

ROK ZAŁOŻENIA 1991



KOMUNALNY ZWIĄZEK GMIN "DOLINA REDY I CHYLONKI"®



KAŻDA CAŁOŚĆ TO WIĘCEJ NIŻ SUMA JEJ CZĘŚCI

ARYSTOTELES

SKĄD SIĘ BIERZE WODA W KRANIE?





KOMUNALNY ZWIĄZEK GMIN "DOLINA REDY I CHYLONKI"®

SKĄD SIĘ BIERZE WODA W KRANIE

WYDANIE II POPRAWIONE

Dofinansowano ze środków
WFOŚiGW w Gdańsku



WFOŚiGW
w Gdańsku

GDYNIA 2020



Witam, witam Pana Tadeusza. Oj, ile to człowiek musi się napracować, żeby te nasze roślinki w ogrodzie podlać. Ale żeby rośło, to nie ma zmiłuj!!!



Dzień dobry ... widzę, że ma Pan piękną beczkę na deszczówkę. To się chwali Panie Sąsiedzie. Na pocieszenie w domu już ma Pan wygodniej, bo wodę do picia dla nas mamy jak za machnięciem czarodziejskiej różdżki z naszego kranu!

Ale Panie, zwykły kran! Odkręca Pan i woda leci. Chce Pan zimną, proszę bardzo, chce Pan ciepłą, proszę... A tu w tym ogrodzie to nadźwigam się tych konewek z wodą z beczki, oj nadźwigam...



Słyszę, że z lekkim lekceważeniem mówi Pan o tym „kranie”...

Aj tam, Panie Tadeuszu, zaraz „z lekceważeniem”. Tak po prostu, przecież to oczywiste, że woda z kranu leci i już. Co się tutaj zastanawiać? Żadna filozofia....nie?





A widzi Pan, drogi Sąsiedzie, to wcale nie jest takie oczywiste! Wie Pan, ile lat? ... co tam lat, wieków, musiało upłynąć, zanim ta woda z kranu zaczęła lecieć? I to w dodatku czysta i smaczna?

A to nie jest tak, że prąd jest w gniazdku, a woda w kranie?



Współcześnie każdemu wydaje się, że nie musimy martwić się o tak podstawowe dobra jak woda w kranie czy elektryczność. Ale niech się Pan zastanowi i przypomni, pewnie na historii nauczyciel to omawiał, jak radzono sobie z zaopatrzeniem w wodę w czasach starożytnych, zanim jeszcze powstał Rzym z jego genialnymi inżynierami i wspaniałymi akweduktami.

Pewnie jak ja teraz nosili w wiadrach z rzeki... ha, ha...



Racja, człowiek zawsze osiedlał się w pobliżu rzek lub jezior, właśnie dlatego aby mieć stały i łatwy dostęp do wody pitnej. Kopano też studnie. Także już w prehistorii człowiek nauczył się gromadzić wodę, dokładnie tak jak Pan teraz w swoim ogrodzie w beczce, budując nawet specjalne cysterny.

Bez wody ani rusz... ma Pan rację. Ale wspomniał Pan o Rzymianach, czy to nie oni zaczęli dostarczać wodę do domów w bardziej zaawansowany sposób?



Opowieści o rzymskich **akweduktach** (łac. *aquae ductus* - ciąg wodny) to najbardziej znane historie związane z dostarczaniem wody ze źródeł do miast i domów w czasach jeszcze starożytnych, wykorzystując zasadę stałego spływu. Starożytni Rzymianie wręcz uwielbiali wodę. Niemalże na każdym placu i skwerze miasta czy też w bogatego obywatela tryskała fontanna, a w miejscach publicznych czekały na chętnych, wypełnione wodą, ogólnodostępne łaźnie - słynne do dziś dnia termy rzymskie.



W starożytnym Rzymie wybudowano też publiczne toalety, w których nie uwierzy Pan - działały mechanizmy splukujące. Jak podają źródła, milionowa populacja mieszkańców Wiecznego Miasta każdej doby zużywała w tym czasie milion metrów sześciennych wody.

Ale w jaki sposób starożytni Rzymianie dostarczali tę wodę do swoich miast i domów? Zaciekał mnie Pan...



Zapotrzebowanie na takie ogromne ilości wody zaspokajały właśnie akwedukty, których dziesiątki kilometrów budowano wokół Rzymu niczym oplatającą go sieć. W ten właśnie sposób dostarczano miastu i jej mieszkańcom źródlaną wodę. Wodę tę czerpano z potoków górskich z otaczających miasto gór. Ówczesni Rzymianie potrafili ujarzmić te górskie potoki, z których woda tymi specjalnymi instalacjami grawitacyjnie - czyli dzięki sile przyciągania ziemskiego - spływała ku miastu.



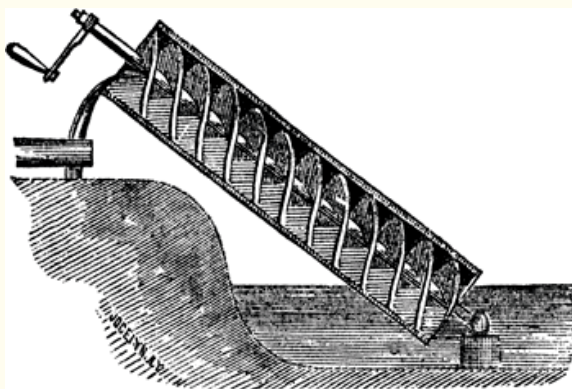
Źródło: <http://pl.wikipedia.org/wiki/Akwedukt>

Oj, Panie Tadeuszu pogubiłem się. Przecież mówimy o wodzie, a nie o grawitacji. Co to ma wspólnego z wodą i jeszcze akweduktami?





Starożytni doskonale potrafili wykorzystywać prawa natury w swoim codziennym życiu. Dzięki temu wiele genialnych wynalazków ówczesnych inżynierów pozwalało, by woda przepływała bez trudu drogę od podziemnego lub górskiego źródła do fontanny, łaźni czy też bezpośrednio do urządzonej z przepychem willi. Woda była prowadzona w rurach z terakoty lub ołowiu. Same rury montowane były pod ziemią lub też nad ziemią w ceglanej konstrukcji. Często były to konstrukcje dwu lub nawet trzykondygnacyjne. Siła grawitacyjna pozwalała na swobodny spływ wody z wyżej położonych terenów na te położone niżej, przez co można było zaopatrywać także budynki, które już wówczas były wielokondygnacyjne. Ale nie tylko w ten sposób radzono sobie. Także potrafiono dostarczać wodę w odwrotnym kierunku, czyli z terenów nisko położonych do górnych tarasów. Bo widzi Pan, niejaki Archimedes na przykład wynalazł tzw. śrubę wodną, zwaną też **śrubą Archimedes**a, która jest prostym mechanizmem pozwalającym właśnie podnosić wodę z miejsc niżej położonych na określone wysokości. Zresztą, nie jeden Archimedes był twórcą zmyślnych mechanizmów związanych z hydrotechniką. Do dziś dnia znane są liczne ciekawe wynalazki i konstrukcje ówczesnych inżynierów nie tylko z Rzymu, ale i z Grecji, czy też z starożytnych cywilizacji Egiptu, Mezopotamii lub Sumeru.



Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%9Aruba_Archimedes

Czyli z tego, co Pan mówi Panie Tadeuszu, to nie tylko Rzym dostarczał wodę dla swoich mieszkańców, ale również w innych miejscach starożytnego świata ujarzmiano wodę?





Właściwie tak naprawdę akwedukty były znane już wcześniej, a Rzymianie jedynie zastosowali je na tak wielką skalę. Inne starożytne potęgi, takie jak Grecja czy Assyria stosowały ten wynalazek, tyle że mniej powszechnie.

Pewnie dzisiejsze miasta potrzebują jeszcze większej ilości wody niż miasta starożytne, ale jak się temu przyjrzeć, to właściwie sposób jej dystrybuowania i dostarczania niewiele różni się od tych starożytnych rozwiązań.



Słusznie, bo i wtedy, i dzisiaj musimy zapewnić człowiekowi stały dostęp do wody. W przeszłości gwarantowało to możliwości rozwoju i zasiedlania coraz większych obszarów, a w świecie współczesnym pozwala na zapewnienie tak zwanego bezpieczeństwa wodnego.

Bezpieczeństwo wodne? Cóż to znowu takiego? Panie Tadeuszu, mówimy o zwykłej wodzie a Pan o jakimś bezpieczeństwie...



To bardzo ważna kwestia i nie wolno tego ignorować. Jako pasjonat tej dziedziny mogę powiedzieć, że **bezpieczeństwo wodne** to nic innego jak zdolność danej populacji do zapewnienia sobie dostępu do źródeł wody pitnej. Woda jest podstawą rozwoju i możliwości adaptacyjnych człowieka w środowisku.



W dzisiejszym świecie z tym bezpieczeństwem wodnym nie jest tak różowo. Problem oczywiście jest globalny. Powodem jest przede wszystkim postępujący przyrost naturalny (szczególnie na takich kontynentach jak Azja czy Afryka). Przyczyną są także zmiany klimatu skutkujące coraz częściej występującymi suszami czy też pogodowe zjawiska globalne o egzotycznych nazwach jak *El Niño* i *La Niña*. Nie zapominając o zanieczyszczeniach istniejących źródeł wody, czy też nadmiernym jej zużyciu przez przemysł lub w końcu nieuzasadnionym, także nadmiernym zużywaniu wód gruntowych, których zasoby nie są w stanie odnowić się w krótkim czasie.

Czyli co, jesteśmy w niebezpieczeństwie? Ale są chyba przecież na świecie specjaliści, którzy zajmują się tym problemem i coś mogą może zrobić? Niech Pan szybko mówi, bo strach myśleć...



Mamy specjalistów i mamy nawet kilka dziedzin naukowych które „zglębiają” temat wody. Najbardziej ogólna to **hydrologia** (gr. *hýdōr* - woda, *lógos* - słowo, nauka), czyli dział geografii zajmujący się badaniem wody (pod każdą postacią) występującej w środowisku przyrodniczym. Bardziej wyspecjalizowane to:



- hydrogeologia - nauka o wodach podziemnych, która zajmuje się badaniem zjawisk i procesów związanych z występowaniem, gromadzeniem i krążeniem wód podziemnych w środowisku;
- oceanografia (oceanologia) - interdyscyplinarna nauka z pogranicza biologii, meteorologii, fizyki, geofizyki, zajmująca się badaniem zjawisk i procesów zachodzących w morzach i oceanach;
- limnologia - nauka o jeziorach i innych lądowych wodach stojących;
- potamologia - nauka zajmująca się badaniem rzek;
- kriologia – nauka o lodzie naturalnym występującym w przyrodzie w różnych postaciach i środowiskach; jej częścią jest glaciologia (nauka o lodowcach).

Wielu naukowców, inżynierów, specjalistów pracuje nad tym, aby człowiek miał stały dostęp do wody, czyli by zapewnić całym populacjom bezpieczeństwo wodne.

Czy może mi Pan jakoś bliżej wyjaśnić na czym polega ta praca, to znaczy praca tych specjalistów, o których Pan mówi?



W zakresie naszej rozmowy, czyli wody w kranie, najbardziej istotna jest **hydrogeologia**. Aby rozpoznać teren ewentualnych przyszłych ujęć wód podziemnych przeprowadza się cały szereg badań, które mają określić, jak zasobne są pokłady wodonośne, czyli mówiąc najprościej - ile tej wody jest, na jakiej głębokości i jaka będzie jej jakość, czyli czy będzie po prostu smaczna. W tym celu wykonuje się wiele otworów obserwacyjnych. Określa się wówczas położenie **lustra wody**.

Jakiego lustra ????

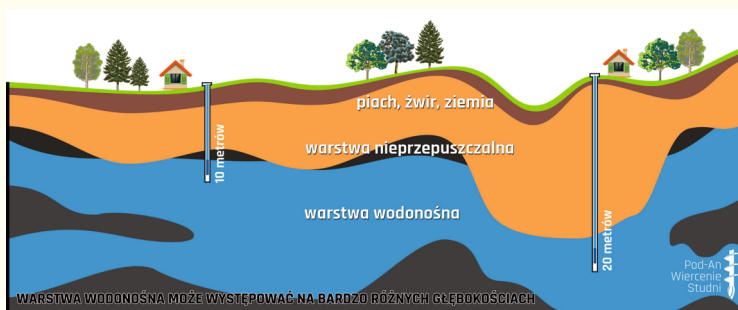


Już wyjaśniam. Te badania pozwalają ostatecznie stwierdzić **na jakiej głębokości jest woda, w jaki najlepszy sposób ją ujmować i ile tej wody możemy ująć, by nie popsuć jej jakości**. W tym celu przeprowadza się badania geologiczne. Pozwalają one na dokładne poznanie budowy geologicznej, czyli dowiadujemy się z jakich utworów skalnych zbudowany jest tzw. **profil geologiczny**. Ta wiedza pozwala na wstępną ocenę jakości wody, którą będziemy chcieli ujmować. Natomiast dokładne badania hydrogeologiczne danego terenu pozwalają na diagnozę zasobności wcześniej ustalonych złóż wodonośnych, czyli ile tej wody można w przyszłości wydobyć.

