



Wody podziemne





Wody podziemne

*Wodo, nie masz ani smaku, ani koloru, ani zapachu,
nie można ciebie opisać, pije się ciebie, nie znając ciebie.
Nie jesteś niezbędną do życia: jesteś samym życiem. (...)
Jesteś największym bogactwem, jakie istnieje na świecie
A któż z nas nie chciałby bogactwa zachowywać?...*

Antoine Saint-Exupery, W sercu pustyni.



Witam Szanownego Sąsiada! Widzę, że i Pan korzysta z pięknej pogody w swoim ogródku?



Nie można inaczej, skoro żar leje się z nieba. Nie tylko ja potrzebuję ochłody, moje rośliny również, muszą je regularnie podlewać, żeby zupełnie nie wyschły. Ale widzę, że i Pan, Panie Tadeuszu, nawadnia swoje grządki?

A, tak, tak... Bez wody, Panie Sąsiedzie, to nic się nie uchwaja, ani człowiek, ani zwierzę ani roślina... Nic, po prostu, nic.



To pewne, ale na szczęście mieszkamy na „błękitnej planecie”, jak Pan już kiedyś powiedział i wody mamy pod dostatkiem.



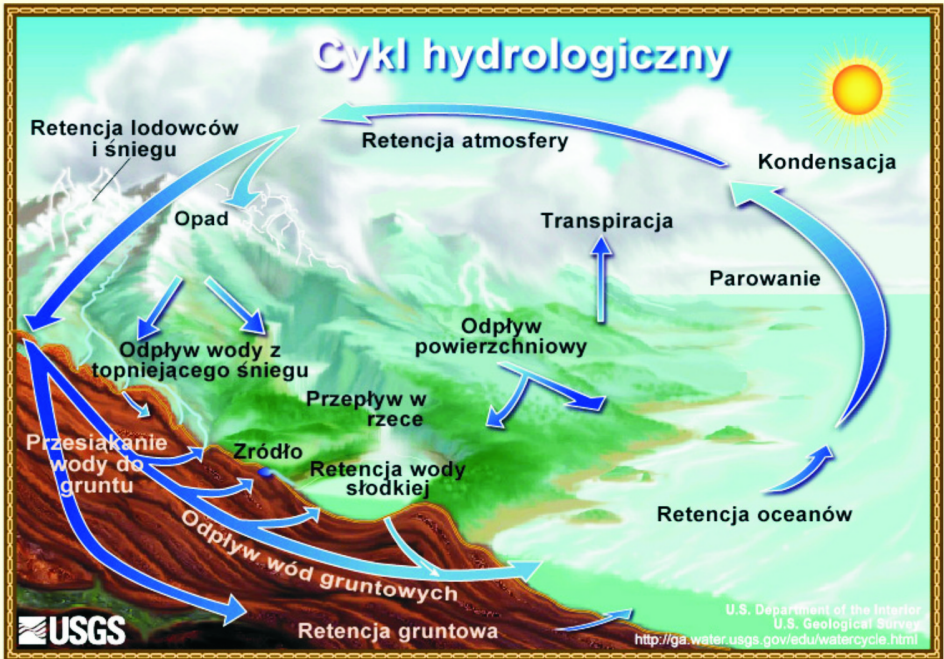
Rzeczywiście, Ziemia to miejsce, gdzie woda jest bardzo rozpowszechniona. Występuje głównie w oceanach, które pokrywają 70,8% jej powierzchni, ale także w rzekach, jeziorach i w postaci stałej w lodowcach. Część wody znajduje się pod powierzchnią ziemi lub w atmosferze (chmury, para wodna).

No dobrze, ale skąd ta woda w tak różnych środowiskach???



Ma to związek, drogi Sąsiedzie, z obiegiem wody na naszej planecie. Ciepło słoneczne powoduje, że cały czas dochodzi do parowania powierzchni mórz i oceanów. W ten sposób woda zmienia swój stan skupienia, a duże masy pary wodnej zostają zmieszane z powietrzem. W momencie, gdy ilość wilgoci w powietrzu osiągnie dostatecznie wysoki poziom następuje skraplanie tej pary wodnej do postaci małych kropelek, a te z kolei grupują się w widoczne z naszej perspektywy skupienia - chmury.

W wyniku ochładzania na niewielkich wysokościach powietrza zawierającego parę wodną powstają mgły. Chmury, niesione wiatrem przemieszczają się nad powierzchnią lądów, mórz i oceanów. W określonych warunkach drobnutkie kropelki łączą się ze sobą w większe krople i opadają na ziemię jako deszcz, śnieg lub grad. Ziemia wchłania opady atmosferyczne i gromadzi je w postaci wód gruntowych. Te przenikają głębiej i po latach zasilają warstwy wodonośne, czyli zasoby wód podziemnych. W niektórych miejscach wody podziemne wydostają się na powierzchnię i tak powstają źródła. Z nich biorą początek strumyki, te z kolei łączą się ze sobą w większe strumienie i rzeki, które wpadają do morza lub oceanu. W ten sposób zamyka się obieg wody w przyrodzie.



Źródło: <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclepolishhi.html>

No tak, bardzo ciekawy ten obieg wody w przyrodzie... czasami jednak przyzna Pan, Panie Tadeuszu, że człowiek musi samodzielnie nawadniać glebę, przyroda tego za niego nie zrobi...



Ma Pan rację, drogi Sąsiedzie. To bardzo ważne zagadnienie - czasem woda dociera do ekosystemów inną drogą niż z opadów, np. dzięki nawadnianiu przez człowieka. Pamięta Pan zapewne wylewy Nilu, które wspomagały cywilizacje starożytnego Egiptu. Wody rzeki nawadniały pola uprawne i dostarczały mułu użyźniającego glebę, wspomagające i umożliwiające vegetację roślin. W tym gorącym, egipskim klimacie.



