w bardzo wielu przypadkach utrudnia uchwycenie i określenie ich toksyczności. Wyniki wstępnych badań laboratoryjnych na zwierzętach nie zawsze można odnosić do człowieka.

Amerykańskie badania wykazały, że kobiety chore na raka mają pięć razy więcej estrogenów w tkankach piersi niż zdrowe. Badania tkanek i krwi u chorych wykazały również obecność dużej ilości związków naśladujących estrogeny. Pochodzą one z chemikaliów: pestycydów, detergentów, plastików, spalin i są obecnie najpoważniejszą przyczyną raka.



„Gazeta Wyborcza”, maj 2006 r.

Należy zatem starać się ograniczyć możliwość narażenia (środki spożywcze, woda, powietrze), co najłatwiej uczynić w przypadku wody pitnej.

Pestycydy - szczególnie te należące do odpornych na rozkład fizykochemiczny i biodegradację, a także wiele innych - przenikają do wód powierzchniowych przede wszystkim ze spływami z pól uprawnych, z powietrza wymywane są przez opady atmosferyczne, a czasami wskutek różnych awarii i nieprzemyślanych działań człowieka, np. wyrzucanie beczek i opakowań po preparatach do rzek i stawów, mycie opakowań lub agregatów rozpylających itp. Poza tym w wodach, a szczególnie osadach dennych oraz mułach rzek i jezior, w dalszym ciągu wykrywa się w niemałych ilościach niektóre insektycydy, najczęściej o bardzo dużej trwałości, takie jak np. DDT (zabroniony w Polsce od 1974 r).

Pestycydy występują w wodzie do picia w wyniku niedostatecznego oczyszczenia wody powierzchniowej. Ponieważ środków ochrony roślin jest bardzo dużo, omówionych zostanie tylko kilka. O innych wspomniano, omawiając toksyczność różnych pierwiastków lub związków chemicznych, np.:

chlorany i nadchlorany	- herbicydy, str. 14
chlorowane fenole	- fungicydy, str. 15
cyna	- fungicydy, str. 16
fluor	- fungicydy, str. 19
rtęć	- fungicydy, str. 35

28.1. ALDRYNA I DIELDRYNA

Obydwa preparaty należą do insektycydów. Pod względem budowy chemicznej należą do chlorowanych węglowodorów cyklicznych. Podobnie jak DDT, należą do związków kumulujących się w środowisku i odpornych na rozkład oraz biodegradację. Charakteryzują się dużą toksycznością, zdolnością do odkładania się w organizmie człowieka, co może być przyczyną chronicznego zatrucia. Działają przede wszystkim pobudzająco na układ nerwowy, powodując pobudliwość odruchową, drgawki, bradykardię i obniżenie ciśnienia. Łatwo przenikają przez skórę, uszkadzając ją.

28.2. DDT oraz jego analogi DDD i DDE

DDT (dwuchloro-dwufenylo-trójchloroetan) należy do grupy węglowodorów chlorowanych.

W świecie powszechnie stosowany od czasów II wojny (lata 40. XX w.) do zwalczania owadów. Wycofano go z wykazu pestycydów dozwolonych do użytku i zaprzestano produkcji w 1971 r. w USA i Europie Zachodniej, a w Polsce w 1974 r., z powodu jego toksycznego działania na człowieka i szkodliwości dla środowiska.

Należy zaznaczyć, że dzięki wprowadzeniu pestycydów z długim okresem zanikania, przede wszystkim dzięki DDT udało się opanować choroby zakaźne przenoszone przez owady (stawonogi). Zmniejszono groźbę tyfusu, likwidując jego nosicieli - wszy, poradzono sobie również z tak niebezpieczną chorobą, jaką jest malaria, dzięki ograniczeniu populacji komarów. To właśnie DDT przyczyniło się do uratowania dziesiątków milionów istnień ludzkich w Azji i na świecie. **Związek ten - po upływie przeszło ćwierć wieku od czasu wycofania - nadal jest wykrywany w tkance tłuszczowej ludzi, skąd może być uwalniany do krwi i atakować inne tkanki.** Szczególnie w okresie gwałtownej utraty ciężaru ciała (schudnięcie) następuje uruchomienie „zapasów” z tkanki tłuszczowej do krwi, powodujące uszkodzenie wątroby, zatrucie całego organizmu, a nawet zgon. Oprócz tkanki tłuszczowej kumulacja następuje w wątrobie i mózgu.



Związki między zanieczyszczeniami wody pitnej a zdrowiem są niezaprzeczalne. Zawartość azotanów w wodzie pitnej może wywołać śmiertelną sinicę u niemowląt. Liczne związki organiczne zsyntezowane przez człowieka, które trafiają do wód, mają własności rakotwórcze. Rakotwórczy jest również arsen zawarty w wodzie pitnej. Zaobserwowano związek między zawartością organicznych związków chloru w wodzie pitnej a trudnościami w uczeniu się. Trujące są pozostałości preparatów chemicznych stosowanych w rolnictwie, związki rtęci i ciągle obecnego DDT, które kumulują się w łańcuchu pokarmowym.

*dr Ewa Pyłka-Gutowska
„Ekologia z ochroną środowiska”, luty 2002 r.*

Podkreśla się również działanie DDT jako czynnika kancero- i mutagennego oraz neurotoksycznego, uszkadzającego centralny układ nerwowy. W wyniku tego może występować osłabienie pamięci, niedorozwój umysłowy, szczególnie w sferze psychiki. Jako związek rakotwórczy najczęściej powoduje nowotwory wątroby.

28.3. DWUNITROFENOLE

Należą do biocydów o szerokim zakresie działania; są stosowane jako insektycydy, akarycydy (substancje zwalczające roztocza), herbicydy i fungicydy. Są to substancje o bardzo silnym działaniu toksycznym na organizm człowieka.

Najbardziej znany w tej grupie związków chemicznych jest DNOC (dwunitroortokrezol potasu). Jest on pierwszym syntetycznym związkiem organicznym o właściwościach owadobójczych, który w Niemczech znalazł się w handlu już w 1892 r.

DNOC kumuluje się w organizmie, przy czym jego wydalanie następuje bardzo powoli. Działa na poziomie komórkowym, rozprzęgając (zakłócając) biochemiczne procesy oddychania i tworzenia energii podobnie jak pięciochlorofenol, omawiany poniżej. Powoduje to przyspieszenie przemian tlenowych oraz wydzielanie ciepła przez organizm. Zatrucie objawia się mdłościami, bólami żołądka, niepokojem, podnieceniem, potami i głębokim gwałtownym oddechem. Powoduje tachykardię, methemoglobinemię, śpiączkę. Uszkadza wątrobę i nerki. Notowano też przypadki zaćmy. **Działa szkodliwie na skórę - może wywołać uczulenia.**

Liczba chorób alergicznych w Polsce wzrosła dramatycznie w okresie ostatnich 20 lat. Jeśli będzie nadal narastała w tym tempie co do tej pory, to w XXI wieku będzie w naszym kraju więcej alergików niż ludzi zdrowych.

*dr n. med. Urszula Smolińska-Zawisza,
Akademia Medyczna, Warszawa*

28.4. PIĘCIOCHLOROFENOL (pentachlorofenol)

Używany jest do zwalczania owadów oraz jako silny środek grzybobójczy. **Należy do substancji bardzo silnie toksycznych.** Pięciochlorofenol po wnikięciu do organizmu człowieka działa na poziomie komórki, powodując zakłócenia procesów oddychania komórkowego, czego następstwem są zakłócenia w funkcjonowaniu całego ustroju. Może ulegać kumulacji. **Uszkadza wątrobę i nerki, działając na skórę, powoduje reakcje uczuleniowe.**

29. POLICHLOREK WINYLU (PCV)

Uzdatniona woda jest rozprowadzana przez sieć wodociągową, której jakość, stan techniczny, występujące awarie, a szczególnie materiały, z których jest zbudowana, dodatkowo mogą zmieniać stopień czystości wody.

Spośród różnych zanieczyszczeń jako najbardziej istotne przyjmuje się uwalnianie z tworzyw sztucznych (polimerów) ich substancji wyjściowych - monomerów. W Polsce najczęściej są obecnie używane do budowy instalacji i sieci wodnej rury oraz inne elementy wykonywane z PCV.

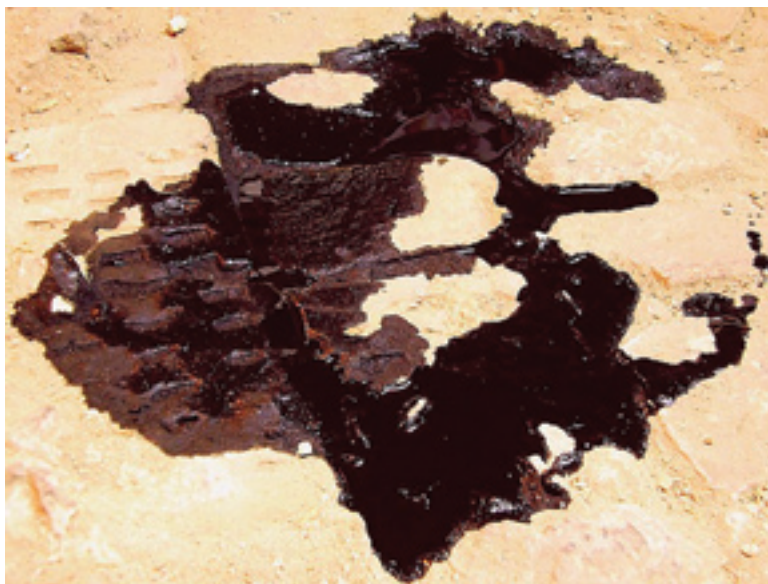
Z polichloru winylu uwalniany jest chlorek winylu, o znanym, silnym działaniu rakotwórczym (→ haloformy).

