



***Badanie zanieczyszczeń
wód w gminie Hańsk***

Raport z przeprowadzonych badań w ramach
projektu Crossnet
„Analiza czystości w gminie Hańsk”

Opracowali:

Iga Celińska

Piotr Motwicki

Andżelika Onyszko

Łukasz Sobiecki

Dubeczno, 20.02.2008r.

Część teoretyczna

Woda, inaczej tlenek wodoru lub oksydan jest substancją powszechnie występującą w przyrodzie. Jest dipolem, czyli substancją o spolaryzowanej cząsteczce. Na niej opiera się występowanie życia organicznego na Ziemi dzięki jej specyficznym i rzadko spotykanym w chemii właściwościom. Co ciekawe, jej dokładne pochodzenie na ziemi nie jest znane. Według jednej z teorii powstała w wyniku zderzeń atomów wodoru z wiatru słonecznego z cząsteczkami tlenu w atmosferze. Inna teoria, zwana geochemiczną dowodzi, że woda pochodzi z płaszcza ziemi, a do na powierzchnię dostała się w wyniku erupcji wulkanicznych.

Na podstawie właściwości chemicznych wody został opracowany termometr Celsjusza, więc temperatura topnienia i wrzenia wody wynosi kolejno 0 i 100 stopni Celsjusza. Liczby te dotyczą ciśnienia 1 atm (760 mmHg). Woda w stanie ciekłym, lód, para wodna są w równowadze (punkt potrójny) w temperaturze 0,01°C (273,16 K) i ciśnieniu 611,73 Pa. Jej gęstość wynosi 1kg/l w temperaturze ~ 4°C – jest to maksymalna gęstość oksydanu. Co ciekawe, zarówno w mniejszych, jak i większych temperaturach ma mniejszą gęstość. To unikalna właściwość- zazwyczaj gęstość jest odwrotnie proporcjonalna do temperatury i ciśnienia. Cecha ta jest wykorzystywana przez zwierzęta wodne- pozwala im przetrwać okresy niskich temperatur. Temperatura krytyczna wynosi 374°C (647,15 K). ciepło właściwe wynosi 4187 J/(kg*K) (1 kcal [sic!]). Masa cząsteczkowa wynosi około 18 Daltonów.

Wybrane dodatkowe parametry:

- barwa (woda chemicznie czysta: bezbarwna; w warstwach wielometrowych niebieska)
- mętność/ilość zawiesin w wodzie (woda chemicznie czysta: klarowna)
- zapach (woda chemicznie czysta: bezwonna)
- konduktywność, σ , lub rezystywność, ρ (dla dobrej jakości wody destylowanej lub demineralizowanej $\rho > 18 \text{ M}\Omega\text{m}$)
- twardość (woda chemicznie czysta: 0)
 - o twardość ogólna
 - o twardość węglanowa (przemijająca)
 - o twardość niewęglanowa (trwała)
- odczyn (woda chemicznie czysta: pH 7,0; roztwory się wahają od 4 do 9 pH)
 - o utlenialność wody (woda chemicznie czysta: 0)

Woda posiada bardzo silne napięcie powierzchniowe, wykorzystywane przez niektóre owady do poruszania się po jej powierzchni.

Zanieczyszczenia wody mogą mieć wiele źródeł, ale najgroźniejsze i najczęstsze z nich to:

1. Ścieki przemysłowe i miejskie stanowią najgroźniejsze źródło zanieczyszczeń wodnych. Powstają w wyniku niedostatecznej wydajności oczyszczalni, ścieki bez przetworzenia trafiają do gleby, a nawet bezpośrednio do rzeki. Zawierają chemikalia, związki organiczne w fazie rozkładu, produkty przemiany materii. Są bardzo niebezpieczne, często zawierają metale ciężkie.
2. Spływy powierzchniowe są równie niebezpieczne, co ścieki. Również zawierają chemikalia i substancje organiczne w fazie rozkładu- różni je niemal tylko pochodzenie. Spływy pochodzą z pól uprawnych albo wysypisk- zawierają środki owadobójcze, chwastobójcze, nawozy sztuczne i naturalne, resztki roślinne... Są w stanie tak samo mocno zanieczyścić rzeki czy jeziora jak ścieki komunalne.

Skutki zanieczyszczeń wody dla człowieka są dosyć oczywiste i znane: woda przenosi choroby, powoduje zatrucia. Choćby to powinno być powodem, by jak najbardziej dbać o czystość wód. Dodatkowo woda kwaśna wymywa z gleby substancje odżywcze, niezbędne do prawidłowego wzrostu roślin, a woda mocno zanieczyszczona zaruwa ją do poziomu tak dużego, że uprawa staje się niemal niemożliwa. Taka sytuacja już dawno panuje pod wielkimi miastami.