A ja myślałem, że trzeba po prostu dowiercić się do „źródła” ...no jakby to powiedzieć ... do takiej niby wanny z wodą. A Pan tu o lustrach, profilach, złożach...



Oczywiście żadnego pojemnika z wodą pod ziemią nie ma. Geolodzy i hydrogeolodzy szukają tak zwanych **warstw wodonośnych**. Obrazowo można to porównać to gąbki nasiąkniętej wodą. Jeśli warstwy są wystarczająco zasobne w wodę, a ich skład gwarantować będzie jej dobrą jakość, woda będzie ujmowana i ostatecznie znajdzie się w naszym kranie.



Źródło: <https://www.studniarstwo.biz.pl/studnie-glebionowe.html>

Magia, Panie Tadeuszu, to prawdziwa magia...



Żadna magia, jednak dużo nowych pojęć, ale dziedzina też specjalistyczna. I co bardzo ważne **wody gruntowe** należy szczególnie szanować i chronić¹. Pobór wód podziemnych, szczególnie intensywny, może doprowadzić do obniżenia lustra wody w gruncie, co ostatecznie może zagrozić okolicznym drzewom. Rozumie Pan, korzenie nie będą sięgały do wody. A zbyt intensywny pobór, czyli gdy będziemy tę wodę nadmiernie i bardzo szybko wydobywać spod powierzchni ziemi, dodatkowo psuje najprawdopodobniej jej jakość. Czysta woda, jak każde naturalne źródło, również może stać się towarem deficytowym. Dlatego rozważnie z niej korzystajmy.

No tak, wspominał Pan wcześniej o bezpieczeństwie ...



Obecnie na świecie już ponad miliard ludzi nie ma bezpośredniego dostępu do wody pitnej, a 2,4 miliarda ludzi nie ma zapewnionej dostatecznej higieny osobistej nawet w najmniejszym stopniu z powodu właśnie braku dostępu do wody. Nawet w samej Europie swobodnego dostępu do wody nie ma aż 41 milionów ludzi, przede wszystkim głównie na Bałkanach i w Rosji. Statystyki w tej kwestii są zatrważające, bowiem najnowsze badania mówią, iż z powodu braku czystej wody corocznie giną 3 miliony ludzi w różnych zakątkach świata, w tym w ciągu każdej doby aż 5 tysięcy dzieci.

To brzmi dramatycznie!



Zgromadzenie Ogólne Narodów Zjednoczonych w dniu 28 lipca 2010r. przyjęło rezolucję, w której „dostęp do czystej wody i urządzeń

¹ Więcej na temat wód gruntowych w broszurach KZG pt. „Wody podziemne” i „Ochrona wód” – dostępne w formacie PDF na stronie www.kzg.pl/materiałyedukacyjne



sanitarnych” uznano za fundamentalne prawo człowieka. Generalnie należy powiedzieć, że umożliwianie ludzkości stałego dostępu do wody powinno stać się głównym celem tego tysiąclecia. Innym aspektem, który też nie omija naszego kraju, jest susza.

Susza? przecież nie żyjemy na pustyni...



Susza, obok powodzi, jest jednym z najbardziej dotkliwych zjawisk naturalnych oddziałujących na społeczeństwo, środowisko i gospodarkę. **Susza** to długotrwały okres braku lub niedoboru opadów atmosferycznych w porównaniu ze średnimi wartościami wieloletnimi dla danego obszaru. Brak lub niedostateczna ilość opadów atmosferycznych w połączeniu w wysoką temperaturą, małą wilgotnością powietrza, dużą prędkością wiatru i silnym nasłonecznieniem może powodować:



- przesuszenie gleby,
- zwiększenie prawdopodobieństwa pożarów
- wysychanie małych zbiorników i cieków wodnych,
- zmniejszenie przepływu wody w rzekach,
- spadek lub całkowite zniszczenie upraw roślinnych,
- zmniejszenie zasobów wody pitnej,
- obniżanie się zwierciadła wód podziemnych.

Czyli susza dotyczy również wód gruntowych?



Słuszna uwaga. Dopowiem, że wyróżniamy cztery rodzaje suszy:



- suszę atmosferyczną (meteorologiczną) - definiowaną jako okres trwający na ogół od miesięcy do lat, w którym dopływ wilgoci do danego obszaru spada poniżej stanu normalnego w danych warunkach klimatycznych uwilgotnienia,
- suszę glebową (rolniczą) - definiowaną jako okres, w którym wilgotność gleby jest niedostateczna do zaspokojenia potrzeb wodnych roślin i prowadzenia normalnej gospodarki w rolnictwie,



- suszę hydrologiczną – definiowaną jako okres, gdy przepływy w rzekach spadają poniżej przepływu średniego,
- suszę hydrogeologiczną - w przypadku przedłużającej się suszy meteorologicznej definiowaną jako okres, w którym obserwuje się znaczne obniżenie poziomu wód podziemnych.

Czy można zapobiegać suszy?



Aby w przyszłości nie zabrakło nam wody, w odpowiedniej ilości i odpowiedniej jakości, musimy już teraz przeciwdziałać skutkom suszy. Na poziomie krajowym aktualnie powstaje **plan przeciwdziałania skutkom suszy** (PPSS)². Jego opracowanie wynika z postanowień dyrektyw i wytycznych unijnych, a także przepisów prawa krajowego (art. 184 ustawy Prawo wodne). My sami też możemy wiele zdziałać w tej sprawie, np. przez zwiększoną retencję wód opadowych i gospodarne korzystanie z wody. Mówiliśmy o tym niedawno³.

No tak, ja już przecież wdrażam teorię w praktykę. Deszcz zbieram do beczki i podlewam swój ogródek.



Zbieranie deszczówki, łąki kwietne zamiast trawników, zwiększanie powierzchni terenów zielonych w miastach i na wsi to tylko niektóre z podpowiedzi. Działajmy razem, aby nie dać się suszy!

Zgadzam się z Panem. Chrońmy nasze wody gruntowe, i te powierzchniowe też rzecz jasna.



Tym bardziej, że wodę pitną również można ujmować z wód powierzchniowych. Mamy budowle i urządzenia, które pozwalają na

² Więcej na stronie <https://stopsuszy.pl/>

³ Zobacz broszura KZG pt. „Jak to z deszczem bywa...” na stronie www.kzg.pl/materialedukacyjne



pobór wody np. z rzek, strumieni czy nawet jezior. Chociaż na naszym terenie mamy do czynienia przede wszystkim z ujęciami wód gruntowych. Ale ciekawostką jest, że jeszcze na początku ubiegłego wieku w Sopocie dla celów komunalnych wodę uzyskiwano ze znajdujących się na jego terenie strumieni.