**Ostatnio coraz częściej stosuje się do transportu wody pitnej plastikowe rury z polichloru winylu (PCV).
Niestety, z rur PCV wydzielają się do wody zawarte w nich toksyczne związki ołowiu oraz rakotwórczy polichlorek winylu.**

30. PRODUKTY DESTYLACJI ROPY NAFTOWEJ - OLEJE

Produkty destylacji ropy naftowej, tzw. ropopochodne, mogą znaleźć się w wodach powierzchniowych, a nawet głębinowych wskutek nieprzemyślanego działania człowieka. Zdarzają się wycieki mazutu oraz olejów do rzek, uszkodzenie cystern z olejami, płukanie beczek i pojemników itp. Na przykład, w połowie lat 80. XX w. odnotowano bardzo poważne zagrożenie spowodowane przez awarię w byłej Czechosłowacji, gdzie do Odry spłynęło bardzo dużo mazutu oraz olejów. Zaistniała groźba zniszczenia życia biologicznego w rzece, a także wyłączenia wodociągów w miastach korzystających z ujęć na Odrze (dotyczyło to m.in. Opolą). Wystarczy stosunkowo niewielka ilość olejów, aby zostały zanieczyszczone wszystkie urządzenia technologiczne i sieć rozprowadzająca wodę pitną. Nie wolno do tego dopuścić z uwagi na toksyczne działanie wody skażonej olejami, jej nieprzyjemny smak i zapach, a także brak technicznych możliwości szybkiego oczyszczenia instalacji wodociągowej i sieci rozprowadzającej wodę pitną.

Substancje ropopochodne charakteryzują się niskim napięciem powierzchniowym oraz lepkością, co powoduje, że małe ilości pokrywają duże powierzchnie. Jest to szczególnie niebezpieczne po przedostaniu się do dróg oddechowych, gdyż powodują utrudnienie wymiany tlenowej. Przy dłuższym oddziaływaniu na organizm występują zmiany zwyrodnieniowe płuc, wątroby i nerek oraz aplazja lub hipoplazja szpiku. Po ich spożyciu w ilości około 1 mg/kg wagi ciała występują objawy ze strony układu nerwowego. **Substancje te wykazują własności rakotwórcze. Działają drażniąco na skórę, powodując zwyrodnienia, najczęściej przedrakowe i rakowe.**



1 litr oleju niszczy 40.000 litrów wody

31. RAD²²⁶

Należy do pierwiastków promieniotwórczych, które są czynnikami kancerogennymi. Produktem rozpadu promieniotwórczego radu jest radon, również działający rakotwórczo.

Rad zawarty w wodach, głównie jako rozpuszczalne chlorki i węglany, pochodzi przede wszystkim z przemysłu. Znaczne jego ilości występują także w wodach kopalnianych. Stężenie radu jest związane z ilością pyłów przemysłowych, które wraz z opadami atmosferycznymi trafiają do rzek i jezior.

Większość specjalistów z dziedziny nauk o środowisku jest przekonana o tym, że 85% nowotworów u człowieka spowodowanych jest stałym stykaniem się z substancjami zawartymi w wodzie i w powietrzu. Uważa się również, że w przypadku substancji rakotwórczych każde ich stężenie, nawet minimalne, jest szkodliwe.

Istnieje również możliwość skażenia podziemnych zasobów wodnych w wyniku procesu infiltracji wody zawierającej rad. W podwyższonych stężeniach występuje w okręgach przemysłowych, np. na Górnym Śląsku.



32. RTĘĆ

Naturalnym źródłem rtęci w przyrodzie są niektóre minerały i wybuchy wulkanów; występuje także w węglu i ropie naftowej.

Główną jednak przyczyną zanieczyszczenia środowiska, w tym wód powierzchniowych i pitnych, są: przemysł chemiczny i elektrotechniczny, produkcja przyrządów pomiarowych, środków leczniczych i środków ochrony roślin z grupy fungicydów, a także katalizatory. Kolejnym źródłem zanieczyszczeń rtęcią są procesy spalania węgla, olejów pędnych, produkcja cementu oraz ścieki przemysłowe.

Rtęć w wodach powierzchniowych i wodzie pitnej jest bardzo niepożądana z uwagi na jej dużą toksyczność (jest zaliczana do tzw. metali śmiertelnych) i zdolność kumulowania się w kolejnych ogniwach biologicznego łańcucha pokarmowego.

Zbyteczne i toksyczne pierwiastki oraz związki chemiczne, których organizm człowieka nie potrafi wydaląć, są kumulowane w różnych jego miejscach.

Rtęć i wszystkie jej związki w środowisku wodnym w wyniku reakcji biochemicznych ulegają przemianom, w wyniku których powstaje metylortęć, najbardziej toksyczne i groźne dla organizmu połączenie chemiczne rtęci.

Rtęć i jej związki są silnymi truciznami komórkowymi, a skutki działania na organizm są nieodwracalne. Jej stężenie w organizmie człowieka narasta w kolejności: mózg - krew - wątroba - nerki;

- a) najbardziej narażone na toksyczne działanie są mózg i układ nerwowy człowieka. Rtęć uszkadza tkankę mózgową i powoduje objawy chorobowe układu nerwowego: drżenie zaczynające się od dłoni, drgawki powiek, warg, języka, a w cięższych przypadkach całego ciała, co powoduje brak koordynacji ruchów. Może powodować zakłócenia lub utratę słuchu i wzroku oraz silne zaburzenia innych zmysłów (np. zmysłu czucia);
- b) kolejnymi organami bardzo narażonymi na toksyczne działanie są: wątroba, w której występują zmiany chorobowe i bóle, oraz nerki, gdzie stwierdza się uszkodzenie cewek nerkowych, co jest przyczyną białkomoczu, cukromoczu, a także mocznicy;



- c) organiczne związki rtęci wnikają do ustroju przez skórę, przewód pokarmowy (żywność, woda pitna) i oddechowy (powietrze zanieczyszczone rtęcią). Wnikając przez skórę, mogą powodować jej silne podrażnienie i być przyczyną ostrego zapalenia oraz zmiany wrażliwości skóry, niekiedy wysypki (podobnej do szkarlatyny) oraz wypadania włosów;
- d) rtęć powoduje uszkodzenie mięśnia sercowego;

e) zatrucia rtęcią u kobiet wywołują poronienia i mają wpływ na życie płodowe dziecka. Rtęć nawet w minimalnych ilościach powoduje zmiany, które uwidaczniają się w późniejszym okresie, m.in. jako upośledzenie umysłowe, trudności w nauce, zaburzenia wzroku i słuchu, a także upośledzenie rozwoju fizycznego;

f) długotrwałe narażenie organizmu na minimalne nawet dawki rtęci (zatrucie chroniczne) może wywołać chorobę zwaną rtęcią, charakteryzującą się zmianami w jamie ustnej: występuje ciemna obwódka na zębach i dziąsłach, pochodząca od siarczku rtęci HgS, oraz często ropienie.

Z uwagi na bardzo dużą toksyczność rtęci i jej obecność w żywności, powietrzu oraz znaczących ilości w wodzie należy zrobić wszystko, aby ograniczyć jej przedostawanie się do organizmu człowieka. Niezbędne jest zatem normowanie jej zawartości w środkach spożywczych, a także w wodach powierzchniowych i pitnych.

Należy sobie jednak zdawać sprawę z tego, że nawet najmniejsze ilości - poniżej dopuszczalnych wartości - mogą wywołać zaburzenia w funkcjonowaniu organizmu ludzkiego.

Zdrowie i życie człowieka zależy w dużej mierze od rodzaju i jakości wody, którą na co dzień pije.

prof. Julian Aleksandrowicz

33. SREBRO

Źródłem srebra w wodach powierzchniowych są najczęściej ścieki przemysłowe, szczególnie z przemysłu metalurgicznego, a także opady pyłów hutniczych.

Srebro może występować w wodzie do picia. Jest to spowodowane jego wypłukiwaniem z armatury i urządzeń wykonanych z ołowiu lub cynku, które mogą zawierać śladowe ilości srebra. W niektórych krajach tlenek srebra bywa używany do dezynfekcji wody z racji jego silnych właściwości bakteriostatycznych i bakteriobójczych.

Srebro wykazuje toksyczne działanie na organizm człowieka. Przy jednorazowej dawce srebra powyżej 1 g występuje tzw. srebrzyca. Schorzenie to również może wystąpić przy długotrwałym wprowadzaniu do organizmu dawek srebra w znacznie mniejszych ilościach.

**Współczesna medycyna coraz rzadziej wykrywa przyczyny naszych chorób, a tylko je zaleca.
A może źródłem tych chorób jest skażona woda pitna?**

34. TRÓJCHLOROETYLEN - TRI

Wśród związków najczęściej spotykanych w wodach powierzchniowych na ujęciach wód wodociągowych należy wymienić trójchloroetylen - TRI. Wiąże się to z jego ogromną produkcją w przemyśle chemicznym i szerokim rozpowszechnieniem przede wszystkim w pralnictwie, skąd ze ściekami trafia do wód powierzchniowych.

Zagrożenie stwarzane przez trójchloroetylen jest powszechne, ponieważ w wodzie pitnej powstaje w trakcie uzdatniania, jeżeli było stosowane chlorowanie. Zaliczany jest do haloformów, związków powstających w wyniku reakcji chloru z substancjami organicznymi (→ haloformy). **Trójchloroetylen (TRI) jest silną trucizną, działającą na układ nerwowy, ma właściwości narkotyczne.** Ta cecha spowodowała wycofanie go z handlu detalicznego, co doprowadziło do ograniczenia użytkowania go w gospodarstwach domowych. **Należy do związków o stwierdzonej czynności rakotwórczej.**



Długotrwałe narażenie na jego działanie (zatrucie chroniczne) powoduje ogólną nerwowość, bóle głowy, rozdrażnienie, zaburzenie akcji serca, utratę apetytu, cukromocz, uszkodzenie nerek i wątroby, anemię oraz złe samopoczucie psychiczne. Działanie na nerw wzrokowy może spowodować nawet utratę wzroku. Narkomania (wdychanie TRI) zwiększa niebezpieczeństwo toksycznego działania. TRI uszkadza skórę, a rozpuszczając tłuszcze, nadmiernie ją osusza, co sprzyja powstawaniu egzem. Często jest przyczyną zapalenia skóry.

Częstość zgonów z powodu raka jest w Polsce dwukrotnie większa niż średnio na świecie. Mamy więc do czynienia z epidemią raka, a opinia publiczna nie jest informowana o rozmiarach ponoszonych ofiar. Liczba zmarłych z powodu raka jest wielokrotnie wyższa nie tylko od liczby zabitych w wypadkach drogowych, ale nawet od liczby rannych w tych wypadkach.

*Stanowisko Komisji Ochrony Środowiska Senatu RP
w sprawie jakości wody do picia, maj 1997 r.*

35. TWORZYWA SZTUCZNE

Tworzywa sztuczne to obecnie materiał najczęściej służący do budowy instalacji i sieci wodociągowej (→ polichlorek winylu). Największe zagrożenie stanowią uwalniające się z tworzyw sztucznych (polimerów) ich substancje wyjściowe - monomery.