No, a zwierzęta? Dla nich woda jest tak samo ważna, jak dla roślin!

No tak, bez wątplenia. Bez niej nie istniałyby znane formy życia i przede wszystkim nie mógłby egzystować człowiek. Ludzkie ciało składa się w ponad 70% z wody, a niektóre jego tkanki zawierają jej ponad 95%. Wszystkim organizmom lądowym niezbędna jest woda, ponieważ wszystkie ważne dla życia procesy zachodzą właśnie w roztworach wodnych. Środowisko wodne jest środowiskiem procesów metabolicznych, zachodzących w komórkach wszystkich organizmów żywych. Niejednokrotnie woda sama bierze udział w tych procesach jako substrat albo katalizator. Jednocześnie jest bardzo ważna dla wielu innych biologicznie istotnych funkcji, m.in. jest środkiem transportu substancji pokarmowych i produktów odpadowych. Bez tego, nasze komórki nie byłyby odżywione, a produkty metabolizmu nie byłyby usuwane.



Trzeba też wspomnieć, może o tym Pan słyszał drogi Sąsiedzie, że u organizmów wyższych i człowieka woda pełni bardzo ważną rolę w regulacji temperatury ciała dzięki wydzielaniu potu oraz parowaniu. A w ogóle do prawidłowego funkcjonowania komórki niezbędne jest jej właściwe uwodnienie.

Jeszcze mam, drogi Sąsiedzie taką ciekawą kwestię dotyczącą bilansu wodnego.



A...bilans. Jasne. Jeśli chodzi o bilans to ja wiem wszystko. No prawie wszystko. Moja starsza wnuczka, jak Panu kiedyś mówiłem studiuje ekonomię. No więc co z tym bilansem?

Ależ nie o takim bilansie chciałem mówić. Chodzi mi o bilans wodny organizmu, a to coś innego.





Jest to ilościowe zestawienie pobranej i traconej przez organizm wody. Taki bilans może być zrównoważony, jeżeli ilość wody pobranej jest równa ilości wody utraconej przez organizm. Jest to właściwie normalny stan roślin i zwierząt. Jeżeli ilość wody traconej przez organizm przewyższa ilość wody pobranej, bilans wodny jest ujemny. Jeżeli pobieranie wody przewyższa jej utratę, wówczas mamy do czynienia z bilansem ujemnym. Nie muszę chyba Panu wyjaśniać, że dla prawidłowego funkcjonowania organizmu jest ważne, aby jego bilans wodny był zawsze zrównoważony, ponieważ ujemny bilans wpływa niekorzystnie na wiele procesów fizjologicznych i może prowadzić nawet do śmierci.

Skoro więc woda jest tak ważna dla życia i funkcjonowania wszystkich organizmów żywych, musi mieć jakieś specyficzne właściwości - jakby to Pan Panie Tadeuszu powiedział - właściwości fizyczne i chemiczne.

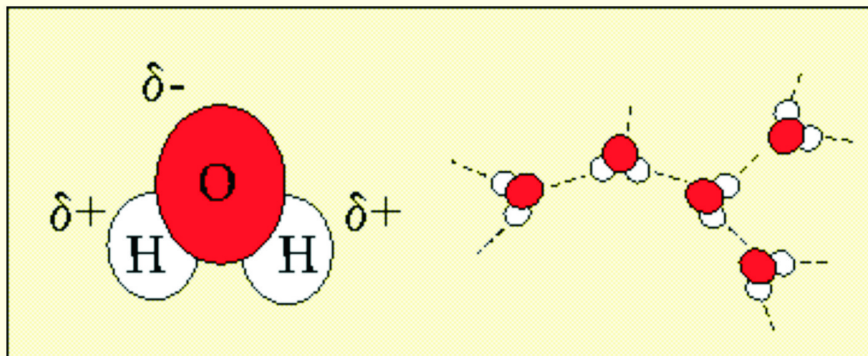


Oczywiście. Zaraz to bardzo dokładnie wytłumaczę. Tylko pozwoli Pan drogi Sąsiedzie na małe przypomnienie z lekcji chemii.

Ależ oczywiście, bardzo proszę. Chemia to mój ulubiony przedmiot, oczywiście poza wf-em.



Najmniejsze cząsteczki, z których zbudowane są substancje, jak Pan wie nazywamy atomami. Cząsteczka wody składa się z dwóch atomów wodoru i jednego atomu tlenu. Kąt pomiędzy wiązaniami wodor-tlen-wodór w formie ciekłej wynosi ok. 105° . W postaci stałej (lodu) kąt ten wynosi ok. 108° .



Źródło: <http://www.atmosphere.mpg.de/enid/44q.html>

Taaak, taaak...kąt 105° tzn. 108°. Co teraz Panie Tadeuszu? Miała być chemia a chyba zaczyna się wykład z matematyki. Musi Pan wiedzieć, że matematyka nie była moim ulubionym przedmiotem. A Pana?



Ależ nie, żadna matematyka. Niech Pan słucha, wszystko będzie zaraz jasne. Zgodnie z symbolami chemicznymi cząsteczkę wody opisuje się jako: H-O-H lub H_2O .

A jaki to ma wpływ na organizmy żywe? To znaczy jeśli chodzi o te kąty i te wzory sumaryczne i strukturalne? A mówilem, że byłem “dobry” z chemii...