To z jakiego okresu pochodzą najstarsze ujęcia wody na naszym terenie, to znaczy na terenie Związku Gmin „Dolina Redy i Chylonki”?



Komunalny Związek Gmin „Dolina Redy i Chylonki” tworzą gminy od Wejherowa do Sopotu, przy czym najstarsze ujęcie wód podziemnych na naszym terenie wybudowano już ponad 140 lat temu właśnie na terenie Sopotu, a dokładnie w 1872 roku. Zlokalizowane ono było w centrum miasta w rejonie Alei Niepodległości 840. Z takich ciekawostek powiem Panu jeszcze, że w kolejnych latach to ujęcie rozbudowywano, a po II wojnie światowej przebudowano stację pomp, tak aby mogła ona obsłużyć coraz większą liczbę mieszkańców i kuracjuszy.

A skąd ta woda była pobierana?



Wodę pobierano dzięki systemowi 5 płytkich studni o głębokości od 2 do 3 m oraz dwóch studni wierconych już o głębokości 38 m. To najstarsze ujęcie funkcjonowało do 1975 roku. Miasto rzecz jasna nie zostało bez wody. Pod koniec XIX wieku Sopot rozwijał się prężnie i szybko wybudowano drugie ujęcie wód podziemnych tzw. „Stare Sarnie Wzgórze”, położone w środkowym odcinku doliny Świemirowskiej. Tym razem jednak wodę pobierano za pomocą sieci drenów (takich rurek z dziurkami, przez które wpływała woda z ziemi) i pięciu wierconych studni o głębokościach od 9 do 21 m. Z czasem ujęcie „Stare Sarnie Wzgórze” straciło możliwość ujmowania wody i po 1965 roku zostało wyłączone z eksploatacji. W 1900 roku rozpoczęto w Sopocie budowę trzeciego ujęcia „Nowe Sarnie Wzgórze”, które jest czynne do chwili obecnej. To nie jedyne ujęcie sopockie, które obecnie funkcjonuje. Rzeczywiście jednak najstarsze ujęcia na terenie Komunalnego Związku Gmin „Dolina Redy i Chylonki” powstawały na terenie Sopotu.

Czyli najstarsze w Sopocie, bo to stary kurort, no... ale „Nowe Sarnie Wzgórze” i cała woda dla Sopotu dzisiaj to nie jest tylko z tego starego ujęcia?



Nie, oczywiście, że nie. Jeśli już pyta Pan o Sopot, to tych ujęć ostatecznie wybudowano 9. Mogę szybko o nich Panu opowiedzieć.

Zamieniam się w słuch.



Czwarte ujęcie wody o nazwie „Szpital Specjalistyczny”, nazywane również w archiwalnych dokumentach jako „WZ-9 Komarowo” powstało w 1908 roku.

Dwadzieścia lat później po wybudowaniu „WZ-9 Komarowo”, a dokładnie w 1922 r. zaczęto budowę kolejnego, piątego ujęcia wody o nazwie „Brodwinowo”. Zlokalizowane ono było na pograniczu Sopotu i Wielkiego Kacka. Podobnie jak „Stare Sarnie Wzgórze” złożone było z systemu drenażowego oraz 6 bardzo płytkich studni o głębokości od 1,6 m do 2,2 m.



Następne, szóste ujęcie wody o nazwie „Zacisze” wybudowano na dziesięć lat przed II wojną światową, bo na przełomie 1934/35 roku. Było zlokalizowane dokładnie w górnym odcinku Doliny Świemirowskiej.

Siódme w kolejności ujęcie wody, które zbudowano na terenie Sopotu to „Wzgórze Zamkowe” zlokalizowane przy ul. Jana Jerzego Haffnera 79.

W roku 1958 odwiercona została tzw. „Studnia K”, z której czerpano wodę z trzeciorzędowych pokładów wodonośnych, z głębokości aż 193 m pod poziomem terenu (p.p.t.). Budowę ósmego ujęcia wody o nazwie „Bitwa pod Płowcami” rozpoczęto w 1958 roku. Natomiast w roku 1970 zostało wybudowane kolejne już ostatnie dziewiąte ujęcie „Haffnera” przy ulicy Haffnera.

Aktualnie system wodociągowy Sopotu zaopatrywany jest z ujęć: „Brodwino”, „Bitwy pod Płowcami”, „Nowe Sarnie Wzgórze” ujęcie drenażowe oraz „Nowe Sarnie Wzgórze”- studnie nr 1 i nr 2. Nieodłącznym elementem systemu wodociągowego są 3 zbiorniki wyrównawczo-zapasowe o łącznej pojemności 5 000 m³, znajdujące się w najwyższych punktach stref.



Źródło: <http://www.aqua-sopot.com.pl>

Zupełnie nie zdawałem sobie sprawy z tego, ile to pracy trzeba, aby wybudować ujęcia dobrej jakości wody w mieście. A co z Gdynią, z Wejherowem? Panie Tadeuszu, czy wie Pan kiedy powstały tam pierwsze wodociągi?



Po raz kolejny zadziwię Pana, ponieważ to nie w Gdyni, a w Wejherowie można znaleźć pierwsze wzmianki o wodociągach, które powstały na początku ubiegłego wieku. Pochodzą one z 1905 roku.

A co z Gdynią? Czy korzysta ona też z wód podziemnych?





Gdynia od samego początku zaspokaja swoje potrzeby wodne całkowicie z zasobów bardzo dobrych jakościowo wód podziemnych. Historia ujęć gdyńskich jest bardzo ciekawa, w sumie starsza od samego miasta, bowiem już w 1912 r. na Oksywiu zainstalowano pompę z napędem wiatrakowym oraz rurociąg, który dostarczał wodę dla kilkudziesięciu zamieszkujących tam rodzin. Jednak Gdynia szybko zaczęła się zmieniać w modny kurort, co związane było z większą ilością przebywających na jej terenie letników, a zatem i koniecznością zaopatrzenia ich w wodę. Skłoniło to Pierwsze Towarzystwo Polskich Kąpeli Morskich do budowy niewielkiego zbiornika wody w rejonie Kamiennej Góry i Płyty Redłowskiej, który został oddany do użytku w 1922 roku, a w jego skład wchodziła studnia, stacja pomp ze zbiornikiem, a także pierwsze kilkaset metrów wodociągów w rejonie pobliskich ulic.