Należy wymienić tu bardzo silnie rakotwórczy chlorek winylu, formaldehyd, chlorowane dwufenyle, epichlorohydrynę.

Wiele innych monomerów, np. octan winylu, odpowiedzialnych jest za dermatozy - schorzenia skóry.



36. WWA - WIELOPIERŚCIENIOWE WĘGLOWODORY AROMATYCZNE

Do substancji stanowiących bardzo poważne zagrożenie dla zdrowia należą wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) o działaniu rakotwórczym.

Wśród około 800 dotąd znanych substancji rakotwórczych, WWA stanowią największą grupę - ponad 200 związków. Dotychczas w wodach powierzchniowych wykryto ponad 100 różnych związków należących do WWA. Można przykładowo wymienić: bezo(a)piren, naftalen, antracen, fluoranten, koronen, piren oraz ich pochodne. WWA powstają w procesie niepełnego spalania substancji organicznych, czyli w procesie pirolitycznym, oraz w sposób naturalny w przyrodzie. Na drodze przemian biochemicznych stwierdzono tworzenie się ich w bakteriach i roślinach.

W wodzie rozpuszcza się łatwo i szybko ponad 2500 różnych związków chemicznych i aż 97% z nich nie potrafimy wyczuć żadnym z ludzkich zmysłów.

Źródłem WWA w środowisku jest przede wszystkim przemysł petrochemiczny, koksowniczy i motoryzacyjny, a także ciepłownie, elektrociepłownie, urządzenia ogrzewcze w gospodarstwach domowych oraz gazy spalinowe z samochodów i samolotów.

Znajdujące się w wodach powierzchniowych pochodzą przede wszystkim ze ścieków przemysłowych i komunalnych. Do rzek, jezior i wód gruntowych, a nawet głębinowych WWA przenikają jako zanieczyszczenia wyplukiwane przez opady atmosferyczne z powietrza i ścieranych nawierzchni asfaltowych.

Do ustalenia stopnia skażenia środowiska (gleby, powietrza, wody, produktów spożywczych) przez WWA oraz oceny zagrożenia rakotwórczością nie wystarczy zidentyfikowanie i oznaczenie jedynie benzo(a)pirenu lub kilku innych związków z tej grupy. Zachodzić może bowiem zjawisko synergizmu, tzn. potęgowania toksycznej czynności przez inne związki rakotwórcze, lub antagonizmu - działania hamującego lub obniżającego rakotwórczość przez związki nierakotwórcze. Można rozpatrywać to na przykładzie wzajemnego wpływu WWA, pestycydów i metali, które należą do substancji powszechnego oddziaływania (w większości zaliczane są do kancerogenów), a także detergentów - ułatwiających wnikanie trucizn do organizmu.

WWA wykazują zdolność do kumulacji w organizmie i dlatego narażenie na najmniejsze nawet dawki może stać się przyczyną zachorowania. Aktywność kancerogenna (silniejsze lub słabsze działanie) zależy przede wszystkim od ich budowy chemicznej. WWA przedostają się do organizmu zarówno z pożywieniem i wodą pitną jak i z powietrzem. W zależności od drogi wprowadzenia mogą występować nowotwory całego układu pokarmowego, a najczęściej żołądka; przy wchłanianiu z wdychanym powietrzem - rak płuc. Związki te działają także na skórę i przez skórę, a wnikając do organizmu tą drogą powodują zmiany chorobowe. W przypadku działania na skórę występuje zaczerwienienie, egzemy, zmiany wskazujące na skłonność do rakowacenia i liczne przypadki raka.

W wodzie pitnej poddanej chlorowaniu powstają chloropochodne WWA, np. z benzo(a)pirenu tworzy się wiele chloropochodnych, m.in. chlorobenzenom(a)piren. Nie można jednak stwierdzić, że powstające w wodzie nowe związki nie okażą się w takim samym stopniu lub może bardziej szkodliwe dla organizmu niż związki wyjściowe.



36.1 BENZO(A)PIREN wśród WWA

Należy do najgroźniejszych ze względu na jego rozpowszechnienie w środowisku naturalnym i bardzo silną aktywność rakotwórczą. **Powszechnie uznawany jest za jeden z najsilniejszych związków kancerogennych.**

Powstaje tak jak cała grupa WWA w procesach niepełnego spalania substancji organicznych, np. w znacznych ilościach występuje w sadzy węglowej. Szacuje się, że do atmosfery ziemi dostaje się w ciągu roku 5000 ton benzo(a)pirenu. Według innych danych w USA roczna emisja wynosi 1300 ton. Tworzy się również w procesach biochemicznych: w trakcie badań niezabiecie stwierdzono, że benzo(a)piren powstaje jako produkt przemiany materii i procesów biochemicznych w bakteriach, glonach i roślinach wyższych.

Benzo(a)piren wykazuje działanie zarówno miejscowe, jak i systemiczne, co oznacza, że cały organizm jest zagrożony możliwością wystąpienia raka. Zakłada się, że organizm ludzki przyjmuje w ciągu roku 3-4 mg benzo(a)pirenu z żywnością, ok. 0,1 mg z tłuszczami roślinnymi i 0,05 mg z wodą do picia. Ilości te są w zasadzie niewysokie, ale nawet ich nie można lekceważyć z uwagi na właściwości kumulowania się benzo(a)pirenu w organizmie.

Kancerogeny obecne w wodzie z kranu zagrażają zdrowiu wszystkich, od niemowlęctwa do starości, niezależnie od stylu życia lub warunków pracy. Czynniki rakotwórcze, pobierane przez całe życie z wodą pitną, przyspieszają kancerogenezę związaną z paleniem tytoniu, piciem alkoholu lub warunkami pracy i zamieszkania (azbest, radon itd.).

„Fakty”, styczeń 2003 r.



II. SZKODLIWOŚĆ NADMIARU MIKROELEMENTÓW

1. Chrom trójwartościowy
2. Cynk
3. Jod
4. Kobalt
5. Krzem, Krzemionka
6. Mangan
7. Miedź
8. Molibden
9. Selen
10. Żelazo

1. CHROM TRÓJWARTOŚCIOWY

Występuje w wodach powierzchniowych i w wodzie do picia, szczególnie gdy jest ona chlorowana, w dwóch formach chemicznych: jako chrom trójwartościowy i chrom sześciowartościowy.

Rozróżnienie to jest konieczne z uwagi na ich zupełnie odmienne działanie na organizm człowieka. Chrom trójwartościowy należy do pierwiastków śladowych i ma istotne biologiczne znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. Pierwiastek ten jest niezbędny w procesie metabolizmu glukozy i tłuszczów oraz wchodzi w skład wielu aminokwasów. Jest aktywatorem niektórych enzymów oraz wzmacnia działanie insuliny. Odgrywa pewną rolę w zapobieganiu arteriosklerozie i cukrzycy. Jego nadmiar powoduje zaburzenia i wywołuje objawy chorobowe.

W związku z ogromnym przyrostem liczby różnych związków chemicznych w wodzie i w pożywieniu lekarze często nie są w stanie wykryć źródła naszych chorób. Choroby nowotworowe pojawiają się zazwyczaj dopiero po kilku lub kilkunastu latach spożywania „chemii”. Mało tego, wiele takich chorób i alergii dziedziczymy dziś po naszych przodkach, bo ich geny zostały zaatakowane przez jakieś związki mutagenne, niewiadomego pochodzenia. Lekarze coraz częściej zalecają więc choroby, bo nie mają żadnych możliwości im zapobiegać.

prof. Paul C. Bragg, USA

Najwięcej szkodliwych domieszek zawiera woda wodociągowa wyprodukowana z powierzchniowej wody pozaklasowej obciążonej tak wielkim ładunkiem ścieków przemysłowych i komunalnych, że nie jest ich w stanie usunąć żaden proces zwykłego uzdatniania. Aby uzyskać czystą i zdrową wodę, stosuje się superfiltry oparte na zasadzie odwróconej osmozy.

*dr Zbigniew Hałat,
były wiceminister zdrowia*



Chrom sześciowartościowy wykazuje bardzo silne działanie toksyczne i rakotwórcze na organizm ludzki, wywołując różne postacie nowotworów. Na skutek działania alergizującego powoduje schorzenia uczuleniowe skóry. Związki chromu przedostają się przez skórę, łączą z białkiem i wywołują reakcję alergiczną.

Wody powierzchniowe w znacznym stopniu zanieczyszczone są chromem pochodzącym ze ścieków przemysłowych, np. z garbarni, galwanizerni, hut metali kolorowych i przemysłu chemicznego. Przykładem może być zagrożenie terenów wodonośnych i ujęć wody dla Wrocławia przez hałdę pozostałą po działalności Huty „Siechnice”, która produkowała stal chromową.

W wodzie do picia obecność chromu można tłumaczyć niedostatecznym oczyszczeniem wody powierzchniowej, zanieczyszczeniem sieci wodociągowej wodami chłodniczymi, do których bywają dodawane sole chromu w celu ochrony rur przed korozją, lub przenikaniem do wody z chromowanych drobnych elementów instalacji i sieci wodociągowej, np. kranów.

2. CYNK

Należy do tzw. pierwiastków śladowych, niezbędnych do prawidłowego działania organizmu. Wchodzi w skład wielu enzymów lub jest ich aktywatorem.

Jego nadmiar działa jednak toksycznie na organizm człowieka. Przede wszystkim wywołuje uszkodzenia wątroby, mięśnia sercowego oraz zaburzenia przewodu pokarmowego. Cynk ulega magazynowaniu w tkance kostnej i włosach, natomiast z innych narządów jest szybko eliminowany. Najszybszy obrót cynkiem (wymiana) zachodzi w wątrobie, trzustce, gruczole krokowym i przysadce mózgowej.

Przekroczenie dopuszczalnego stężenia cynku w wodzie pitnej wpływa ujemnie na właściwości organoleptyczne wody: występuje metaliczny smak i podwyższona mętność.

Źródłem cynku w wodach powierzchniowych są ścieki przemysłowe z zakładów wzbogacania rudy, z wytwórni farb nieorganicznych, z galvanizerni i innych.

W wodach wodociągowych cynk występuje często nawet w ilościach kilku mg/l. Powodem jest wymywanie z instalacji wodnych wykonanych z rur cynkowych lub ocynkowanych.

Najlepszą metodą na przedłużanie życia jest go nie skracać.

*Ernst von Feuchtersleben,
pisarz austriacki (1806-1849)*



3. JOD

Należy do pierwiastków śladowych. Wchodzi w skład hormonów tarczycy - jodotyrozyny. Nadmiar jodu w organizmie gromadzi się głównie w tarczycy, co prowadzi do zaburzeń w wydzielaniu tyroksyny i występowania związanych z tym objawów chorobowych.