Oczyszczanie wody jest niezbyt trudne, lecz wymaga środków. Oczyszczanie w laboratorium można przeprowadzać na setki różnych sposobów, ale na skale przemysłową stosuje się w zasadzie tylko trzy sposoby: biologiczny, mechaniczny i chemiczny. Ze względu na wydajności bezpieczeństwo dla środowiska, najczęściej stosuje się oczyszczanie biologiczne za pomocą specjalnych szczepów bakterii. Taka oczyszczalnia występuje także w Hańsku.

Część doświadczalna

Przeprowadziliśmy trzy próby. Oto ich wyniki w tabelce:

Badane właściwości	Wynik próbki 1	Wynik próbki 2	Wynik próbki 3
Zawartość fosforanów (PO_4)	0 – 0,5 (mg/l)	0 – 0,5 (mg/l)	> 0,5 (mg/l)
Zawartość azotanów (NO_3)	10 (mg/l)	4 – 5 (mg/l)	3-4 (mg/l)
Zawartość azotynów (NO_2)	$\leq 0,02$ (mg/l)	$\leq 0,02$ (mg/l)	$\leq 0,02$ (mg/l)
Zawartość NH_4	0,05 – 0.2 (mg/l)	$\geq 0,05$ (mg/l)	≤ 0.05 (mg/l)
pH	7	7	7
Twardość	10°	18°	18°
Mętność	+	+	+
Zapach	Bez zapachu	Bez zapachu	Lekko słodkawy
Przejrzystość	+	+	+

Próbka nr.1 pochodzi z lokalnego cieków wodny: rzeczki Krzemianki, która nie ma styczności z zanieczyszczeniami. Jednak, w tym wypadku był również jeden wyjątek- podwyższone azotany wynikają z faktu, że hańska oczyszczalnia ścieków wypuszcza do niej oczyszczone wody, które jednak wciąż zawierają sporo związków azotu. Poza tym faktem,

próbka była bardzo słabo zanieczyszczona, lub można nawet mówić o zerowym zanieczyszczeniu ze względu na naturalne występowanie tych związków.

Próbka druga pochodziła z rowu biegnącego nieopodal łąk i pól uprawnych. Ze względu na to spodziewanym wynikiem badań było oczywiście spore zanieczyszczenie nawozami sztucznymi. Jednak jasno wynikło, że woda w również tam jest w zasadzie czysta, z drobnymi, nieuniknionymi odchyleniami. Musimy przyznać, że wyniki nieco nas zaskoczyły.

Próbka nr. 3 pochodzi ze stawu położonego obok łąki, na której częsty jest wypas bydła i mniej więcej półtora roku przed pobraniem próbki była poddana nawożeniu sztucznemu, którego skutki ze względu na brak ruchu wody widać do dzisiaj- podwyższony poziom fosforanów. Poza tym wyniki były takie same, lub niższe niż w pozostałych próbach.