Jednak to było za mało i po uzyskaniu praw miejskich, władze samorządowe przystąpiły energicznie do budowy kolejnych odcinków sieci wodociągowej, co ostatecznie miało stworzyć nowoczesny system dla dynamicznie rozwijającego się miasta. W 1928 r. miasto uzyskało środki i przystąpiło do budowy wodociągów i kanalizacji.

W 1928 r. wykonano dwa ujęcia wody - jedno w pobliżu portu przy ulicy Jana z Kolna.



Źródło: <https://www.pewik.gdynia.pl> ujęcie Jana z Kolna



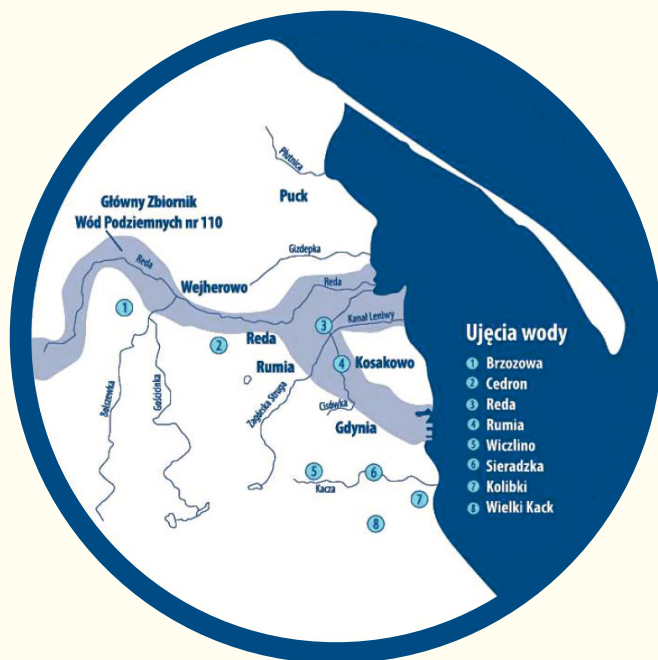
Były to trzy studnie i stacja pomp o wydajności 2000 m³ na dobę oraz drugie ujęcie z jedną studnią na Oksywiu. To ujęcie miało własną stację pomp oraz dwukomorowy zbiornik do czasowego gromadzenia wody, o pojemności około 1000 m³, który umiejscowiony był na wysokości 71,4 m n.p.m. Układ wodociągowy dla Śródmieścia i okolic związany był z ujęciem przy ulicy Jana z Kolna. To ujęcie także wyposażone było w centralny zbiornik wody zlokalizowany przy dzisiejszej ulicy Tatrzńskiej. Ujęcie wody ze zbiornikiem połączone było magistralą, która biegła wzdłuż dzisiejszej ulicy Władysława IV. Woda do wysoko położonych dzielnic Gdyni, czyli do Witomina, Pogórza i Redłowa, dostarczana była przy pomocy hydroforów podnoszących ciśnienie. Gdynia, swoją nową sieć wodociągową uruchomiła 5 lutego 1930 roku. Początkowo do systemu podłączono zaledwie 250 budynków, głównie w centrum miasta. Wraz z rozwojem miasta następowała rozbudowa infrastruktury wodociągowej i sanitarnej, oddawano do użytku kolejne odcinki sieci, hydrofarmy i stacje pomp.

Jednak oba te najstarsze ujęcia były niewystarczające dla rozwijającego się miasta i dlatego poszukiwano kolejnych lokalizacji ujęć wody dla Gdyni. Ostatecznie na pograniczu Chyloni oraz Rumi w 1934 roku powstało nowoczesne i bardzo wydajne główne lewarowe ujęcie wody dla Gdyni. Budynek stacji pomp wyposażony był w dwie pompy, trzy odzłaziacze, mieszacz wodno-powietrzny, dmuchawę, sprężarkę, układ wewnętrznych rurociągów, urządzenia pomiarowe, stację transformatorową i suwnicę o nośności 15 ton. Już trzy lata później, w 1937 r. rozpoczęto także budowę automatycznej stacji hydroforowej przy ulicy Redłowskiej.

Aktualnie na terenie Gdyni eksploatowane są cztery ujęcia wód podziemnych obsługiwane przez spółkę komunalną PEWIK GDYNIA („Wiczlino”, „Sieradzka”, „Kolibki”, „Wielki Kack”).



Źródło: <https://www.pewik.gdynia.pl>,
stacja uzdatniania i ujmowania wody



Rys. PEWIK GDYNIA aktualnie pozyskuje wodę z ośmiu ujęć w trzech systemach wodociągowych: Gdynskim Systemie Wodociągowym, który pracuje jako wielostrefowy system pompowy, Wejherowskim Systemie Wodociągowym i Systemie Wodociągowym GBO (Gościcino, Bolszewo, Orle).

Mógłby Pan wyjaśnić, jak pobiera się wodę spod ziemi? Bo to wyjątkowo interesujące.



Ujmowanie wód podziemnych może odbywać się za pomocą różnorodnych obiektów oraz urządzeń. Przede wszystkim zależy to od głębokości, na jakiej woda znajduje się oraz jak duże są jej zasoby. Fachowcy dzielą ujęcia wód podziemnych na pionowe i poziome. Do pierwszych zalicza się **studnie wiercone, szybowe i abisyńskie**, do drugich natomiast **dreny, galerie drenażowe** składające się z pionowych szybów i poziomych lub nachylonych drenów, ułożonych promieniście w stosunku do szybu. Do ujęć wód podziemnych zalicza się również ujęcia czerpiące wodę z warstw wodonośnych zasilanych sztucznie wodami powierzchniowymi. Ujęcia te noszą nazwę **infiltracyjnych**.

Brzmi to nieco enigmatycznie: drenażowe, infiltracyjne... niech mi to Pan jakoś jaśniej wytłumaczy, może na jakiś przykładach, to najlepiej zrozumieć.



Zacznę może od ciągów drenażowych, bo z nimi spotykamy się na naszym terenie, czyli na terenie Komunalnego Związku Gmin „Dolina Redy i Chylonki”. A zatem **ciągi drenażowe** służą do ujęcia wód podziemnych płytko zalegających w gruncie czyli do ujmowania wód gruntowych, o zwierciadle hydrostatycznym do głębokości 5 m pod powierzchnią terenu, oraz tych, które występują w warstwach wodonośnych o małej miąższości. Ujęcia wody realizowane przy pomocy takich układów drenażowych są ujęciami poziomymi. Z kolei **galerie drenażowe i sztolnie** to rodzaj ujęcia drenażowego, który od drenów, czyli ułożonych w wykopach rur drenażowych, różni się przede wszystkim znacznie większymi wymiarami, a także dostosowanymi do nich konstrukcjami. Służą one do ujmowania wody w większych ilościach. Dren to nic innego jak rura drenowa i tak zwana obsypka filtracyjna jedno- lub wielowarstwowa, która wykonana musi być ze żwiru i piasku.