W następstwie wzrostu aktywności tarczycy można niekiedy stwierdzić: wzmożoną akcję serca, podniecenie, poty, drgawki mięśni. Ze względu na jodowanie soli kuchennej na terenach ubogich w jod stany niedoboru tego pierwiastka w zasadzie nie zagrażają.

Zakłady wodociągowe nigdy nie usuwały z wody związków chemicznych i nie będą tego robiły, bo żadna z tradycyjnych metod jej oczyszczania nie jest w stanie tego uczynić.

4. KOBALT

Należy do tzw. pierwiastków śladowych - mikroelementów, niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka. Występuje głównie jako element składowy witaminy B12 (kobalamina), która wchodzi w skład niektórych enzymów.

Źródłem kobaltu w wodach powierzchniowych i pitnych są ścieki przemysłowe, szczególnie z hut stali specjalnych, z fabryk emalii, szkła, ceramiki, ale przede wszystkim z zakładów produkujących farby. Wody naturalne również zawierają zazwyczaj niewielkie ilości tego pierwiastka, co uzależnione może być od podłoża geologicznego.

Kobalt, mimo że należy do pierwiastków koniecznych dla organizmu człowieka, w nadmiarze wykazuje działanie toksyczne, m.in. powoduje uszkodzenie wątroby. Zalicza się go również do czynników rakotwórczych. Może też wywołać objawy niedoczynności tarczycy - powstanie wola i zahamowanie rozwoju, szczególnie u dzieci. Uszkadza skórę, wywołując jej zmiany chorobowe.

5. KRZEM, KRZEMIONKA

Należy do niezbędnych pierwiastków śladowych. Odgrywa szczególną rolę w procesie przemiany lipidów (tłuszczów).

Jego nadmiar może powodować zaburzenia i wywoływać objawy chorobowe. Szkodliwe działanie krzemu polega na pobudzeniu nadmiernego rozrostu tkanki łącznej w płucach i innych rodzajów tkanek, prowadząc do ich włóknienia.

Krzem ulega rozpuszczeniu w płynach ustrojowych, działając jak trucizna komórkowa. Po dostaniu się do płuc w postaci pyłu przechodzi do krwi jako koloidalny kwas krzemowy.

Powoduje chorobę zwaną krzemicą. Zatrucie płuc pyłem krzemowym postępuje wolno. W dalszej jednak kolejności zostają uszkodzone także inne narządy m. in. system naczyniowy serca, oraz występują zmiany we krwi, w układzie moczowym i żołądkowo-jelitowym (trawiennym).

6. MANGAN

Jest pierwiastkiem niezbędnym do życia i prawidłowego funkcjonowania organizmu. Wchodzi w skład niektórych enzymów i białek, a także jest aktywatorem wielu enzymów. Spełnia ważną rolę w procesach utleniania w organizmie i wpływa na czynności gruczołów płciowych. Obok żelaza i miedzi jest czynnikiem warunkującym prawidłowy proces tworzenia krwi. Podobnie jak miedź może się kumulować w wątrobie.

Nadmiar manganu powoduje uszkodzenie ścian naczyń włosowatych układu krwionośnego. Działa trująco, podrażniając ośrodkowy układ nerwowy i wywołując marskość wątroby. Szybkość występowania objawów zatrucia zależy od indywidualnej wrażliwości na związki manganu.



Źródłem manganu w wodach powierzchniowych są ścieki pochodzące głównie z przemysłu metalurgicznego, elektrochemicznego i chemicznego.

W wodzie wodociągowej mangan i jego związki mogą występować na skutek mało efektywnego procesu oczyszczania ujmowanej wody powierzchniowej, a także w efekcie samego procesu uzdatniania wody, ponieważ na etapie filtracji wykorzystywany jest piasek pokrywany dwutlenkiem manganu. W przypadku stosowania tego rodzaju technologii dość często stwierdza się przekroczenia dopuszczalnego stężenia manganu w wodzie do picia.

Obecność manganu w wodzie wodociągowej wpływa na powstawanie bakterii manganowych, nadających wodzie nieprzyjemny, stęchły smak i zapach. Tworzące się w sieci bakterie manganowe, utrudniają dostarczenie konsumentom wody bezpiecznej pod względem bakteriologicznym, gdyż zużywają tzw. chlor pozostały, co może spowodować wtórne jej zanieczyszczenie bakteriami chorobotwórczymi.

Obecność manganu w wodzie do picia i celów gospodarczych powoduje tworzenie się plam na urządzeniach sanitarnych i sprawia, że woda nie nadaje się do prania.

7. MIEDŹ

Należy do pierwiastków niezbędnych do prawidłowego rozwoju człowieka. Spełnia ona ważną rolę w syntezie hemoglobiny oraz wchodzi w skład niektórych enzymów.

Zwiększone ilości miedzi mogą jednak wpływać niekorzystnie na organizm, powodując m.in. uszkodzenia cewek nerkowych, co jest przyczyną białkomoczu, cukromoczu, a także mocznicy; uszkodzenia wątroby czy mięśnia sercowego. Wskutek katalizującego wpływu na utlenianie nienasyconych kwasów tłuszczowych - niezbędnych człowiekowi - przypisuje się miedzi rolę czynnika wywołującego miażdżycę. Nadmiar miedzi blokuje aktywność wielu enzymów niezbędnych do życia. Uważa się również, że może wywołać anemię wskutek blokowania syntezy hemu, a także wykazuje działanie drażniące na błony śluzowe przewodu pokarmowego i błony układu oddechowego.

Człowiek zdrowy ma tysiące marzeń. Człowiek chory – tylko jedno.

Miedź i jej związki trafiają do wód wraz ze ściekami przemysłowymi, pochodzącymi z kopalni rudy miedzi, z zakładów wzbogacania rudy, galwanizerni, przemysłu barwników, włókien sztucznych oraz zakładów produkujących pestycydy - tzw. fungicydy miedziowe.

Wykazano również, że środowisko skażone metalami ciężkimi, m.in. miedzią, oddziałuje negatywnie na rozwój psychiczny człowieka. Długotrwałe narażenie na niewielkie dawki metali może doprowadzić do niebezpiecznych - zwłaszcza u dzieci - następstw w zakresie funkcjonowania ośrodkowego układu nerwowego, takich jak: zahamowanie rozwoju, stany lękowe, pobudzenie ruchowe, zaburzenia wzroku.

Wraz ze wzrostem stężenia metali ciężkich we krwi u dzieci (np. rejon Miasteczka Śląskiego) zmniejsza się iloraz inteligencji, a na terenach zanieczyszczonych przez przemysł ponad trzy razy więcej dzieci jest opóźnionych umysłowo.

8. MOLIBDEN

Należy do pierwiastków koniecznych do właściwego funkcjonowania organizmu. Wchodzi w skład enzymów utleniających lub jest ich aktywatorem. **Przy nadmiernych ilościach kumuluje się w wątrobie, nerkach, zębach i kościach.**

9. SELEN

Zaliczany jest do mikroelementów - pierwiastków śladowych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka. Uważa się, że jest on istotnym składnikiem procesów oddychania tkankowego i wchodzi w skład jednego z enzymów utleniających.

Selen w sposób naturalny może występować w wodach powierzchniowych, co jest uzależnione od składu mineralnego, a także być doprowadzany ze ściekami przemysłowymi.

Nadmiar selenu może spowodować wiele różnych objawów chorobowych, które nie są jednak specyficzne. **Nadmierne ilości selenu ulegają kumulacji w nerkach, wątrobie i mięśniach.**

10. ŻELAZO

Należy do pierwiastków śladowych. Odgrywa ważną rolę, gdyż wchodzi w skład hemoglobiny, mioglobiny oraz wielu układów enzymatycznych. Bierze również udział w procesach oddychania tkankowego. **Żelazo magazynowane jest w wątrobie, śledzionie, szpiku i tkankach.**

Nadmiar żelaza może być jednak silnie toksyczny, np. dla dorosłego człowieka - dawka trująca to 15 g siarczanu żelaza, a dla dzieci 10 g. Stwierdzono także, że długotrwałe używanie wody zawierającej powyżej 0,6 mg Fe/l wywołuje u ludzi chorobę Kashin-Becka, która charakteryzuje się zmianami kostno-stawowymi i zaburzeniami wzrostu (dopuszczalne stężenie wynosi 0,5 mg Fe/l) oraz powoduje uszkodzenia ścian naczyń włosowatych układu krwionośnego. Nadmiar żelaza w wodzie do picia sprzyja także tworzeniu się fosforanów żelaza i wydalaniu ich z kałem. Może to prowadzić do zubożenia organizmu w fosforany - składnik kości.

**W Polsce umiera każdego dnia 1500 osób.
Większość z nich mogłaby jeszcze żyć 8 lat,
gdyby umieralność Polaków
nie była taka ogromna.**



Woda zawierająca duże ilości żelaza w czasie gotowania może zmieniać swe cechy fizyczne (wysoka mętność i barwa) i wpływać na apetyczność potrawy. Powoduje również, podobnie jak mangan, powstawanie plam na urządzeniach sanitarnych i nie nadaje się do prania.

W wodach uzdatnionych, zawierających zwiększone ilości żelaza, w sieci wodociągowej mogą rozwijać się nitkowate bakterie żelaziste. Intensyfikują barwę i mętność, nadają wodzie przykry smak i zapach, a sieć traci sprawność z powodu zatykania się masami żywych i obumierających bakterii.

Żelazo występuje w wodach powierzchniowych i głębinowych w sposób naturalny w ilościach zależnych od budowy i składu mineralnego podłoża. Szczególnie duże stężenie żelaza, a także manganu spotyka się w wodach głębinowych. Źródłem żelaza są ponadto ścieki przemysłowe, korozja rur i wody kopalniane.

W wodzie wodociągowej podwyższone stężenie żelaza występuje w przypadku nieprawidłowo prowadzonego uzdatniania, tzw. odżelaziania.

**Od zarania dziejów woda była cennym
płynem, służącym do oczyszczania.
Dzisiaj sama musi być oczyszczona,
aby zapewnić nam przeżycie.**

Ivan Illich – światowej sławy ekolog

III. SZKODLIWE I CHOROBOTWÓRCZE DZIAŁANIE RÓŻNYCH PIERWIASTKÓW I SUBSTANCJI CHEMICZNYCH WYSTĘPUJĄCYCH W WODZIE PITNEJ

ALDRYNA I DIELDRYNA

kumulacja w organizmie,

pobudzenie układu nerwowego:

- pobudliwość odruchowa,
- drgawki, bradykardia, obniżenie ciśnienia,
- uszkodzenia skóry i przenikanie przez nią.