Już Panu to tłumaczę. Woda ma jedną niezwykle ważną cechę. Najchętniej pozostaje ona cieczą i bardzo trudno zmienić jej stan skupienia. Trzeba bardzo dużo energii, aby woda w stanie ciekłym zmieniła się w lód albo gaz. Niesie to za sobą istotne konsekwencje dla organizmów żywych, które jak już mówiłem składają się w znaczącej części z wody. Nie uwierzy Pan, że takie właśnie właściwości wody zapewniają zwierzętom i ludziom daleko idące



uodpornienie na wszelkie zmiany temperatury. Jest jeszcze inna sprawa, a równie ciekawa. Kiedy spojrzymy, drogi Sąsiedzie, na wodę z chemicznego punktu widzenia, to okazuje się, że spośród wszystkich cieczy- woda jest zdolna rozpuścić w sobie najwięcej substancji. Dlatego też wchodzi w skład bardzo wielu związków chemicznych. Wszystko to razem powoduje, że w ożywionej przyrodzie powstają czasem zadziwiające zjawiska, np. płyny ustrojowe morskich ryb zawierają mniej soli niż otaczająca je woda, zatem aby wyrównać tę różnicę ryby morskie stale tracą wodę z organizmu. Dzieje się to na drodze osmozy. Każdy spadek zawartości wody powoduje, że trzeba ją uzupełniać. Zatem ryby piją wodę wykorzystując własne mechanizmy “odsalania” wody.

Natomiast całkowicie odwrotny proces zachodzi u ryb słodkowodnych. Te ryby stale pobierają wodę przez skórę, gdyż ich płyny ustrojowe zawierają więcej soli niż słodka woda. Dlatego ryby z wód słodkich nie piją wody, natomiast wydalają jej więcej niż pobierają z pożywieniem. Wynika z tego, że sposób przeprowadzania osmotycznych mechanizmów regulujących płyny ustrojowe u dzisiejszych zwierząt wskazuje skąd się one wywodzą. Można więc określić, czy przodkowie danych zwierząt żyli w wodach słodkich czy też w słonych.

WOW!!! Super!!! Ale powiedział Pan, Panie Tadeuszu, coś, co mnie zaintrygowało, mianowicie, że w wodzie rozpuszcza się wiele substancji. Czy to znaczy, że w przyrodzie woda nie zawsze jest taką samą wodą?



Zwrócił Pan uwagę na istotną sprawę. I chociaż woda wydaje nam się zawsze taka sama, to okazuje się, że jako związek chemiczny może istnieć w 48 różnych postaciach, w tym 39 to wody promieniotwórcze, a 9 to wody trwałe.



Jeśli prawdą jest, że istnieją dwa superciężkie izotopy wodoru, to można mówić o istnieniu 120 rodzajów wód. Jeśli możliwe jest uzyskanie superciężkiego tlenu, to istnieje aż 150 różnych rodzajów wód.

Czyli rzeki, morza, oceany, jeziora, deszcze, wody gruntowe itd. to różnego rodzaju woda?



Dokładnie tak, bowiem woda w przyrodzie właściwie nigdy nie jest krystalicznie czysta, ponieważ zawsze zawiera jakąś ilość zawieszin oraz rozpuszczonych związków chemicznych i gazów. Okazuje się, że woda z opadów atmosferycznych jest stosunkowo najczystsza, jednak i tak zawsze zawiera pewne ilości pyłów i rozpuszczonych gazów. Woda rzek i jezior charakteryzuje się pewną ilością rozpuszczonych soli, głównie węgla wapniowego i magnezowego. Natomiast woda morska zawiera duże ilości soli, w tym przede wszystkim chlorku sodu (NaCl). W naszym Bałtyku zasolenie jest stosunkowo małe i wynosi 7‰.

No dobrze, Panie Tadeuszu drogi, a woda, którą mamy w naszych domach?



A, to całkiem inna sprawa. Na terenie Gdyni, Redy, Rumi, Sopotu, Wejherowa oraz gmin Kosakowo, Szemud i Wejherowo woda pochodzi ze zbiorników wód podziemnych. Jest ona dla nas, mieszkających na terenie Komunalnego Związku Gmin „Dolina Redy i Chylonki” szczególnym dobrodziejstwem.

A to dlaczego? Odkręcam kran i co w tym takiego szczególnego? Ma lecieć woda i leci, i już...



Nie do końca, Panie Sąsiedzie jest to takie oczywiste. Wody podziemne są nieodnawialnym zasobem naturalnym, jeżeli je zmarnotrawimy, zanieczyścimy, to przestanie lecieć z naszych kranów!

Eee tam, Panie, jak to „przestanie”? A nawet jeśli, to sobie ten zbiornik napelnimy!!!



Ale jak to? NAPEŁNIMY? Zbiornik wód podziemnych?????

No Panie Tadeuszu, Pan jakiś niedzisiejszy jest. Co to za problem w XXI wieku napelnąć jakiś wkopany w ziemię zbiornik z wodą? Odkręca pan korek, wkłada jakąś rurę i już. Zbiornik znowu pełny!!!



Ale o czym Pan mówi, Panie Sąsiedzie?

No sam Pan powiedział „zbiornik”, a teraz Pan udaje, że Pan nie rozumie, jak ja na dobry pomysł wpadłem!



Taaaaaak, Panie Sąsiedzie... zbiornik... Ależ on nie jest wkopany w ziemię!!! A XXI wiek nie ma z tym nic wspólnego, przeciwnie, zbiorniki te powstały miliony lat temu!!!

??