A... to chyba już gdzieś widziałem.



Przykładem ujęcia poziomego drenażowego na naszym terenie jest sopockie ujęcie „Nowe Sarnie Wzgórze”, które powstało w 1900 r. na wysokości 40 m n.p.m., a jego maksymalna wydajność wynosi 92 m³/h, teren ujęcia to powierzchnia 29 350 m². Posiada ono sieć drenażową, w której skład wchodzi 17 studni rewizyjnych o głębokości od 1,60 m do 2,25 m, a wody drenażowe spływają grawitacyjnie do zbiornika żelbetonowego o pojemności V=500 m³, który wybudowany był w latach 1908-1912. Rok 1993 to zamontowanie lampy UV, której zadaniem jest dezynfekcja wody spływającej do Przepompowni wody „Armii Krajowej”. Lampa ta emituje promieniowanie ultrafioletowe, zabijając dzięki temu bakterie i wirusy. Zaletą tego rodzaju dezynfekcji wody jest brak jakiegokolwiek wpływu na jej smak i zapach.



A to ciekawe... Nawet nie wiedziałem, że sposób wydobywania wody spod powierzchni wody ma wpływ na jej jakość, czy na jej smak i zapach... Fascynujące! Niech mi Pan, Panie Tadeuszu, jeszcze opowie o tych ujęciach wód podziemnych!



Bardzo proszę, cieszę się, że zainteresowało to Pana, chociaż trzeba przyznać, że wiedza ta nie należy do najłatwiejszych, bo jak Pan zauważył, wiele elementów składa się na ujęcie wód podziemnych.

No niby nie jest to łatwe, ale jak Pan opowiada, to jakoś mogę sobie wyobrazić, jak to mniej więcej funkcjonuje i wygląda. To o czym teraz?



To teraz może opowiem Panu o kolejnym typie ujęcia wód podziemnych - **ujęciu infiltracyjnym**. Co prawda nie ma go na naszym terenie, ale uważam, że jest bardzo ciekawe i warto poznać.

Skoro ciekawe, to posłucham.



Zatem do rzeczy. Jak omawiałem Panu ujęcia drenażowe, mówiłem, że należą one do ujęć poziomych, tym razem mamy do czynienia z ujęciem, które może być zarówno poziome, jak i pionowe.

Czyli, że co?



Czyli, że infiltracyjne ujęcia wody są taką odmianą ujęć wód podziemnych, które stosuje się w przypadku, gdy naturalne zasoby wody podziemnej nie są wystarczające, aby zaspokoić zapotrzebowanie na wodę, a z kolei warunki geologiczne danego terenu sprzyjają wykorzystaniu warstw wodonośnych do dodatkowego doprowadzania wody powierzchniowej z rzek, jezior i innych zbiorników wodnych. Chodzi o to, że za pomocą infiltracji wprowadza się wody



powierzchniowe do gruntu, co powoduje w niej przemiany jakościowe, które są wymagane z punktu widzenia zaopatrzenia w wodę. Są to złożone procesy biochemiczne, chemiczne, fizyczne i fizykochemiczne. Dlatego te ujęcia wymagają budowy dodatkowych obiektów, które służą właśnie do wprowadzenia wody powierzchniowej do warstw wodonośnych. Zwykle wykorzystuje się w tym celu specjalne baseny lub stawy, do których doprowadzana jest woda z ujęć powierzchniowych, często po wstępnym jej oczyszczeniu. Z tych zbiorników z kolei przesiąka ona przez dno i skarpy do głębinowej warstwy wodonośnej.



Źródło: <http://slideplayer.pl/slide/425304/#>

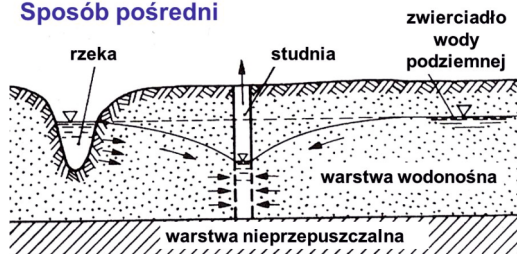
Aaa, to sprytne...i chyba łatwe???



Może i sprytne, ale jest to złożony proces, który zależy od bardzo wielu czynników, chociażby od jakości wody, która będzie podlegać infiltracji, budowy geologicznej zbiornika oraz samego rodzaju zbiornika. Poza tym sam proces w takich zbiornikach dzieli się na wiele cykli: pracy i regeneracji. Nie jest to zatem takie proste, jak chciałoby się to widzieć. Myślę też, że przydałby się jakiś schemat takiego ujęcia. Proszę spojrzeć:

Metody uzupełniania zasobów wód infiltracyjnych

Sposób pośredni



Źródło: <http://slideplayer.pl/slide/425304/>

No tak, teraz już jasne... ale powiedział Pan, że na naszym terenie nie ma takiego ujęcia.



Jako ciekawostkę powiem, że planowano kiedyś budowę takiego ujęcia pod nazwą „Reda III”, które było zaprojektowane jako ujęcie infiltracyjne do zaopatrzenia w wodę Gdyni. Miało być wykonane w postaci studni promienistych, usytuowanych wzdłuż brzegów rzeki Redy. Każda z projektowanych studni miała składać się z szybu zbiorczego oraz poziomych drenów tak poddennych, które pobierałyby wodę z rzeki Reda i infiltrowały ją do warstwy wodonośnej, jak i drenów brzegowych do pobierania wody gruntowej. Oczywiście to tak w największym skrócie i uproszczeniu, ale muszę Panu powiedzieć, że taka konstrukcja dawałaby bardzo dobrą jakościowo wodę.



Dawałaby, ale nie daje... rozumiem, że ujęcie ostatecznie nie powstało?



Rzeczywiście, nie powstało. Najbardziej znanym, a nawet można stwierdzić, że najsławniejszym w Polsce ujęciem infiltracyjnym jest tzw. „Gruba Kaśka” w Warszawie. Jest jedynym obiektem w Europie położonym w nurcie rzeki, wykorzystującym naturalny proces infiltracji. Pomysłodawcami wybudowania studni, która zaopatrywałaby miasto w wodę pobieraną spod dna rzeki, byli pracownicy wodociągów





warszawskich. „Gruba Kaśka” to najbardziej charakterystyczny obiekt Stacji Uzdatniania Wody „Praga”, który ma ponad 49 metrów wysokości i blisko 44 metry obwodu. Jest ona połączona z terenem stacji 311-metrowym tunelem, który biegnie pod Wisłą. Nazwa „Gruba Kaśka” wzięła się stąd, że mieszkańcy Warszawy nazwali ją tak samo, jak XVIII-wieczną studnię, która do dziś dnia stoi przy Placu Bankowym.