Człowiek jest taki, jaka jest woda, którą pije

ARSEN

kumulacja w wątrobie, kościach i włosach,
zaburzenia w funkcjonowaniu enzymów,
uszkodzenie centralnego układu nerwowego:

- zaburzenia nerwowe,
- uszkodzenie układu pokarmowego,
- utrata apetytu,
- nudności,

uszkodzenie układu oddechowego,
zapalenie błon śluzowych oczu, nosa i gardła,
ogólne osłabienie mięśniowe,
chorobowe zmiany skóry:

- ostre zapalenie,
- zmiana pigmentacji,
- rakowacenie,

zapalenie nerek,
nowotwory:

- wątroby,
- płuc,
- nerek,
- pęcherza moczowego,
- skóry.



AZOTANY I AZOTYNY

methemoglobinemia (sinica),
chroniczne niedotlenienie organizmu, szczególnie u niemowląt:

- wady rozwojowe centralnego układu nerwowego,
- opóźnienia w rozwoju psychiki,
- niedorozwój umysłowy dziecka,

nadciśnienie tętnicze,
zawał serca,
rakotwórczość w wyniku tworzenia nitrozoamin,
rak żołądka.

Skutki spożywania z wodą pitną niebezpiecznych związków chemicznych pojawiają się dopiero po wielu latach, niekiedy w przyszłych pokoleniach, dlatego nikt nie kojarzy przyczyn tych chorób z jakością tej wody

AZBEST

schorzenia układu oddechowego,
działanie rakotwórcze.

BAR

szkodliwe działanie na:

- centralny układ nerwowy,
- mięsień sercowy,

wywołuje:

- osłabienie,
- trudności w oddychaniu,
- ślinotok,
- przyspieszenie akcji serca,
- zaburzenia czynności nerek,
- wypadanie włosów z głowy i brwi.

BENZEN

uszkadza centralny układ nerwowy,
uszkadza naczynia krwionośne i organy krwiotwórcze,
zaburzenia czynności serca,
ból głowy,
podniecenie,
senność lub bezsenność,
rakotwórczość,
anemia aplastyczna.

BERYL

blokada układów enzymatycznych,
drażniące działanie na błony śluzowe,
drażniące działanie na skórę,
duszności,
spadek ciężaru ciała,
nowotwory złośliwe.



BOR

zaburzenia pracy komórek,
uszkodzenie układu pokarmowego:

- utrata ciężaru ciała,
- wymioty,
- biegunka,

uszkodzenia układu nerwowego:
- drgawki

uszkodzenie nerek,
wysypka skórna,
łysienie,
niedokrwistość - anemia.



CHLOR

zaburzenia w procesach enzymatycznych:

- obniżenie zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych w organizmie,

nowotwory złośliwe:

- pęcherza moczowego,
- prostaty (jelita prostego),

marskość wątroby,
guzy tarczycy,
podrażnienie, suchość, pęknięcie i obniżenie odporności skóry,
zmniejszenie wchłaniania jodu.

Z badań amerykańskich wynika, że około 90% nowotworów jelita grubego i pęcherza moczowego spowodowanych jest spożyciem chlorowanej wody z kranu. Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem udowodniła rakotwórcze właściwości ponad 50 substancji chemicznych. Wiele z nich występuje w wodzie pitnej, a niektóre w dramatyczny sposób mogą wpływać na występowanie zachorowań na raka wśród konsumentów.

„Rzeczpospolita”, wrzesień 2002 r.

Badania przeprowadzone w Niemczech wykazały, że nadmiar chloru w organizmie kobiety może być przyczyną raka piersi

CHLORANY I NADCHLORANY

niedotlenienie organizmu,
methemoglobinemia (sinica).

CHLOROFORM

rakotwórczość,
uszkodzenia centralnego układu nerwowego:

- działanie narkotyczne,
- stany oszołomienia i odurzenia,
- zaburzenia wzroku,
- zawroty głowy,
- nerwobóle,

ogólna utrata sił,
ból żołądka,
zwyrodnienie wątroby,
zwyrodnienie nerek,
cukromocz,
zaburzenia akcji serca,
zapalenie i egzemy skóry.

CHLORONAFTALENY

uszkodzenie nerek:

- zaciopowanie kanalików nerkowych,

uszkodzenie wątroby i jej bolesność,
żółtaczka,
hemoliza krwi,
zmiany na skórze:

- wysypka,
- egzemy.



CHLOROWANE FENOLE

uszkodzenie układu nerwowego,
uszkodzenie układu krążenia,
uszkodzenie układu oddechowego,
białaczka,
guzy chłoniakowe,
zmiany w błonie śluzowej,
alergia skórna.

CHROM SZEŚCIOWARTOŚCIOWY

działanie rakotwórcze:
- różne rodzaje nowotworów,

schorzenia uczuleniowe skóry.

CYJANKI

wysokie dawki:
- śmierć po kilku minutach,

dawki niższe:
- objawy ze strony układu oddechowego,
- zaburzenia akcji serca,
- śmierć po dłuższym czasie,

stężenia bardzo niskie:
- zawroty i bóle głowy,

zatrucie chroniczne:
- bóle głowy,
- mdłości,
- ogólna słabość,
- zaburzenia akcji serca,

uszkodzenia skóry:
- wysypka,
- owrzodzenia,
- egzemy.



**Zdrowie to nie wszystko, ale bez zdrowia
wszystko jest niczym.**

Arthur Schopenhauer (1788-1860)

CYNA

uszkodzenie centralnego układu nerwowego:

- uszkodzenie komórek nerwowych,
- zwiększenie pobudliwości,
- zwiększenie agresji,
- zaburzenia pamięci,
- zaburzenia koordynacji ruchów,
- dysfunkcja połączeń nerwowo-mięśniowych,
- obrzęk mózgu.

CYNK

uszkodzenie wątroby,
uszkodzenie mięśnia sercowego,
zaburzenia czynności przewodu pokarmowego.

CZTEROCHLOROETYLEN (tetrachloroeten)

działanie rakotwórcze,
uszkodzenie centralnego i obwodowego układu nerwowego,
zaburzenia wzroku,
stany oszołomienia i odurzenia,
nerwobóle,
zwyrodnienie wątroby,
zwyrodnienie nerek,
zwyrodnienie mięśnia sercowego,
podrażnienia skóry.



Woda nie wystarczy, żeby żyć, ale bez niej żyć się nie da

DDT

kumulacja w organizmie,
działanie rakotwórcze:

- nowotwory wątroby,

działanie mutagenne,
uszkodzenie centralnego układu nerwowego:

- osłabienie pamięci,
- niedorozwój umysłowy,
- niedorozwój psychiczny.

DETERGENTY

uszkodzenie błon komórkowych i obumieranie komórek,
zakłócenie przemiany materii,
nieżyty przewodu pokarmowego,
uszkodzenie wątroby,
alergie,
nowotwory kory nadnerczy.

DWUNITROFENOLE

kumulacja w organizmie,
uszkodzenie wątroby,
uszkodzenie nerek,
mdłości,
ból żołądka,
niepokój,
podniecenie,
poty,
głęboki, gwałtowny oddech, tachykardia,
methemoglobinemia (sinica),
zapaść,
śpiączka,
zaćma,
alergia skórna.



FENOL

porażenie układu nerwowego,
porażenie układu krążenia,
uszkodzenie dróg oddechowych,
denaturacja białek,
nekroza skóry,
methemoglobinemia (sinica).

FLUOR

kumulacja w kościach i zębach,
blokowanie enzymów, których aktywatorem jest magnez,
hamowanie procesów biochemicznych w organizmie:

- osłabienie sprawności fizycznej,
- osłabienie sprawności psychicznej,
- hamowanie wzrostu organizmu,

działanie mutagenne:

- uszkodzenia chromosomów,
- zakłócenie kodu genetycznego,

działanie kancerogenne,
nieżyty żołądkowo-jelitowe,
ostre zapalenie nerek,
uszkodzenia wątroby,
uszkodzenia mięśnia sercowego,
zatrucia chroniczne:

- cętkowanie szkliwa zębów,
- uszkodzenie nerek,
- zmiany w tarczycy,

fluoroza szkieletowa:

- bolesne sztywnienie kręgosłupa,
- ograniczenie ruchomości,
- kruchość kości,
- sztywność stawów,

duszności, astma oskrzelowa,
uszkodzenie lub podrażnienie układu nerwowego:

- nadmierna pobudliwość,
- drażliwość,
- ciągłe zmęczenie,
- bezsenność,
- depresja,
- upośledzenie pamięci,

spadek ciężaru ciała,
niedokrwistość - anemia.



FTALANY

zakłócenie prawidłowego rozwoju męskich narządów płciowych,
skrócenie okresu ciąży,
niepłodność.

GLIN (aluminium)

kumulacja w kościach,
zaburzenia w strukturze i czynnościach komórek nerwowych
w centralnym układzie nerwowym (uszkodzenia funkcji mózgu), choroba Alzheimera.

HALOFORMY I THM-y

działanie rakotwórcze,
nowotwory:

- wątroby,
- nerek,

depresja centralnego układu
nerwowego,
pobudzenie centralnego
układu nerwowego,
działanie narkotyczne,
zmiany patologiczne wątroby,
zmiany patologiczne nerek,
methemoglobinemia (sinica),
anemia,
nadwrażliwość,
leukopenia,
podrażnienia skóry,
zmiany sercowo-naczyniowe,
działanie mutagenne.



**Wody pitnej z kranu nie wolno dzisiaj oceniać
na podstawie jej wyglądu
i smaku, bo zawiera ona setki niewidocznych
i niewyczuwalnych związków chemicznych.
Woda może być smaczna i jednocześnie trująca**

Wszystkie związki chemiczne zawarte w ściekach komunalnych, przemysłowych oraz rolniczych i wydalone do środowiska naturalnego przedostają się nieuchronnie do wód gruntowych, powierzchniowych oraz głębinowych, a stąd do wód pitnych z kranu i ze studni oraz do wód mineralnych i źródlanych

JOD

nadczynność tarczycy:

- wzmożona akcja serca,
- podniecenie,
- poty,
- drgawki mięśni.