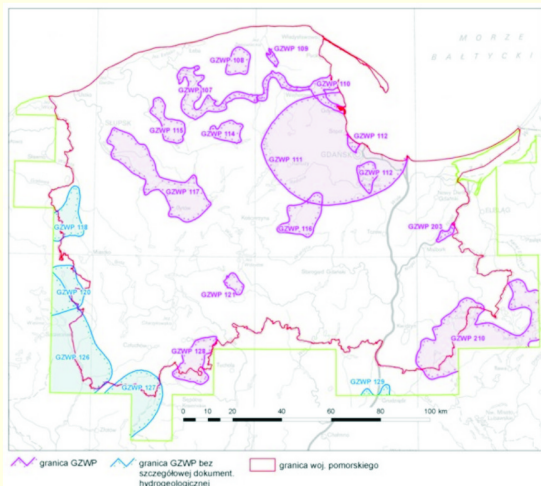


No tak! Niech Pan, drogi Sąsiedzie, posłucha czym są **Główne Zbiorniki Wód Podziemnych (GZWP), zwane inaczej subzbiornikami**. To naturalne zbiorniki wodne, czyli inaczej pokłady wodonośne zasobne w wodę, które znajdują się pod powierzchnią ziemi. Naturalne, Panie Sąsiedzie, a nie żadne umieszczone tam przez człowieka. W zbiorniku takim, który spełnia szczególne kryteria ilościowe i jakościowe, gromadzą się wody podziemne. W Polsce jest 180 ogromnych zbiorników wód podziemnych, które zajmują około 52% powierzchni naszego kraju, czyli ponad 163,4 tys. km². Ich zasoby eksploatacyjne szacuje się na około 7,35 km³ wód najwyższej jakości, z czego obecnie wykorzystywanych jest niespełna 2,6 km³. Warto podkreślić, że GZWP mają strategiczne znaczenie w gospodarce wodnej kraju, są rezerwuarami wody pitnej, czystej, zdrowej wody.

Aaaa, to taki zbiornik...!!! A ja myślałem, że... szkoda gadać... Ale co z tymi zbiornikami w naszym regionie? Mamy ich dużo?



Na terenie województwa pomorskiego jest 19 zbiorników, z czego 13 znajduje się w całości na terenie administracyjnym województwa. Łączna powierzchnia zbiorników położonych w obrębie województwa pomorskiego wynosi ok. 5505 km², a obszarów ochronnych ok. 6431 km². Jest to zatem ponad 30% powierzchni województwa.



Źródło: <http://www.pgi.gda.pl/gzwp/12-gzwp/91-gzwp-pomorskie>

Główne Zbiorniki Wód Podziemnych... tak, już wiem, co to jest ten zbiornik czyli tam gromadzi się woda, która nazywana jest podziemną?



Generalnie ma Pan rację. Wody podziemne to wody znajdujące się pod powierzchnią ziemi, wypełniające pory i szczeliny skał skorupy ziemskiej. Wodami tymi, jak i procesami wzajemnego oddziaływania wód podziemnych i środowiska geologicznego, w którym występują, zajmuje się specjalna dyscyplina naukowa - hydrogeologia (z gr. *hydro* woda, *geo* Ziemia, *logos* nauka). Z uwagi na wspólne metody badawcze oraz miejsce występowania wód podziemnych, hydrogeologia jest traktowana jako jedna z dziedzin geologii.

Wróćmy, Panie Tadeuszu, do tych wód podziemnych w naszym województwie. Powiedział Pan wcześniej, że mamy szczęście, żyjąc tutaj ze względu na GZWP. Co to znaczy?





Znaczy to dokładnie tyle, że specyficzną cechą regionu gdańskiego jest bogactwo wód podziemnych. Wynika to z wysokich opadów atmosferycznych oraz dominującego udziału skał porowych i dobrze przepuszczalnych na powierzchni terenu, co sprzyja przedostawaniu się wód do systemów wodonośnych.

Powiedział Pan wcześniej, że zbiorniki te powstały miliony lat temu...



Tak, to prawda. Zasoby wód podziemnych występują w trzech podstawowych piętrach wodonośnych: czwartorzędowym, trzeciorzędowym i kredowym. Jednak występowanie i wykształcenie większości zbiorników związane jest z utworami czwartorzędu, które są znacznie płytsze niż trzeciorzędowe i kredowe.

W obrębie piaszczystych warstw czwartorzędowych zalega właśnie woda tworząca GZWP Nr 110 najważniejszy zbiornik wód podziemnych na terenie KZG “Dolina Redy i Chylonki”. To czwartorzędowe piętro wodonośne ma dwa poziomy:

- 1) holoceniński ze względu na małą miąższość Piasków wodonośnych i ścisłą więź hydrauliczną z poziomem plejstocenijskim, nie ma praktycznego znaczenia,
- 2) plejstocenijski stanowi główny dla pradoliny użytkowy poziom wodonośny.

A czy te zbiorniki różnią się tylko czasem powstania?



Oczywiście, nie tylko, bowiem biorąc pod uwagę genezę utworów wodonośnych możemy wśród nich wydzielić



zbiorniki pradolinne, dolinne, dolin kopalnych i międzymorenowe. Najwięcej zbiorników na terenie województwa pomorskiego zostało wydzielonych W międzymorenowych utworach czwartorzędu. Mają różną powierzchnię: od kilkunastu do kilkuset km².

A które z nich są najlepszym źródłem wody?



Znacznie większą zasobnością i lepszym wykształceniem wyróżniają się zbiorniki pradolinne, dolinne i dolin kopalnych.

Czyli takie, jakie mamy u siebie????