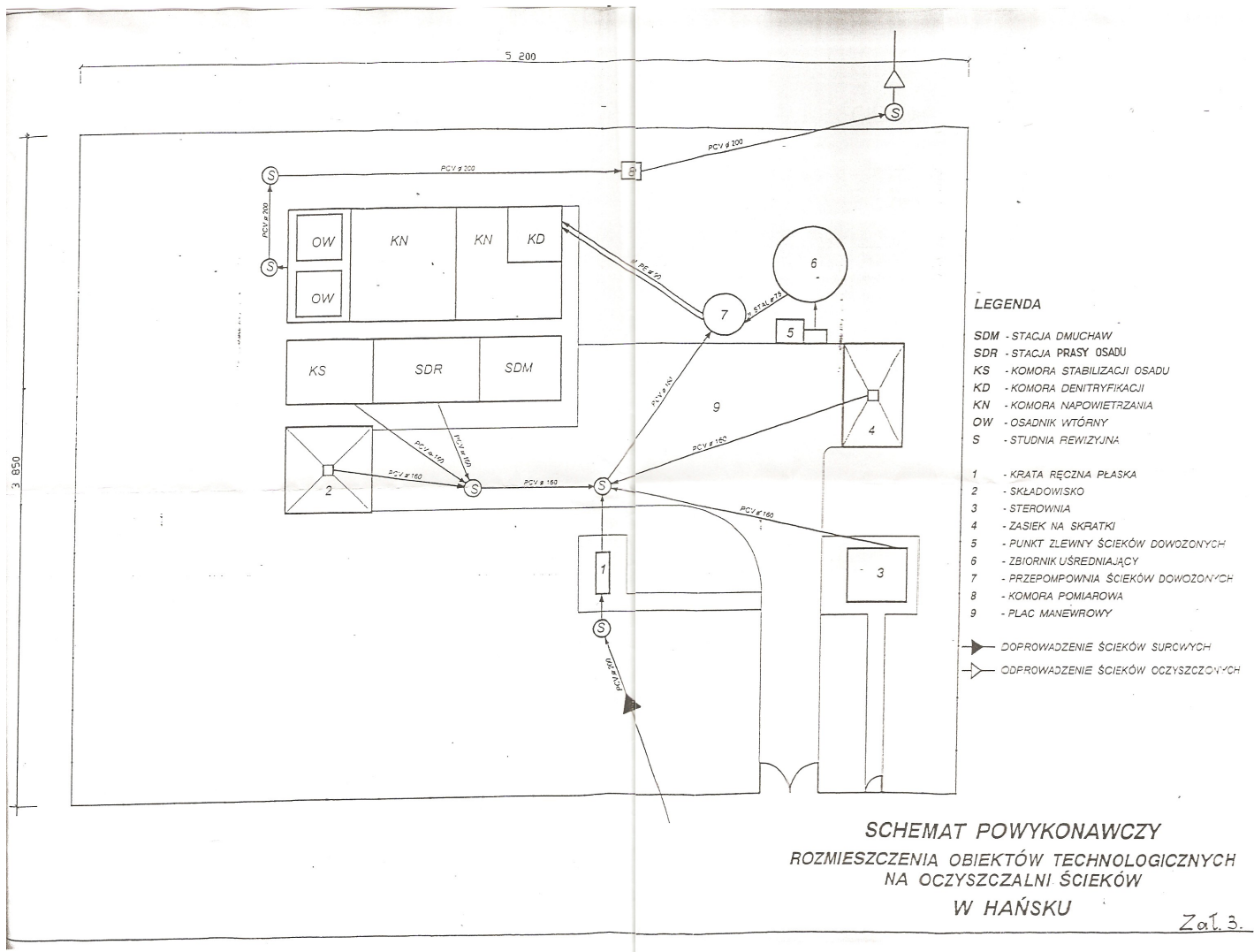
Poza tym można zauważyć pewną twardość wody w próbkach nr2 i nr3. Jest on spowodowana prawdopodobnie dużymi pokładami gliny w glebie. Cieki wodne wypłukują glinę z ziemi i rozpuszczają. Powoduje to większą zawartość jonów wapnia i magnezu wapnia w glebie, niż jest to obserwowane w pozostałych próbach.

W ramach noty chcemy też zauważyć, że próby były przeprowadzane w zimie, w okresie roztopów. Może to wpływać na naszych terenach na wyniki ze względu na to, że głównym źródłem zanieczyszczeń są nawozy sztuczne, a w zasadzie ich spływy do rzek. Zima jest okresem, gdy nawożenia ustają. Prawdopodobnie w okresie wiosenno-letnim wyniki byłyby znacznie wyższe.

Nota 2.- próbki 2 i 3 były pobierane na terenach oddalonych o około 300m, ale w normalnych warunkach nie mogą się mieszać z powodu braku połączenia.

Nie ustalaliśmy możliwych zanieczyszczeń biologicznych, ale pozostałe wskaźniki wskazuje na drugą klasę czystości- zdatna do spożycia pod warunkiem odpowiedniego uzdatnienia oraz do rekreacji.

Chcemy poza tym zamieścić plan oczyszczalni ścieków dla Hańska i okolic. Powoduje ona niewielkie odchylenia w wynikach rzeki Krzemianki, ale jak widać z wyników badań nie powoduje większych zanieczyszczeń środowiska.:



Wnioski

Woda w gminie Hańsk jest dosyć czysta. Porównując wody naszej gminy i średnie dla Polski odnosi się wrażenie, że zachowały się tu wody o czystości wyższej, niż można by się spodziewać. Oczywiście, są zanieczyszczenia- azotany w Krzemionce, podwyższone fosforany w próbkach pobieranych niedaleko pól uprawnych bądź łąk- ale nie dyskwalifikują one ich do większości zastosowań. Mogą je pić zwierzęta, można się w nich kąpać bez większego zmartwienia o zdrowie. Rzecz jasna, nie we wszystkich, jednak ogólne wrażenie jest raczej pozytywne.

Nie można jednak uważać, że tak na pewno już zostanie. Na terenie gminy rolnictwo rozwija się. Między szybkim rozwojem rolnictwa a spływami chemikaliów z pól uprawnych można niemal postawić znak równości. Na szczęście, można temu zapobiec. Już teraz duża ilość rolników stosuje się do zaostrzonych rygorów Unii w zakresie ochrony środowiska. Dzięki temu możemy wciąż się cieszyć tak czystą wodą. Gdyby ta tendencja się utrzymała, przekażemy następnym pokoleniom czyste wody, które będą być może przypominać im o wysiłkach poprzedników.