KADM

kumulowanie się w kościach,

działanie rakotwórcze,

uszkodzenie:

- wątroby,
- nerek,
- mięśnia sercowego,

zaburzenia w funkcjonowaniu szpiku kostnego,

zaburzenia neurologiczne,

nadciśnienie,

choroba Itai-itai:

- deformacja kości i szkieletu,
- bardzo bolesne złamania kończyn.



KOBALT

działanie rakotwórcze,

uszkodzenie wątroby,

niedoczynność tarczycy:

- powstanie wola i zahamowanie rozwoju u dzieci,

uszkodzenia skóry.

KRZEM

krzemica:

- rozrost tkanki łącznej w płucach i jej włóknienie,

działanie toksyczne na komórki,

działanie toksyczne na system naczyniowy serca,

zmiany:

- we krwi,
- w narządach moczowych,
- w przewodzie pokarmowym (żołądkowo-jelitowe).

MANGAN

kumulacja w wątrobie,

marskość wątroby,

podrażnienie centralnego układu nerwowego,

uszkodzenie ścian naczyń włosowatych krwi.

MIEDŹ

kumulacja w organizmie,

blokowanie procesów enzymatycznych,

uszkodzenie cewek nerkowych:

- białkomocz,
- cukromocz,
- mocznica,

uszkodzenie wątroby i mięśnia sercowego,

działanie drażniące na błony śluzowe przewodu pokarmowego i oddechowego,

miażdżyca,

anemia,

negatywny wpływ na rozwój psychiczny człowieka, zwłaszcza dzieci:

- zahamowanie rozwoju,
- stany lękowe,
- pobudzenie ruchowe,
- zaburzenia wzroku.



Chemia atakuje nas ze wszystkich stron i coraz więcej ludzi cierpi na trudno wyleczalne lub wręcz nieuleczalne schorzenia, takie jak alergie, choroby nowotworowe, osłabienie odporności immunologicznej, albo na dolegliwości, o których lekarze nie czytali dotąd w żadnym podręczniku

MOLIBDEN

kumulacja w wątrobie, nerkach, zębach i kościach.

NIKIEL

działanie rakotwórcze,

zmiany mutagenne:

- uszkodzenie DNA,

uszkodzenie wątroby,

specyficzne uszkodzenia skóry:

- egzema,
- zaczerwienienie,
- pęcherze.

N-NITROZOAMINY

działanie rakotwórcze,

nowotwory żołądka,

zmiany chorobowe w:

- wątrobie,
- nerkach,
- żołądka,
- płucach,
- zatokach nosowych.



Na świecie bardzo skrupulatnie przestrzegane są normy zawartości pierwiastków kancerogennych w produktach i pokarmach, których nie wolno przekroczyć.

Tymczasem w Polsce dopuszczalne wysokości tych substancji są kilkakrotnie, a nawet kilkunastokrotnie zawyżone w porównaniu z normami w innych krajach.

„Z ekologią na co dzień”, styczeń 2002 r.

OŁÓW

kumulacja w różnych narządach i kościach,
działanie rakotwórcze i mutagenne,
blokowanie aktywności wielu enzymów niezbędnych do życia,
blokowanie prawidłowego rozwoju komórek,
zaburzenia gospodarki wapniowej w komórkach (nadmierne gromadzenie się wapnia),
uszkodzenia mięśnia sercowego,
uszkodzenia cewek nerkowych:
- białkomocz,
- cukromocz,
- mocznica,

uszkodzenia błony śluzowej jamy ustnej - krwawe wybroczyny i zmleczenia,
anemia,
ołowica,
działanie na układ nerwowy:
- objawy nerwowe i psychiczne,
- obniżenie ilorazu inteligencji,
- niepełnosprawność umysłowa i psychiczna,

zmiany w funkcjonowaniu centralnego układu nerwowego:
- zahamowanie rozwoju psychomotorycznego,
- stany lękowe,
- pobudzenie ruchowe,
- zaburzenia percepcji wzroku,

wysoka umieralność noworodków,
zahamowanie prawidłowego rozwoju płodu,
niedorozwój wewnętrzny płodu i noworodka.

„Tylko filtry działające na zasadzie osmozy odwróconej mogą skutecznie usunąć ołów wypłukiwany z rur wodociągowych. Zwykłe filtry mechaniczne oraz węglowe nie uczynią tego.”

„Ty i zdrowie”, grudzień 2005 r.



PESTYCYDY

kumulacja w organizmie (chlorowane węglowodory),
działanie rakotwórcze,
działanie mutagenne,
działanie hepatoksyczne - uszkodzenie wątroby,
uszkodzenie nerek,
ból głowy,
bezsenna, bezsenność,
drażliwość,
zaburzenia w koncentracji,
mdłości,
ból żołądka,
osłabienie mięśni,
uszkodzenie centralnego układu nerwowego:
- zaburzenia psychiczne,
- zwolnienie myślenia,
- osłabienie pamięci.

**Woda! Nie jesteś niezbędna do życia, jesteś samym życiem.
Jesteś największym bogactwem, jakie istnieje na świecie**

Antoine de Saint-Exupéry, pisarz francuski (1900-1944)



PIĘCIOCHLOROFENOL (pentachlorofenol)

kumulacja w organizmie,
zakłócenia biochemicznych procesów oddychania komórkowego
i tworzenia energii w komórkach,
uszkodzenia wątroby,
uszkodzenia nerek,
uszkodzenia skóry - reakcje alergiczne.

PIĘCIOCHLOREK WINYLU

silne działanie rakotwórcze.

PRODUKTY DESTYLACJI ROPY NAFTOWEJ

działanie rakotwórcze,
utrudnienie wymiany tlenowej w płucach,
zmiany zwyrodnieniowe:

- płuc,
- wątroby,
- nerek,
- aplazja szpiku,

zwyrodnienia przedrakowe i rakowe skóry.

RAD²²⁶

działanie kancerogenne.

RTĘĆ

kumulacja w organizmie,
uszkodzenia tkanki mózgowej,
zaburzenia psychiczne,
zmiany chorobowe układu nerwowego:

- drgawki,
- brak koordynacji ruchów,
- zaburzenia zmysłu czucia,
- zaburzenia lub utrata wzroku i słuchu,

uszkodzenie i bolesność wątroby,
uszkodzenie nerek:

- białkomocz,
- cukromocz,
- mocznica,

uszkodzenie mięśnia sercowego,
poronienia,
toksyczne działanie na płód, widoczne po urodzeniu:

- zaburzenia rozwoju fizycznego,
- upośledzenie umysłowe dziecka,
- zaburzenia wzroku i słuchu,
- zatrucie chroniczne,

rtęćca,
uszkodzenia skóry:

- silne podrażnienia,
- ostre zapalenie,
- zmiany wrażliwości,
- wysypka,
- wypadanie włosów.



Pić albo nie pić wodę z naszych kranów

SELEN

kumulacja w nerkach, wątrobie i mięśniach.

TRÓJCHLOROETYLEN (trichloroeten)

działanie rakotwórcze,
uszkodzenie układu nerwowego:

- działanie narkotyczne,
- ogólna nerwowość,
- bóle głowy,
- rozdrażnienie,
- złe samopoczucie psychiczne,

zaburzenia akcji serca,
utrata apetytu,
uszkodzenia wątroby,
uszkodzenia nerek:

- cukromocz,

anemia,

działanie toksyczne na nerw wzrokowy, aż do utraty wzroku,
uszkodzenia skóry:

- osuszenie (odtłuszczenie),
- zapalenie,
- egzemy.

TWORZYWA SZTUCZNE

działanie rakotwórcze,
schorzenia skóry - dermatozy.

**Woda przezroczysta
i bez zapachu nie oznacza,
że jest czysta,
zdrowa i bezpieczna**



WIELOPIERŚCIENIOWE WĘGLOWODORY AROMATYCZNE (WWA)

kumulacja w organizmie,
działanie kancerogenne:

- przewód pokarmowy (szczególnie żołądek),
- płuca,

działanie mutagenne,
uszkodzenia skóry:

- zaczerwienienie,
- egzemy,
- rakowacenie,
- nowotwory skóry.

ŻELAZO

choroba Kashin-Becka:

- zmiany kostno-stawowe i zaburzenia wzrostu,
- uszkodzenie ścian naczyń włosowatych.



Woda jest najlepszym rozpuszczalnikiem, jaki znamy – łatwo rozpuszcza w sobie tysiące związków chemicznych, które wraz ze ściekami wyrzucane są do środowiska naturalnego człowieka. Żadna z tradycyjnych metod oczyszczania wody nie potrafi usunąć z niej tej chemii

IV. CHOROBY WYWOŁYWANE TOKSYCZNYM DZIAŁANIEM PIERWIASTKÓW I SUBSTANCJI CHEMICZNYCH WYSTĘPUJĄCYCH W WODZIE PITNEJ

CHOROBA	CZYNNIK WYWOŁUJĄCY
Alzheimera choroba	glin
Anemia	bor, fluor, miedź, ołów, trójchloroetylen
Anemia aplastyczna	benzen
Astma oskrzelowa	fluor
Białaczka	chlorowane fenole
Choroby przewodu pokarmowego a) uszkodzenia b) bóle żołądka c) zaburzenia czynności	arsen, beryl, bor, chloroform dwunitrofenole, pestycydy cynk
Choroby serca a) uszkodzenie mięśnia sercowego b) zaburzenia akcji serca c) zmiany sercowo-naczyniowe d) bradykardia e) tachykardia	bar, cynk, czterochloroetylen, fluor kadm, miedź, ołów, rtęć benzen, chloroform, cyjanki, jod, trójchloroetylen (TRI), haloformy, THM-y, krzem aldryna, dieldryna dwunitrifenole
Dermatozy	arsen, aldryna i dieldryna, bor, beryl, chlor, czterochloroetylen (TRI), kobalt, produkty destylacji ropy naftowej (oleje), rtęć, tworzywa sztuczne