Budowę „Grubej Kaśki” rozpoczęto w 1953 roku, a już w 1964 mieszkańcy Warszawy mogli się cieszyć wodą płynącą dzięki niej z kranów. Pobór wody spod dna Wisły odbywa się przy pomocy piętnastu drenów, które są rozłożone promieniście wokół obiektu, na głębokości ok. 7m pod dnem i 300 metrowym rurociągiem pompuje ją na brzeg. Woda po procesie infiltracji przez naturalne złoża piaskowo-żwirowe, jakim jest dno rzeki, trafia do wnętrza studni, a stąd za pomocą pomp jest tłoczona do kolejnych etapów uzdatniania.

Co ciekawe od chwili, gdy woda zostaje pobrana z rzeki do momentu, gdy popłynie z kranu, mija 24 godziny, co jest bardzo ważne ze względu na jakość wody.



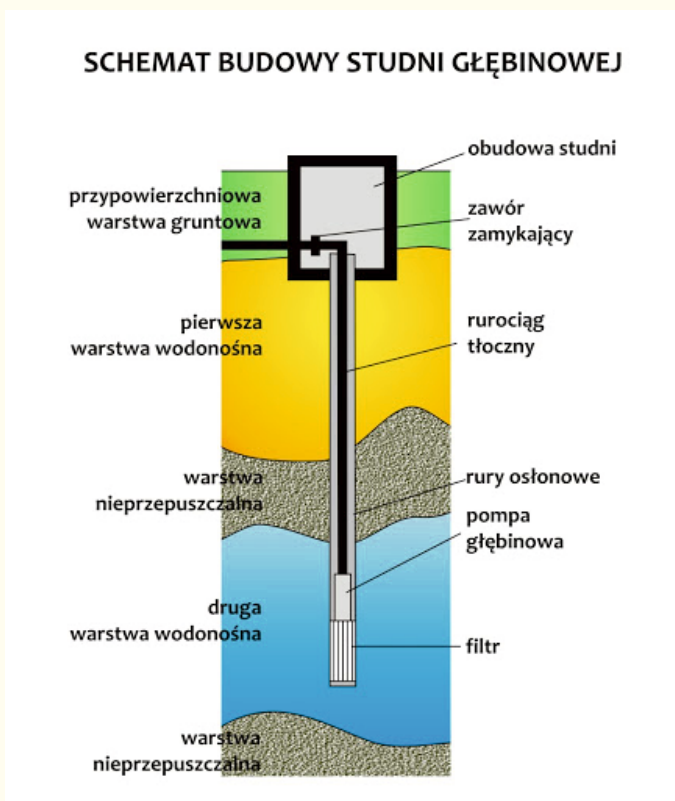
Źródło: www.wodkaneko.pl

Fajnie mają w tej Warszawie. A mamy jeszcze jakieś ciekawe rodzaje ujęć oprócz tych drenażowych i infiltracyjnych?





Oczywiście, spójrzmy chociaż na tzw. studnie wiercone (głębinowe):



Źródło: <http://pgwpawlak.pl>

A kiedy stosuje się takie rozwiązanie?



Gdy warstwa wodonośna jest położona dosyć głęboko poniżej 15-20 m wśród litych i twardych skał. W takiej sytuacji trzeba zastosować odwiert i zamontować studnię, inaczej trudno się do takiej wody dostać. Takie studnie wykonuje się techniką wiertniczą i mają w sumie niewielką średnicę. Każdy taki otwór wiertniczy może stać się studnią, kiedy jest „nafiltrowany” albo „zarurowany” w taki sposób, że można pobierać z niego wodę z warstwy wodonośnej. Studnie takie mogą być „filtrowe”



lub „bezfiltrowe”, przy czym te pierwsze wykorzystywane są do celów konsumpcyjnych, a te drugie do celów przemysłowych. Bardzo skomplikowane filtry w takiej studni mają na celu...

No chyba wiem! Oczywiście, że oczyszczać wodę!!!



Oczywiście, właśnie w tym celu są montowane. Dzięki filtrom do pompowanej na powierzchnię wody nie dostają się do niej nawet najdrobniejsze frakcje zanieczyszczeń. Oczywiście jest wiele rodzajów stosowanych w studniach wierconych filtrów, co zależy przede wszystkim od struktury warstwy wodonośnej. A żeby zabezpieczyć studnię od zewnętrznych zanieczyszczeń, buduje się już na powierzchni jej obudowę.

W sumie działa to na moją wyobraźnię: głęboko położona woda podziemna w jakiś tam skalach czy utworach i wiercona studnia. Logiczne. Czy na naszym terenie są takie studnie?



Tym razem mamy dobry przykład ujęcia, które jest studnią wierconą. Opowiem Panu o ujęciu „Cedron”, które po ostatniej modernizacji posiada bardzo nowoczesną stację uzdatniania wody. Musi mi Pan uwierzyć na słowo to XXI, a nawet XXII wiek. Ujęcie to jest jedynym źródłem zasilającym w wodę zbiorczy system wodociągowy Wejherowa. Proces uzdatniania wody jest oparty na ciągu technologicznym, w skład którego wchodzi - i teraz niech Pan uważa – trudne, ale ważne pojęcia: układ napowietrzania wody surowej w układzie aeracji bezciśnieniowej, osiem filtrów ciśnieniowych, w których okresowe płukanie złożeń odbywa się wodą uzdatnioną i powietrzem, dwa żelbetowe zbiorniki wody uzdatnionej o łącznej pojemności 1500m³, pompownia sieciowa, podająca wodę do dwóch stref wodociągowych Wejherowa oraz instalacja do awaryjnej dezynfekcji wody podchlorynem sodu. Filtracja prowadzona jest w ośmiu, równolegle podłączonych, filtrach ciśnieniowych. Zmodernizowana stacja pracuje w trybie bez stałej obsługi. Jednocześnie zapewnia produkcję wody o najwyższych parametrach jakościowych.

Super!!! Czyli w Wejherowie mają nowoczesne ujęcie, nie ma co!!! No dobrze, już teraz wiem, że na naszym terenie mamy dobrą wodę, bo to pamiętam z naszej rozmowy jakiś czas temu o jakości naszych wód podziemnych. Wiem już też, jakie ujęcia tych wód są wykorzystywane, ale jedno mnie jeszcze nurtuje... Skąd wiemy, ile wody możemy pobrać? Skąd wiemy, na jak długo tej wody wystarczy? A tym samym, czy opłaca się budowanie takich ujęć. Przecież niezależnie od tego, jakiego typu ujęcie jest przewidziane do budowy, jest to inwestycja droga.