Tak. Dokładnie takie. Głęboka i szeroka Pradolina Redy-Łęby i Kaszubska wcina się w wysoczyznę Pojezierza Kaszubskiego, przy czym zbiera wody podziemne, które spływają z warstw wodonośnych wysoczyzny. Pradolinne dno zbudowane jest z głębokiej warstwy piasków i różnej wielkości żwirów, co wiąże się z jej powstaniem. To ma swoje konsekwencje w doskonałych warunkach hydrogeologicznych, które są zupełnie różne niż te, które występują w wysoczyznach morenowych. W dużych przestrzeniach pomiędzy ziarnami piasku i żwiru gromadzi się ogromna ilość wody, która w wyniku wysokiego ciśnienia hydrostatycznego, opadów atmosferycznych i ciągłego napływu wód podziemnych z warstw wodonośnych wysoczyzny Pojezierza i Pobrzeża Kaszubskiego zalega bezpośrednio pod powierzchnią



terenu i powoli spływa w kierunku Zatoki Gdańskiej. To powoduje, że zbiorniki wodne Pradoliny charakteryzują się stosunkowo wysoką zasobnością (w porównaniu do niewielkiej powierzchni) np. zasoby Zbiornika 110 szacuje się na kilkanaście tysięcy m³/h. Na obszarze tych zbiorników położone są największe ujęcia wód podziemnych regionu gdańskiego: GZWP 110 i 112, ujęcia komunalne i przemysłowe Gdyni, Rumi i Redy oraz Gdańska i Sopotu, GZWP 107 ujęcia w Lęborku.

To znaczy, że woda, którą pijemy powstała ponad 2 miliony lat temu?



Dokładnie tak, drogi Sąsiedzie... A z wodą podziemną jest tak jak ze skrzypcami... im starsza tym lepsza...

No właśnie, czyli, że na terenie Komunalnego Związku Gmin „Dolina Redy i Chylonki” również mamy doskonałą wodę z GZWP?



Oczywiście! I mimo, że wód powierzchniowych na terenie Komunalnego Związku Gmin „Doliny Redy i Chylonki” jest niewiele, to jednak obszar ten jest jednym z najbardziej zasobnych w wodę pitną obszarem w Polsce. A to dzięki najzasobniejszemu w Polsce zbiornikowi wód podziemnych. Zbiornik GZWP Nr 110, należący do jednego ze 180 Głównych Zbiorników Wód Podziemnych jest ogromnym rezerwuarem wody pitnej. Trzeba powiedzieć, że w granicach Komunalnego Związku Gmin "Dolina Redy i Chylonki" znajdują się trzy Zbiorniki: GZWP Nr 109 (Dolina Kopalna Żarnowiec), 110 (Pradolina Kaszuby), 111 (Subniecka Gdańska).

To może mi Pan, Panie Tadeuszu, teraz o tym GZWP Nr 110 opowiedzieć, skoro to ten zbiornik jest naszym głównym rezerwuarem wody pitnej. Naszym, bo na terenie KZG „Dolina Redy i Chylonki”.



Obszar ośmiu gmin związanych z Komunalnym Związkiem Gmin „Dolina Redy i Chylonki” leży na styku dwóch większych krain fizykogeograficznych Pojezierza Kaszubskiego i Pobrzeża Kaszubskiego w północnej części województwa pomorskiego. Obecne formy terenu tu występujące są efektem działalności kilku zlodowaceń epoki czwartorzędu, a przede wszystkim ostatniego zlodowacenia północno - bałtyckiego. Naniesione przez lodowiec grube warstwy osadów w dalszych epokach zostały rozmyte przez wody roztopowe i uległy różnym formom erozji, a w ostatnim czasie także działalności człowieka.

Czyli wygląd dzisiejszego krajobrazu na terenie Komunalnego Związku Gmin „Dolina Redy i Chylonki” to dzieło lodowca?



W dużej mierze tak, bo to właśnie erozja rzeczna utworzyła integralne części krajobrazu gmin Komunalnego Związku takie jak Pradolina Redy-Łeby i strefa krawędziowa wysoczyzny Pojezierza Kaszubskiego. Z kolei Pradolina Kaszubska położona jest w północnej części województwa pomorskiego. Obie, Pradolina Redy-Łeby i Pradolina Kaszubska, tworzą tzw. Meandr Kaszubski. Obszar zbiornika, o powierzchni 146,95 km² obejmuje wschodni odcinek Pradoliny Redy-Łeby i Pradolinę Kaszubską, która stanowi część Pobrzeża Kaszubskiego. Te dwie pradoliny łączą się ze sobą w rejonie Redy i stanowią zwartą jednostkę morfologiczną.



Opierając się o granice morfologiczne tej jednostki został wyznaczony GZWP Nr 110: od Strzebielina na zachodzie, do ujścia Redy na północy aż do basenów portowych w Gdyni na wschodzie.

Dziś sieć rzeczna jest tu dosyć uboga, a dnem ogromnej pradoliny, która niegdyś była korytem gigantycznej rzeki, płynie nieduża rzeka Reda.

Zasoby wód podziemnych GZWP Nr 110 są ogromne, wynoszą dla:

- 1) Pradoliny Kaszubskiej 3500 m³/h
- 2) Pradoliny Redy 4500 m³/h

Niech Pan, Panie Sąsiedzie, spojrzysz na mapę położenia GZWP Nr 110:



Źródło: <http://www.pgi.gda.pl/gzwp/12-gzwp/92-gzwp110>

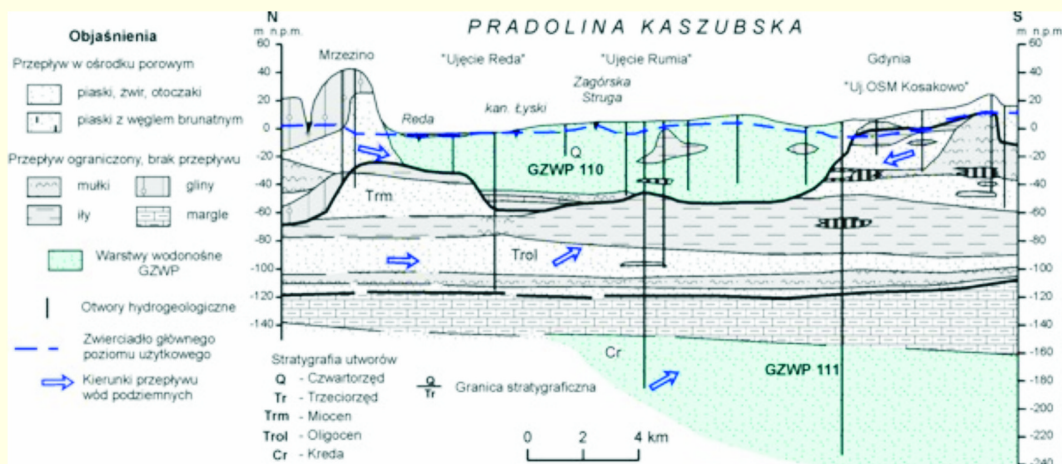
A jak wygląda sam zbiornik? Bardzo mnie to interesuje, wie Pan... ten mój pomysł z zakopaniem go w ziemi... muszę teraz dowiedzieć się, jak jest naprawdę.





Widzę, drogi Sąsiedzie, że zaintrygował Pana ten temat... Nie dziwię się... mamy na terenie KZG „Dolina Redy i Chylonki” wyjątkową wodę, warto o niej wiedzieć więcej.

Cóż, najlepiej to Panu wyjaśnię, kiedy spojrzysz Pan na mapę ukazującą przekrój hydrogeologiczny przez Pradolinę Kaszubską:



Źródło: <http://www.pgi.gda.pl/gzwp/12-gzwp/91-gzwp-pomorskie>



Jak Pan widzi największą powierzchnię obejmuje subzbiornik 111, ale zalega na znacznych głębokościach i jest mało rozpoznany. W efekcie odnawialność wód podziemnych jest utrudniona i zasoby dyspozycyjne, w porównaniu do dużej powierzchni zbiornika, są stosunkowo niskie (ok. 4000 m³/h). Wody tego zbiornika charakteryzują się bardzo dobrą jakością, należą do typu wodorowęglanowo-sodowego (HCO₃-Na). Fakt, że zbiornik położony jest bardzo głęboko powoduje, że ujmowanie jego wód wymaga wiercenia głębokich studni, ale jednocześnie ma to korzystny wpływ na ochronę zbiornika przed zanieczyszczeniami.

Z kolei Główny Zbiornik Wód Podziemnych nr 109 ("Dolina Kopalna Żarnowiec") jest jednym z mniejszych



zbiorników w województwie. Położony jest w powiecie wejherowskim, częściowo pod jeziorem Żarnowieckim. Zbiornik powstał w podłużnej dolinie rynnowej, która pochodzi z wcześniejszych epok geologicznych (dolina kopalna), a która przez działalność lodowca i wód roztopowych wypełniona została piaskami i żwirami wodonośnymi. Powierzchnia GZWP 109 wynosi zaledwie ok. 15 km², a jego przypuszczalny obszar spływu wód podziemnych liczy 110 km², co przekłada się na zasobność zbiornika (568,1 m³/h).

Dlatego właśnie GZWP Nr 110 jest dla nas najcenniejszy ze swoimi zasobami dyspozycyjnymi o wartości 12246 m³/h.

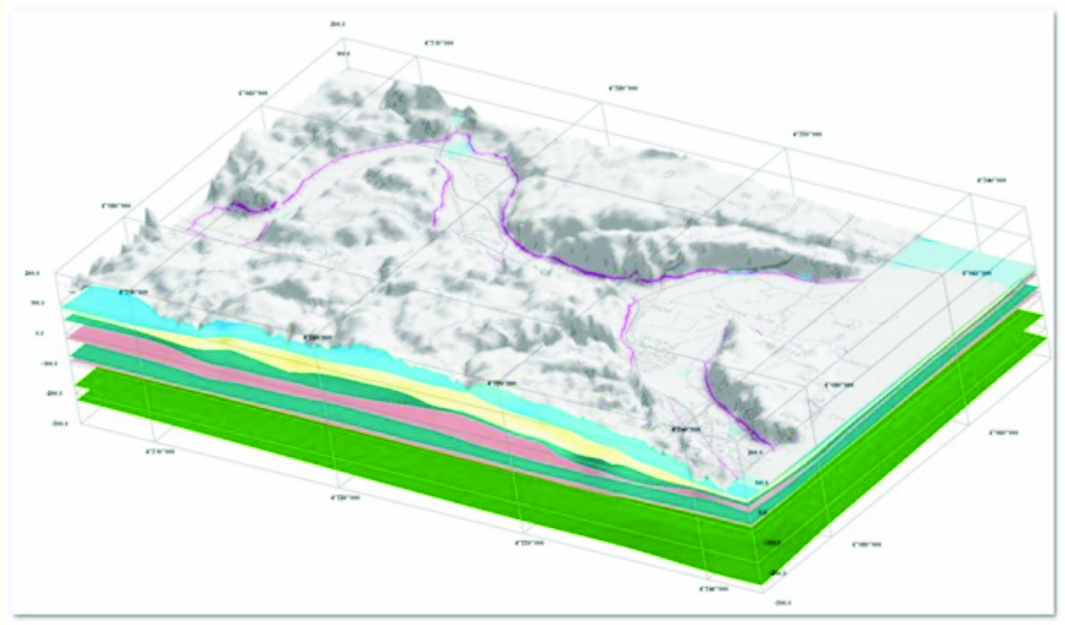
Proszę zwrócić uwagę, drogi Sąsiedzie, że lustro wody w GZWP Nr 110 zalega przy powierzchni terenu. Jeśli chodzi o powierzchnię morfologiczną GZWP Nr 110, to należy powiedzieć, że jest ona na ogół płaska i słabo urozmaicona. Największe wysokości występują w części zachodniej w okolicach Strzebielina i wynoszą około 50 m npm., w części środkowej, w okolicach Bolszewa i Wejherowa wysokości wahają się od 20 do 30 m npm., natomiast na obszarze Pradoliny Kaszubskiej schodzą do 1 m od poziomu morza.

Jak spojrzysz Pan jeszcze raz na mapę, to zobaczy Pan, że powyżej dna Zbiornika Nr 110 wznoszą się krawędzie polodowcowych wysoczyzn: od południa to wysoczyzna Pojezierza Kaszubskiego, od północy to również Wysoczyzna Żarnowiecka i Pobrzeże Kaszubskie, a od wschodu wypreparowana przez wody polodowcowe Kępa Oksywska.

Takie ukształtowanie terenu powoduje, że GZWP Nr 110 charakteryzuje się intensywnym spływem wód powierzchniowych, które w znacznym stopniu zasilają wody podziemne zbiornika.



Poniższy model przestrzenny doskonale obrazuje wygląd powierzchni terenu:



Źródło: <http://www.pgi.gda.pl/gzwp/12-gzwp/103-wizualizacja-gzwp110>

A jak wygląda ten zbiornik na obszarze Komunalnego Związku Gmin „Doliny Redy i Chylonki”?



Znów pozwoli Pan, Sąsiedzie drogi, że pokażę Panu to na mapie. Proszę spojrzeć:



Źródło: <http://www.kzg.pl>

No dobrze, Panie Tadeuszu, już wiem, że mamy na terenie KZG doskonałą wodę pitną w zbiornikach GZWP, ale czy one są niewyczerpalnym źródłem wody?



Generalnie woda jest bogactwem naturalnym, które jest odnawialne, wystarczy, że przypomni sobie Pan, Drogi Sąsiedzie, naszą rozmowę sprzed kilku minut, kiedy tłumaczyłem Panu obieg wody w przyrodzie. Jednak źródła pitnej wody mogą się wyczerpać, jeśli nie zadba się o ich



czystość i racjonalne wykorzystanie. Przykładem może być stolica Meksyku, którą dawniej dzięki nieistniejącym już jeziorom i kanałom nazywano Wenecją Nowego Świata. Jednak nazwa ta przestała być adekwatna, bowiem warstwa wodonośna w czasach współczesnych, w stosunku do 1900 roku, obniżyła się tam aż o 7,5 m.

Należy podkreślić, że odnawianie się zasobów wodnych uzależnione jest od ilości i intensywności opadów atmosferycznych. W Polsce prawie połowa rocznej sumy opadów to woda deszczowa z opadów o dużej intensywności lub wręcz ulewnych, co stwarza warunki dla szybkiego powierzchniowego odpływu tych wód.

W związku z tym procent wód, które przenikają głęboko do podłoża, a tym samym są magazynowane na dłużej w naszym kraju, jest jednym z najniższych w Europie i wynosi średnio 18%.

Poza tym niekontrolowane zużycie wielkich ilości wód podziemnych prowadzi do np. wysychania rzek w ich dolnym biegu. Tak stało się np. w przypadku Kolorado na zachodzie Stanów Zjednoczonych oraz Żółtej Rzeki, nazywanej „Smutkiem Chin”.

Poza tym pojawia się bardzo negatywny skutek niszcycielskiej działalności człowieka. Na całym świecie zdarzają się powodzie-co pewien czas świat dowiaduje się o tragedii np. Bangladeszu, gdzie kolejne powodzie powodują czasem dziesiątki, a czasem setki tysięcy ofiar ludzkich. Niektóre są wynikiem wezbrania wód morskich, wiele z nich jednak wynika z tego, że wody, zamiast wsiąkać w grunt, spływają po jego powierzchni. Podobną sytuację obserwujemy każdego roku, Drogi Sąsiedzie, w naszych polskich miastach, gdzie gwałtowne ulewy powodują, że ulice zamieniają się w rwące rzeki, a woda opadowa spływa po ulicach, bowiem nie ma gdzie wsiąknąć, a studzienki odpływowe nie nadążają z przyjmowaniem dużej ilości opadów. Niegdyś katastrofalne powodzie zdarzały się raz na 50 lat, pod koniec XX wieku już co 4-5 lat i coraz częściej.



Obieg wody w przyrodzie jest zamknięty, lecz człowiek coraz bardziej ingerując w jego istnienie, może doprowadzić do poważnych zniszczeń i zanieczyszczeń. Jeśli tego nie zatrzymamy, nasza planeta bardzo na tym ucierpi, a co za tym idzie, także i my.

A ludziom, roślinom i zwierzętom jest potrzebna do życia niezanieczyszczona niczym woda...

No tak, ja się z tym zgadzam, ale jak można zanieczyścić wodę, która np. w zbiorniku GZWP nr 110 położona jest pod ziemią???? Drogi Sąsiedzie, nie bądźmy dziećmi, tego nie można zrobić, więc nie ma się czym przejmować.



Niestety, nie ma Pan racji. Wody podziemne, tak jak powierzchniowe, zanieczyścić można bardzo szybko i łatwo. Niestety...

Ale jak????



Zacznijmy od tego, że na początku lat 90-tych rozpoczęto działania zmierzające do ochrony zbiorników wód podziemnych na terenie Polski. Stworzono wtedy bardzo szczegółową dokumentację dotyczącą każdego zbiornika znajdującego się na terenie naszego kraju, dotyczy to również zbiorników na terenie KZG. Wśród tej dokumentacji znajduje się również analiza stopnia odporności zbiornika na zagrożenie z powierzchni terenu, co pozwala na wytyczenie stref ochronnych.

A co może zanieczyścić zbiornik wód podziemnych?



Źródeł zanieczyszczeń jest wiele, ale Państwowy Instytut Geologiczny wylicza najważniejsze z nich:

- niezabezpieczone składowiska odpadów przemysłowych i komunalnych oraz dzikie wysypiska śmieci;
- niskosprawne oczyszczalnie ścieków komunalnych i przemysłowych oraz system kanalizacji sanitarnej, przemysłowej i burzowej;
- nieszczelne szamba gromadzące nieczystości sanitarne zwłaszcza zgrupowane na większym obszarze np. nieskanalizowane dzielnice miasta;
- zrzuty nieoczyszczonych ścieków do gruntu lub wód powierzchniowych, wylewiska;
- zanieczyszczone wody powierzchniowe;
- awarie zbiorników paliw, rurociągów oraz urządzeń prowadzących dystrybucje paliw;
- nie dostosowane do wymogów prawa ochrony środowiska różnego rodzaju zakłady przemysłowe, hurtownie, magazyny, myjnie pojazdów samochodowych;
- szlaki komunikacyjne o dużym natężeniu ruchu oraz obszary o zwartej zabudowie;
- duże fermy hodowlane,
- zanieczyszczenia wielkoobszarowe np. emisje pyłów i gazów.

Panie Tadeuszu, powiedział Pan wcześniej, że woda w GZWP nr 110 położona jest dosyć blisko powierzchni, czy to oznacza, że nasz zbiornik narażony jest na zanieczyszczenia?





Oczywiście, dotyczy to również naszego rezerwuaru wody pitnej na terenie Komunalnego Związku Gmin „Dolina Redy i Chylonki”.

O rany, czyli muszę zadbać o swoje szambo, żeby przypadkiem nie przeciekało do gruntu, nie będę już mył samochodu na trawie obok domu, bo... aż strach pomyśleć, co się może wydarzyć...



Dokładnie, Panie Sąsiedzie, każdy z nas może zadbać o naszą wodę pitną, a przecież jest ona wyjątkowa, jak wcześniej już powiedziałem... Jak Pan widzi, nie tylko duże zakłady przemysłowe i zjawiska globalne mogą zanieczyścić GZWP. Również przeciętny Kowalski ma wpływ na jego czystość, a co za tym idzie, na zdrowie własne i innych.

No dobra, ja już wiem, co muszę robić, ale co z tym systemem ochrony Zbiornika nr 110, o którym Pan wspomniał wcześniej?



Jak powiedziałem wyznaczono obszar ochronny GZWP Nr 110, którego powierzchnia wynosi 397 km². Koncepcja odnosząca się do ochrony tego zbiornika zakłada zahamowanie postępującej degradacji wód podziemnych w części południowej i wschodniej zbiornika, poprawę sytuacji ekologicznej na tamtym terenie, a także niedopuszczenie do tego, aby pogorszyła się jakość wód podziemnych na pozostałej części GZWP, w której skład chemiczny wód podziemnych tylko w niewielkim stopniu został zmieniony przez czynniki antropogeniczne.

No dobrze, ale w jaki sposób można to osiągnąć?



Przede wszystkim przez wprowadzenie zakazów lokalizowania na obszarze zbiornika obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska np. dużych składów paliw i innych substancji niebezpiecznych, składowisk odpadów komunalnych i przemysłowych, ferm hodowlanych, cmentarzy itp.

A co z tymi obiektami, które już funkcjonują?



O nich też pomyślano . W tym przypadku wprowadzono wiele nakazów, które mają związek z rozpoznawaniem stopnia zagrożenia i wyeliminowaniem największych zagrożeń. Ponadto rozszerzono sieć monitoringu regionalnego wód podziemnych o wybrane punkty z obszaru zbiornika. W dodatku wzięto pod uwagę dobro zbiornika w planach zagospodarowania przestrzennego i prowadzeniu odpowiedniej gospodarki wodno-ściekowej.

To dobrze, że taka ochrona istnieje. Jak jeszcze każdy mieszkaniec Komunalnego Związku Gmin „Dolina Redy i Chylonki” zadba o własne „podwórko” i będzie dbał o szambo, nie będzie wylewał żadnych zanieczyszczeń na pola, do rzek i jezior, będzie dbał o własne odpady, to jeszcze kolejne pokolenia powinny cieszyć się wyjątkową wodą z naszego podziemnego zbiornika GZWP Nr 110.





Ma Pan słusność, Panie Sąsiedzie!!! Dbajmy o to,
czego nie widać, o to, co jest źródłem życia, naszego
i naszej przyrody - zbiorniki wód podziemnych!!!

BIBLIOGRAFIA

Bocheńska T. (et al.), red. nauk.: Dowgiałło J., Kleczkowski A., Macioszczyk T., A. Rożkowski, *Słownik hydrogeologiczny*, Wyd. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2002.

<http://www.naturalnamedycyna.pl>

Materiały do monografii przyrodniczej rejonu gdańskiego, tom III, VI, VIII, Gdańsk 2000 (III, VIII), 2002 (VI).

Poradnik badania jakości wód, NFOŚ, Warszawa 1996.

www.kzg.pl

www.pgi.gda.pl

Z. Pazdro, B. Kozerski, *Hydrogeologia ogólna*, Wyd. Geol., Warszawa 1990.

**KOMUNALNY ZWIĄZEK GMIN
"DOLINA REDY I CHYLONKI"
UL. KONWALIOWA 1
81-651 GDYNIA WITOMINO
TEL. 624 45 99, 624 66 11
FAX 624 46 61
E-MAIL: SEKRETARIAT@KZG.PL
WWW.KZG.PL**