Egzemy	chloroform, chlorowane fenole, chloronaftalany, chrom sześciowartościowy, cyjanki, dwunitrofenole, detergenty, nikiel, pięćchlorofenol, trójchloroetylen, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)
Fluoroza szkieletowa	fluor
Itai-itai choroba	kadm
Kancerogenność (rakotwórczość)	azbest, azotany i azotyny, benzen, beryl, chlor, chloroform, chrom sześciowartościowy, czterochlorek węgla, czterochloroetylen, fluor, niektóre haloformy, kadm, kobalt, nikiel, ołów, niektóre pestycydy, DDT, polichlorek winylu (PCV), produkty destylacji ropy naftowej - oleje, rad ²²⁶ , trójchloroetylen, tworzywa sztuczne, WWA, benzo(a)piren
Kashin-Becka choroba	żelazo
Kumulacja w organizmie	arsen, fluor, glin, kadm, mangan, ołów, pestycydy, chlorowane węglowodory, aldryna i dieldryna, DDT, dwunitrofenole, pięćchlorofenol, rtęć, WWA, benzo(a)piren
Krzemica	krzem
Łysienie	bar, bor, rtęć
Marskość wątroby	chlor, mangan
Methemoglobinemia (sinica)	azotany, azotyny, chlorany, nadchlorany, czterochlorek węgla, dwunitrofenole, fenol
Mocznica	miedź, ołów, rtęć
Nadciśnienie tętnicze	azotany, i azotyny, czterochlorek węgla, kadm
Nadczynność tarczycy	jod

Niedoczynność tarczycy	kobalt
Nekroza skóry	fenol
Niepłodność	ftalany
Nieżyty żołądka i jelit	fluor, detergenty, krzem, miedź
Obniżenie ciśnienia krwi	aldryna i dieldryna
Ołowica	ołów
Rak jelita prostego (prostnicy)	chlor
Rak kory nadnerczy	detergenty
Rak nerek	arsen, niektóre haloformy
Rak pęcherza moczowego	arsen, chlor
Rak płuc	arsen, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), benzo(a)piren
Rak skóry	benzo(a)piren, produkty destylacji ropy naftowej (oleje), niektóre WWA
Rak wątroby	arsen, DDT, niektóre haloformy
Rak żołądka	N-nitrozoaminy, WWA
Rtęćca	rtęć
Srebrzyca	srebro, arsen
Zapalenie nerek	fluor, azotany
Zawał serca	azotyny
Żółtaczką	chloronaftaleny

SŁOWNIK WYRAZÓW I OKREŚLEŃ SPECJALISTYCZNYCH

ALERGIA (med.) - uczulenie, nazwa przyjęta dla określonej i swoistej reakcji ustroju (wrodzonej lub nabytej) na pewne związki chemiczne i substancje. Związki te, zwane alergenami, się mogą znajdować w pokarmach, lekach, wodzie, powietrzu, kurzu, pyłkach roślinnych itp.

ANEMIA (med.) - niedokrwistość.

ANTAGONIZM - zjawisko konkurencyjności dwóch lub kilku związków chemicznych (najczęściej dotyczy leków, czasami substancji toksycznych), w wyniku czego działanie jednego lub kilku z nich ulega osłabieniu lub całkowitemu zahamowaniu. Powoduje to zmniejszenie efektu leczniczego lub toksycznego.

APLAZJA - zanik, niedorozwój jakiegoś narządu, części organizmu.

BIODEGRADACJA - rozkład lub rozpad substancji i związków chemicznych pod wpływem działania mikroorganizmów (bakterie, glony itp.)

BRADYKARDIA (med.) - zwolniona czynność serca (poniżej 60 uderzeń na min), rzadko-skurcz.

CHŁONIAKOWE GUZY - nowotwór złośliwy, pochodzenia limfatycznego.

CHROMOSOMY - samoodtworzające się składniki jądra komórkowego, będące nosicielami czynników dziedzicznych, którymi są geny.

CHRONICZNE ZATRUCIE - zatrucie organizmu występujące w wyniku długotrwałego narażenia na małe dawki substancji toksycznych.

DEMENCJA (med.) - otępienie.

DENATURACJA BIAŁKA - nieodwracalna zmiana struktury cząsteczkowej białka wywołana przez czynniki fizyczne (temperatura, promieniowanie nadfioletowe itp.) lub chemiczne (kwasy, zasady, sole, rozpuszczalniki organiczne i inne związki chemiczne). Białka w czasie denaturacji tracą swoje właściwości biologiczne.

DERMATOZY (med.) - choroby skóry.

DETOKSYKACJA - rozkład i zanikanie pod wpływem różnych czynników: fizycznych, chemicznych i biochemicznych właściwości toksycznych danej substancji.

DNA - kwas deoksyrybonukleinowy (lub dezoksyrybonukleinowy), występuje w chromosomach w postaci długich, podwójnych łańcuchów zwiniętych w regularną spiralę; bierze udział w przenoszeniu cech dziedzicznych jako zasadnicza część kodu genetycznego.

DYSFUNKCJA (med.) - zaburzenie czynności, dysfunkcja połączeń nerwowo-mięśniowych (zaburzenie czynności połączeń nerwowo-mięśniowych).

EGZEMA (med.) - choroba alergiczna skóry.

EKOTOKSYNY - substancje i związki chemiczne zgromadzone w środowisku naturalnym, wykazujące szkodliwe działanie na zdrowie człowieka.

ENZYMY - biokatalizatory o właściwościach katalitycznych. Substancje wytwarzane przez każdy żywy organizm, regulujące przebieg wszystkich procesów życiowych, np. oddychanie, trawienie, wydzielanie soków itp.

ENZYMATYCZNE AKTYWATORY - substancje umożliwiające lub wzmagające działanie katalityczne enzymów, np. niektóre metale.

EPILEPSJA (med.) - padaczka.

GENY - jednostki dziedziczenia związane z przekazywaniem poszczególnych cech organizmu. Mają stałe miejsce w chromosomach jądra komórkowego.

GLONY - jedno- lub wielokomórkowe samożywne rośliny wodne, przyswajające dwutlenek węgla za pomocą barwników, np. chlorofilu, w procesie fotosyntezy.

HALOFORMY - chlorowcopochodne węglowodorów alifatycznych - grupa związków chemicznych powstających podczas procesu uzdatniania wody pitnej.

HEMOLIZA KRWI - rozpuszczanie się lub pęknięcie otoczki krwinek czerwonych, a w następstwie przechodzenie hemoglobiny do osocza krwi.

HEPATOKSYCZNOŚĆ - trujące działanie na wątrobę.

HIPOPLAZJA - zwyrodnienie, zniekształcenie jakiegoś narządu, tkanki itp.

HUMUSOWE ZWIĄZKI - związki chemiczne powstające w glebie na skutek przemian biologicznych i chemicznych obumarłych substancji organicznych. Występują w wodach naturalnych, powodując ich zabarwienie od żółtego do żółtobrunatnego.

KANCEROGENNE DZIAŁANIE - substancje chemiczne lub czynniki fizyczne powodujące w organizmach zmiany rakowe.

KANCEROGENNOŚĆ - rakotwórczość.

KANCEROGENY - substancje chemiczne lub czynniki fizyczne powodujące w organizmie zmiany rakowe.

KATALIZATORY - substancje chemiczne, które mają wpływ na szybkość przebiegu reakcji chemicznej, powodując jej przyspieszenie lub opóźnienie.

KOD GENETYCZNY - informacja genetyczna - dziedziczna, zapisana w DNA.

KUMULACJA, KUMULOWANIE SIĘ - odkładanie się pierwiastków lub związków chemicznych w organizmach żywych (człowiek, zwierzę, roślina) lub środowisku naturalnym.

LEUKOPENIA - zmniejszenie się liczby krwinek białych w krwi obwodowej. Jest częstym objawem niektórych chorób, w tym zakaźnych. Może być także następstwem uszkodzenia układu krwiotwórczego.

METABOLIZM - przemiana materii, całość reakcji biochemicznych zachodzących w organizmie.

METHEMOGLOBINEMIA (med.) - sinica.

MIKROELEMENTY - pierwiastki chemiczne wchodzące w skład organizmów żywych (człowieka, zwierzęcia, rośliny), pobierane przez nie ze środowiska w śladowych ilościach. Są niezbędne do prawidłowego przebiegu procesów fizjologicznych w ustroju.

MUTACJA - nagłe pojawienie się nowej cechy w organizmie; cecha dziedziczna.

MUTAGENY - czynniki chemiczne lub fizyczne wywołujące w organizmach żywych zmiany dziedziczne, mutacje.

MUTAGENNE DZIAŁANIE - działanie czynników chemicznych lub fizycznych na żywy organizm, powodujące zmiany dziedziczne - mutacje danego organizmu.

NEKROZA (med.) - martwica, obumarcie komórek organizmu w miejscu narażonym na działanie czynnika toksycznego. Może towarzyszyć temu wydzielanie się trujących produktów przemiany materii i rozkładu, najczęściej dotyczy skóry (nekroza skóry).

NEUROTOKSYCZNOŚĆ - trujące i szkodliwe działanie na układ nerwowy.

OSTRE ZATRUCIE - wywołane jest przez jednorazową lub kilka następujących po sobie dawek substancji toksycznej; dochodzi do silnych objawów chorobowych, mogących zakończyć się nawet śmiercią.

PERCEPCJA - postrzeganie.

PŁYNY USTROJOWE - zalicza się do nich m.in. krew, limfę, osocze, soki trawienne.

POPULACJA - zbiór lub grupa organizmów; zaludnienie lub grupa przebywająca w tych samych warunkach środowiskowych, narażonych np. na działanie takich samych substancji szkodliwych.

PREKURSOR - poprzednik, substancja wyjściowa, z której powstają kolejne związki chemiczne o określonej budowie i właściwościach.

PSYCHOMOTORYCZNY ROZWÓJ - psychomotoryka - całość zjawisk i procesów psychicznych zachodzących przy wykonywaniu przez człowieka czynności ruchowych.

PSYCHOMOTORYCZNE RUCHY - ruchy związane z przeżyciami psychicznymi, takimi jak doznawanie wrażeń, dokonywanie spostrzeżeń lub podejmowanie postanowień w odróżnieniu od ruchów przebiegających bez udziału elementów psychicznych.

SAPROFITY - roztocza, rośliny cudzożywne, czerpiące pokarm z martwej materii organicznej, do których należą m.in. liczne bakterie i grzyby. Występują w wodach i ściekach zanieczyszczonych substancjami organicznymi.

SYNERGIZM - wzajemne spotęgowanie działania dwóch lub kilku substancji występujących razem w danym środowisku lub organizmie (człowiek, zwierzę, roślina). Zjawisko spotykane wśród leków, a także trucizn.

SYSTEMICZNE DZIAŁANIE - działanie obejmujące cały organizm człowieka, zwierzęcia lub rośliny. Systemiczna trucizna po wnikięciu do organizmu może zaatakować każdą tkankę, narząd lub układ.

TACHYKARDIA (med.) - częstoskurcz serca.

THM-y (trójchlorowcopochodne metanu) - w cząsteczce metanu trzy atomy wodoru zostały zamienione na chlorowiec: chlor, brom, jod, fluor. Przykładowo można wymienić: chloroform, bromoform, jodoform lub chlorodwubromometan. Należą do haloformów - chlorowcowych połączeń węglowodorów alifatycznych.

TOKSYCZNY, TOKSYCZNE CZYNNIKI - szkodliwe czynniki fizyczne lub trujące substancje chemiczne przenikające ze środowiska do organizmu pojedynczego człowieka, zwierzęcia i rośliny lub populacji - grupy organizmów, zdolne do wywołania zaburzenia procesów życiowych, a nawet śmierci.

TOKSYNY - substancje chemiczne wytwarzane przez organizmy żywe, np. niektóre bakterie i grzyby, mające właściwości trujące dla innych organizmów.

BIBLIOGRAFIA

1. Barbusiński Krzysztof: *Leksykon biotechnologii środowiskowej*. PWN, Warszawa, 2003 r.
2. Błaszczyszyn Maja: *Styl życia, czyli diety życia ciąg dalszy*. Wyd. „Przyjaciółka” Sp. z o.o., Warszawa, 2004 r.
3. Falencka-Jabłońska Małgorzata: *Zagrożenia środowiska przyrodniczego w Polsce a rolnictwo i gospodarka żywnościowa*. Fundacja Centrum Edukacji Ekologicznej Wsi, Warszawa, 2001 r.
4. Hermanowicz W., Dożańska W., Sikorowska C., Kelus J.: *Fizyczno-chemiczne badania ścieków miejskich i osadów ściekowych*. Arkady, Warszawa, 2005 r.
5. Jasiński B., Mikołajczak B.: *Zagrożenie środowiska wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) oraz zawartość ich w wodzie rz. Oławy (ujęcie MPWiK-Wrocław) i rz. Odry*. Gaz, Woda i Technika Sanitarna, Nr 7/1990, s. 122-123.
6. Jasiński B., Mikołajczak B.: *Eliminacja wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w procesie uzdatniania wody w MPWiK-Na Grobli we Wrocławiu*. Gaz, Woda i Technika Sanitarna Nr 8/1990, s. 154-156.
7. Jethon Zbigniew: *Medycyna zapobiegawcza i środowiskowa*, PZWL, Warszawa, 2006 r.
8. Kowal L. Apolinary: *Technologia wody*. Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 2007 r.
9. Kowalczyk Tadeusz, Gałczyński Ryszard: *Domowe zdrowe leczenie. Poradnik stosowania. Katalog para - farmaceutyków*. Wyd. Agencja Usług Technicznych, Organizacyjnych i Reklamowych, MAGA, Łódź, 2005 r.
10. Kozłowski Stefan: *Droga do ekorozwoju*. PWN, Warszawa, 2004r.
11. Praca zbiorowa pod red. Jerzego Jaśkowskiego: *Wpływ wybranych czynników fizyko-chemicznych na człowieka*. Franciszkański Ruch Ekologiczny, Gdańsk, 2001 r.
12. Praca zbiorowa pod red. Roberta White Stevensa: *Pestycydy w środowisku*. Państwowe Wydawnictwo. Rolnicze i Leśne, Warszawa, 2007 r.
13. Praca zbiorowa: *Mikrozanieczyszczenia wody, Nr 293. Postęp techniczny w wodociągach*. Konferencja naukowo-techniczna. Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Oddz. Dolnośląski, Wrocław, 2004 r.

14. Praca zbiorowa: *Wytyczne WHO dotyczące jakości wody do picia*. (Wyd. polskie) Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Warszawa, 2006 r.
15. Problemy Higieny: *Kancerogeny w otaczającym środowisku i badanie potencjalnej rakotwórczości związków chemicznych*. Polskie Towarzystwo Higieniczne, Oddz. w Łodzi, 2005 r.
16. Seńczuk Witold: *Toksykologia*. PZWL, Warszawa, 2002 r.
17. „Woda” - *IV Seminarium Międzyoddziałowe*. Instytut Kształtowania Środowiska, Oddz. we Wrocławiu, 2002 r.

STOWARZYSZENIE „CZYSTA WODA”



Stowarzyszenie „Czysta Woda” powstało we Wrocławiu 4 maja 2004 r. i skupia właścicieli firm zajmujących się sprzedażą oraz serwisowaniem nowoczesnych urządzeń osmotycznych do oczyszczania wody pitnej z wodociągów i ze studni. Wszyscy członkowie Stowarzyszenia kładą szczególny nacisk na rzetelną informację swoich klientów oraz fachową obsługę instalowanych urządzeń z gwarancją stałego serwisu.

Do głównych zadań Stowarzyszenia „Czysta Woda” należą:

- Zrzeszanie właścicieli firm z branży osmotycznej, którzy sprzedaż i serwis swoich produktów prowadzą profesjonalnie, nienagannie, uwzględniając w pierwszym rzędzie dobro klienta
- Popularyzacja czystej wody jako skutecznego środka przeciwdziałania chorobom cywilizacyjnym mieszkańców naszego kraju
- Ujawnianie zagrożeń zdrowotnych powodowanych spożywaniem wód kranowych, studziennych oraz mineralnych
- Popularyzacja zachowań i postaw proekologicznych
- Bezpłatne poradnictwo w zakresie poprawy jakości wody do celów spożywczych
- Kształtowanie opinii i ocen na temat jakości wody przeznaczonej do spożycia
- Ochrona przed nieuczciwą konkurencją

Więcej informacji na temat Stowarzyszenia „Czysta Woda” można znaleźć na stronach internetowych

www.stow-czystawoda.pl

Rak z rury?

W 1987 roku obywatel wycofał się przed Agencją Światową Środowiska, która badała skutki zanieczyszczenia powietrza w pobliżu zakładu przemysłowego. W tym celu wyznaczono stacje pomiarowe, które miały służyć do pomiaru stężenia pyłu i gazów. W tym celu wyznaczono stacje pomiarowe, które miały służyć do pomiaru stężenia pyłu i gazów.



Truczizna płynie rurą

... Oni kłócą się o pieniądze, a myślimy o tym, jak żyć. W tym celu wyznaczono stacje pomiarowe, które miały służyć do pomiaru stężenia pyłu i gazów.



Uważaj, co pijesz!

Zamiast wody z kranu płynie szkodzi

Rak z wodociągu

W tym celu wyznaczono stacje pomiarowe, które miały służyć do pomiaru stężenia pyłu i gazów.

Rak w kranie

Woda z naszego kranu może zawierać śmiertelne dawki substancji rakotwórczych. Zezwala na to polskie prawo.



Herbata z nowotworem

Siedemdziesiąt dwa kilogramy gwałtownie rozpryskanych wykonano z szelaku i bekonu. Tysiąc złotych przyjechał do sieć (średnia długość jednego wynosi około 10 centów - znowu, nasz) wykonano z oleju. Woda...

**OD ZARANIA DZIEJÓW WODA BYŁA
CENNYM PŁYNEM,
SŁUŻĄCYM NAM DO OCZYSZCZANIA.
DZISIAJ SAMA MUSI BYĆ
OCZYSZCZANA,
ABY ZAPEWNIĆ NAM PRZEŻYCIE**

IVAN ILLICH
ekolog światowej sławy (1926-2002)

***W obecnych czasach
tylko urządzenia działające
na zasadzie
odwórconej osmozy...***



***...potrafią skutecznie
usuwać z wody pitnej
toksyczne
związki chemiczne.***

Dr inż. Barbara Mikołajczak zajmowała się wodą przez cały okres swojej aktywności zawodowej. Kilkanaście lat pracowała we Wrocławiu w zakładach wodociągowych, następnie w Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej, a przez ostatnie lata swojej kariery zawodowej w Instytucie Ochrony Środowiska. We wszystkich instytucjach zajmowała się badaniem zanieczyszczenia wód powierzchniowych oraz pitnych. Jest w Polsce uznanym specjalistą w dziedzinie toksykologii substancji chemicznych pochodzących z wody pitnej.

ISBN: 978-83-914875-3-2

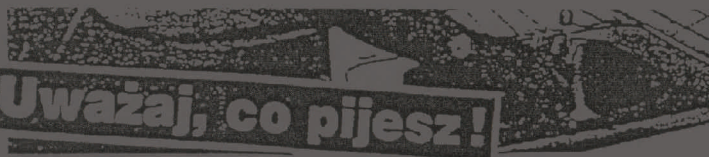
TRYBUNA ŚLĄSKA, 7 PAŹDZIERNI

Rak z rury?

W 1987 roku chlorek winylu został wpisany, przez Międzynarodową Agencję Badań nad Rakiem, na listę substancji rakotwórczych, natomiast w polskim prawodawstwie nie ma nawet normy zawartości tej trującej substancji, na przykład w PCW. Większość instalacji doprowadzających wodę do naszych mieszkań jest wykonana z PCW

niestety, wyłącznie chlorku winylu. W Polsce brak także jakichkolwiek norm zawartości w wodzie pitnej w przypadku takich związków rakotwórczych, jak akrylamid, bromian, bromodichlorometan i epichlorohydryna. W krajach Unii Europejskiej takie normy są ustalone i przestrzegane bardzo rygorystycznie.

Monoracemacjerzy chlorku przez Astwo No sany na l tworczyc benzenu, toksyny, teraz na



Uważaj, co pijesz!

Zamiast wody z kranu, płynie szkodli

To głupota, żeby mi teraz tę rurę pod samym nosem postawili – denerwuje się Wiesław Bartnik z Zura-
wicz Kępy, osady niedaleko Świn-
ca w woj. łódzkim.

pol-
go, i-
tnika-
tym,
mię-
nie

Rak z wodociągu

W czerwony weekend Warszawę ogarnęła panika. Przed studniami oligoceni-
Wojewódzki inspektor sanitarny wydał komunikat dementujący plotki. Wynikało z niego, że woda



Polska

Rak

Woda z naszego kranu może zawierać śmię-
dawkę substancji rakotwórczych. Zezwala na to polskie

Herbata z nowotworem

Siedemdziesiąt dwa kilometry gdańskich rur wodnokanalizacyjnych wykonano z azbestu i betonu. Tysiąc pięćset przylączy do sieci (średnia długość jednego wynosi około 10 metrów (33 m, rd.) wykonano z gliny. Woi-

stn, wykorzystywanego w rurach przepływowych, na zachorowalność na raka.

Pani Elżbieta nadal nie wie, czy może pić przygotowana wo-

Unia Europejska wprowadziła nowe, zastrzeżone normy na o-
denastu substancji rakotwórczo-
dzie z kranu.

– Nasza woda z kranu nie