Ma Pan rację, to bardzo drogie inwestycje i nie buduje się ujęć wód bez uzasadnionego powodu. Cały sztab naukowców i inżynierów pracuje nad projektem takiego ujęcia. A że to nie jest proste, to wystarczy spojrzeć na chociażby wzór odnoszący się do obliczenia wydajności ujęcia wody:

WYMAGANA WYDAJNOŚĆ UJĘCIA WODY

$$Q_u = \frac{24}{n} \cdot \frac{1}{86400} \cdot Q_{d\max}(1+\alpha)\beta + Q_r$$

Q_u - wymagana wydajność ujęcia wody, na którą projektuje się urządzenia służące do czerpania wody, m³/s;

n - liczba godzin pracy ujęcia, a zasadniczo pompowni, w ciągu doby, h/d;

$Q_{d\max}$ - maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę uwzględniające jej wszystkich odbiorców, m³/d;

α - współczynnik uwzględniający potrzeby zakładu wodociągowego; $\alpha \approx 0,05$;

β - współczynnik uwzględniający procesy starzenia się konstrukcji studziennych i wynikająca stąd konieczność prowadzenia okresowych remontów lub renowacji; orientacyjnie $\beta = 1,0 : 1,35$ (im mniejsza liczba obiektów ujmujących wodę, tym większa wartość współczynnika);

Q_r - dodatkowo ujmowana woda przeznaczona na uzupełnienie zapasów (np. wody na cele przeciwpożarowe) lub ze względu na przewidywaną rozbudowę jednostki osadniczej, m³/s.

Źródło: <http://slideplayer.pl/slide/425304/#>

??????



Jak Pan widzi, inżynierowie zanim zaprojektują urządzenia konieczne do funkcjonowania ujęcia, muszą dokładnie wyliczyć:

- czy występująca w nim ilość wody jest w stanie sprostać zapotrzebowaniu na wodę teraz i w przyszłości,
- czy konieczne remonty związane z eksploatacją i starzeniem się urządzeń nie wpłyną na opłacalność itp.,
- czy wydajność danego ujęcia jest zadowalająca i wystarczająca.



Czy fakt, że pobieramy wodę podziemną w ogromnych przecież ilościach, nie wpływa ostatecznie na naturę i środowisko?

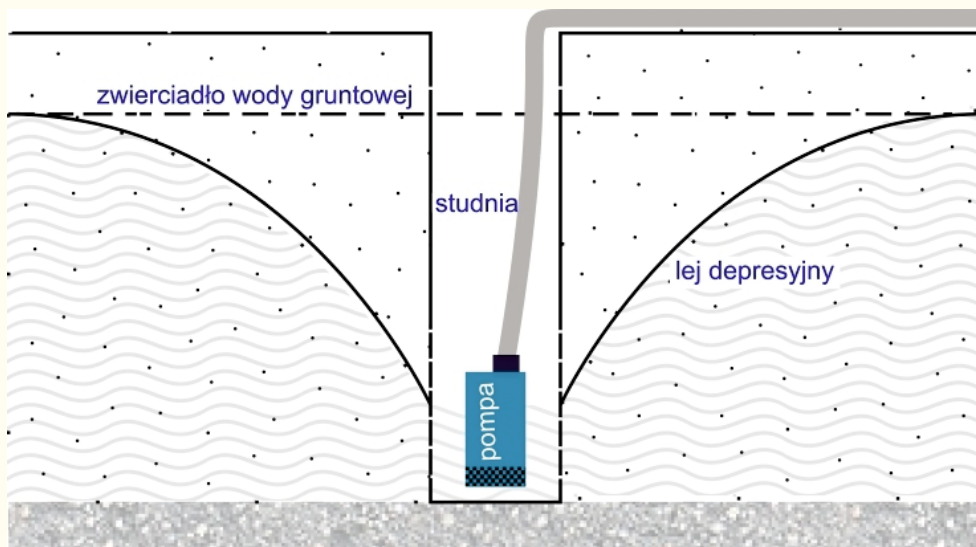


Nie ma akcji bez reakcji... eksploatacja wód podziemnych w istotny sposób wpływa na warunki gruntowe w sąsiedztwie ujęcia. Chodzi o to, że w początkowym okresie funkcjonowania studni powstaje tzw. depresja, czyli obniżenie zwierciadła wody w warstwie wodonośnej wokół studni i samej studni.

??????



To nie jest trudne tylko tak brzmi. Jednak w miarę eksploatacji ujęcia następuje równowaga pomiędzy ilością wody dopływającej do studni i wody pompowanej. Takie początkowe obniżenie zwierciadła wody wokół studni nazywa się **lejem depresyjny**.



Źródło: <http://e-czytelnia.abrys.pl/index.php?mod=tekst&id=16398>

Aaa, ale ostatecznie wszystko wraca do normy... Możemy więc spokojnie korzystać z zasobów podziemnych wód.



Pod warunkiem, że gospodarowanie wodami podziemnymi prowadzone jest zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, które oznaczają w tym przypadku kształtowanie, ochronę i zarządzanie zasobami wodnymi w ten sposób, aby zaopatrzyć człowieka w wodę oraz nie zaburzyć równowagi środowiska naturalnego.

Naprawdę żyjemy we wspaniałym regionie, w którym nie mamy problemu z dostępem do wody pitnej. Ale widzę też, że trzeba wodę oszczędzać i o nią dbać, aby nasze dzieci i wnuki miały ją w kranie tak samo jak i my. ... A do tej pory wydawało mi się to takie oczywiste, że z mojego kranu leci woda...



GMINY KOMUNALNEGO ZWIĄZKU GMIN „DOLINA REDY I CHYLONKI”



GDYNIA



GMINA KOSAKOWO



REDA



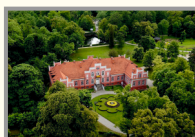
RUMIA



SOPOT



GMINA SZEMUD



WEJHEROWO



GMINA WEJHEROWO

**KOMUNALNY ZWIĄZEK GMIN
"DOLINA REDY I CHYLONKI"
UL. KONWALIOWA 1
81-651 GDYNIA WITOMINO
TEL. 58 624 45 99, 58 624 66 11
FAX 58 624 46 61
e-mail: sekretariat@kzg.pl
www.kzg.pl**

**Zachęcamy do korzystania z elektronicznego Biura Obsługi
e-BOK PEWIK GDYNIA Sp. z o. o.
Więcej informacji na stronie www.pewik.gdynia.pl**

NASI PARTNERZY:

