

# WODY PODZIEMNE – NIEWIDZIALNY SKARB

Program edukacyjny Aktywni Błękitni – szkoła  
przyjazna wodzie

Organizatorem konkursu „Wody podziemne – niewidzialny skarb” jest Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie (PGW Wody Polskie, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku, ul. ks. Franciszka Rogaczewskiego 9/19, 80-804 Gdańsk), email: [gdansk@wody.gov.pl](mailto:gdansk@wody.gov.pl), tel. 58 3261881.



# WODY PODZIEMNE – NIEWIDZIALNY SKARB

*Program edukacyjny Aktywni Błękitni – szkoła przyjazna wodzie*

## WSTĘP

Wody podziemne stanowią bogactwo naturalne, swego rodzaju kapitał nagromadzony na wieki, a nawet tysiąclecia. Bogactwo to jest niekiedy trudne do powiększenia, a czasem odnowienia. Spuścizna ta powinna być strzeżona w znaczeniu ilościowym i jakościowym, a korzystanie z niej powinna cechować roztropność.

## 1. PODSTAWOWE DEFINICJE

- ✚ **Wody podziemne** – to wody które występują pod powierzchnią ziemi w skalnych warstwach wodonośnych, które ukształtowały się na nieprzepuszczalnym podłożu. W zależności od stopnia wysycenia gruntu powietrzem i wodą dzielimy go na dwie strefy; strefę aeracji (jest w niej woda w stanie ciekłym i gazowym) i strefę saturacji (wysycenie wodą). Woda podziemna powstaje z wody opadowej wsiąkającej do ziemi.
- ✚ **Warstwa wodonośna** - oznacza warstwę lub warstwy skał, o wystarczającej porowatości i przepuszczalności, umożliwiającej znaczący przepływ wód podziemnych lub pobór znaczących ilości wód podziemnych.
- ✚ **Rodzaje wód podziemnych w zależności od głębokości ich występowania:**
  - **przypowierzchniowe** (zaskórne) – występują blisko powierzchni ziemi; są silnie zanieczyszczone; ich temperatura zmienia się w zależności od pogody;
  - **gruntowe** – tworzą pod powierzchnią ziemi pierwszą trwałą warstwę wodonośną; zasilane są głównie wodami opadowymi, rzadziej powierzchniowymi (z rzek i jezior); nie podlegają bezpośrednim wpływom atmosferycznym;
  - **wgłębne** – zalegają w warstwie wodonośnej przykrytej warstwą nieprzepuszczalną; zasilane wodami opadowymi;
  - **głębinowe** – bardzo głębokie, silnie zmineralizowane, nie biorące aktywnego udziału w krążeniu wody.
- ✚ **Ujęcie wód** - zespół budowli i powiązanych z nimi urządzeń, przeznaczonych do poboru wody.

## CIEKAWOSTKA



### WIEK WÓD PODZIEMNYCH

Pojęcie wieku wód podziemnych nie jest łatwe do sprecyzowania. Z punktu widzenia definicji pojęcie to powinno się odnosić do wieku infiltracji na obszarze, skąd woda pochodzi. Obszarem tym dla poziomu wodonośnego piasków zielonych Basenu Paryskiego będzie Argonne, a dla Sahary południowe zbocze Atlasu algierskiego. Ponieważ prędkość odpływu wód podziemnych jest bardzo mała, rzędu kilku metrów rocznie dla głębokich poziomów, występuje, zależnie od punktu poboru wody z warstwy wodonośnej, przesunięcie czasu wędrówki wody dość znaczne i rozmaite. W warunkach ustabilizowanych przebycie wody ze strefy zasilania trwa 50 000 lat w Basenie Perskim, a 150 000 lat na Saharze.

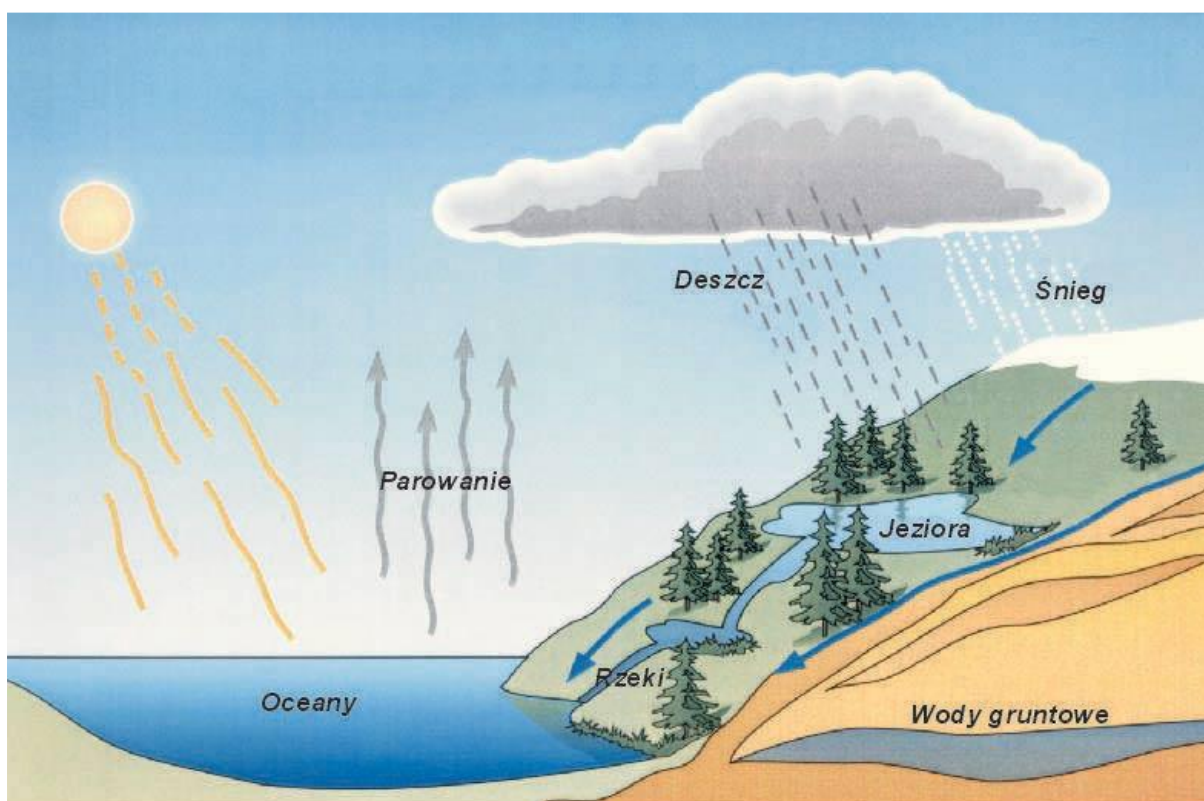


- ✚ **Hydrogeologia** – nauka o wodach podziemnych i procesach wzajemnego oddziaływania podziemnej hydrosfery, atmosfery, biosfery, litosfery jak i samego człowieka.

## 2. ZASILANIE WÓD PODZIEMNYCH

**Geneza powstania** - główna część wód podziemnych pochodzi z infiltracji opadów atmosferycznych (niekiedy także wód powierzchniowych), w małym stopniu z kondensacji pary wodnej w skorupie ziemskiej. Również nieznaczna ich część pochodzi z głębi ziemi przez wydzielanie się pary wodnej z roztworów magmowych lub przez odwodnienia minerałów (wody juvenilne), a także z zachowanych w osadach resztek wód z zanikłych mórz i innych zbiorników wodnych (wody reliktowe).

**Obieg wody w przyrodzie** - woda na Ziemi jest w ciągłym ruchu i zmienia swoje postaci, od stanu ciekłego, poprzez gazowy do stałego i na odwrót. Obieg wody trwa od miliardów lat i całe życie na Ziemi jest od niego zależne. Obieg wody nie ma punktu początkowego, ale możemy prześledzić cały cykl poczynając od oceanu. Siłą napędową procesu obiegu wody jest Słońce. Podgrzewa ono wodę w oceanie, ta zaczyna parować i w postaci pary unosi się nad oceanem. Wznoszące prądy powietrzne przenoszą parę wyżej, do atmosfery, gdzie niska temperatura wywołuje proces kondensacji, powstają chmury. Poziome prądy powietrzne, z kolei, przenoszą chmury wokół globu ziemskiego. Drobne kropelki wody w chmurach łączą się ze sobą (w wyniku różnych procesów), powiększają swoją masę i w końcu, w postaci opadu spadają na ziemię.



<https://www.wigo.pl/artykuly/ruch-wody-w-przyrodzie-i-jej-zanieczyszczenie>



### 3. ZASOBY WÓD PODZIEMNYCH A ZASOBY WÓD POWIERZCHNIOWYCH W POLSCE

Znajomość zasobów wód podziemnych i ocena ich rezerw, a także racjonalna eksploatacja i ochrona tych wód mają istotne znaczenie przy wprowadzaniu lub rozwoju w danym regionie rolnictwa, przemysłu i innych gałęzi gospodarki.

Woda na powierzchni ziemi występuje w wielu formach takich jak: oceany i morza, rzeki, jeziora, stawy, oczka wodne, bagna i moczary oraz rosa, a także woda w stanie stałym, do której zaliczyć można: lądolody, lodowce, szron, czy gołoledź.

Stan wody na świecie przedstawia się w następujący sposób:

96,5% - morza i oceany

1,7% - lodowce

1,7% - wody podziemne

0,0132% - rzeki i jeziora

0,001% - woda w atmosferze.

Z czego 2,5% stanowi woda słodka, nadająca się do spożycia.

W Polsce 97% wody pochodzi z opadów atmosferycznych, zaś 3% wody dostarczanych jest z zagranicy poprzez rzeki.

Stan Polskich wód powierzchniowych nie pozwala na ich bezpośrednie wykorzystywanie. Tylko 1% wody klasyfikowany jest jako woda zdatna do picia. Pozostałe zasoby wodne mogą zostać wykorzystane dopiero po ich uzdatnieniu.

Zasoby wód podziemnych w Polsce również nie są ogromne. Polska jest, wbrew temu co sądzą wielu ludzi, krajem ubogim w wodę. Średnio, w Europie na jednego człowieka przypada rocznie 5100 m<sup>3</sup> wody, natomiast w Polsce tylko 1700 m<sup>3</sup>. Jesteśmy na jednym z ostatnich miejsc w Europie. Natomiast jakość wód podziemnych w Polsce przedstawia się dużo bardziej pozytywnie, bo aż 95,57% wód podziemnych jest w stanie dobrym.

W związku z powyższym 70% wody przeznaczonej do spożycia pochodzi z ujęć wód podziemnych.

### 4. ZNACZENIE WÓD PODZIEMNYCH W ŻYCIU CZŁOWIEKA

Wykorzystanie wód można rozumieć w dwojaki sposób. Po pierwsze można w tym miejscu mówić o wielkości zużycia (poboru) wód podziemnych. Po drugie można wskazać przeznaczenie tych wód. Znaczenie wód podziemnych w gospodarce zależy od ich rodzaju. Wody podziemne wykorzystywane są w codziennej działalności człowieka, czyli w rolnictwie, przemyśle, gospodarce komunalnej, lecznictwie oraz energetyce jako źródło energii geotermalnej. Najmniejsze znaczenie gospodarcze mają wody zaskórne, ponieważ są zazwyczaj bardzo zanieczyszczone. Do celów spożywczych można natomiast wykorzystywać wody gruntowe, wgłębne i głębinowe.

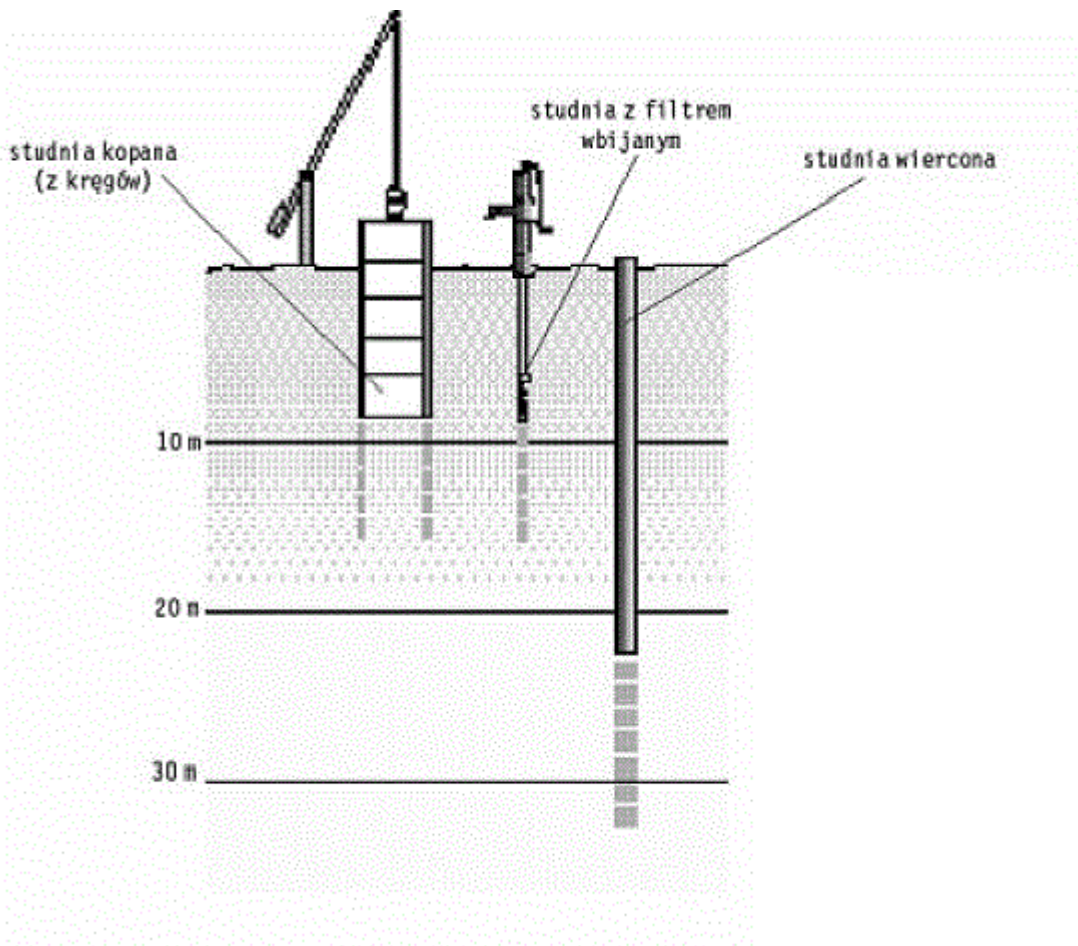
W ostatnich kilkudziesięciu latach w Polsce zmniejszono pobór wód podziemnych na potrzeby gospodarki przemysłowej i komunalnej, głównie poprzez odejście od technologii i gałęzi wodochłonnych. Z wód podziemnych i powierzchniowych w największym stopniu korzysta



przemysł, wykorzystując 70% całkowitego poboru wody, 20% tych zasobów przypada na gospodarkę komunalną, a 10% na rolnictwo i leśnictwo.

Ujmowanie wód podziemnych może się odbywać za pomocą różnych obiektów i urządzeń. Zależy to przede wszystkim od głębokości jej zalegania, wielkości zasobów wodnych i ilości ujmowanych wód. Zatem ujęcia wód podziemnych mogą być realizowane jako:

- **ciągi drenażowe** ułożone w wykopie i obsypane materiałem filtracyjnym z grawitacyjnym odprowadzeniem do studni zbiorczej, stosowane przy płytko położonych wodach i dla małych wodociągów,
- **galerie z grawitacyjnym** odprowadzeniem do studni zbiorczej, płytko położone wody, wodociągi średnie,
- **studnie kopane** z odprowadzeniem za pomocą pomp lub lewarów, wody płytko położone, małe wodociągi,
- **studnie wiercone** z odprowadzeniem wody za pomocą pomp lub lewarów, różne poziomy zalegania i różne wielkości wodociągów.

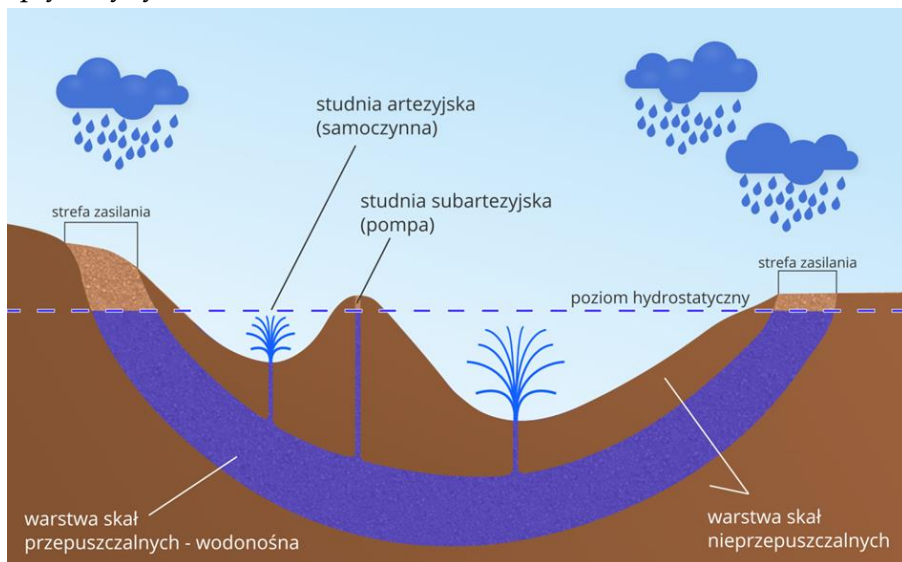


<http://www.instsani.pl/867/ujecia-wod-podziemnych>

W przypadku ujmowania wody dla wodociągów mamy zwykle do czynienia z co najmniej kilkoma urządzeniami ujmującymi. Są to tzw. zespoły obiektów. O lokalizacji studni decyduje obecność



wody podziemnej i konieczność zachowania odległości gwarantujących ochronę studni przed zanieczyszczeniem. Lokalizując studnię kopaną lub z filtrem wbijanym, powinno uwzględnić się głównie wymagane odległości od potencjalnych źródeł zanieczyszczeń. Istotne jest także to, aby teren, na którym będzie zlokalizowana studnia nie leżał niżej niż teren ze zbiornikiem na ścieki lub gnojowicę z uwagi na niebezpieczeństwo, iż w przypadku przelania zbiorników, nieczystości z nich spływałyby w kierunku studni.



<https://www.facebook.com/krynki.cbs/photos/pcb.714206095800130/714193785801361/>

### 5. ZAGROŻENIA DLA JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH

**Zanieczyszczenie wód** to zmiana ich składu lub stanu spowodowana bezpośrednią lub pośrednią działalnością człowieka, czyniącą te wody mniej przydatnymi dla jednego lub wszystkich celów, którym mogłyby służyć w swym stanie naturalnym. Praktycznie więc, każda działalność człowieka w wyniku której do wód podziemnych doprowadzane są substancje nie występujące w nich lub występujące w mniejszych ilościach, wywołuje zanieczyszczenie tych wód.

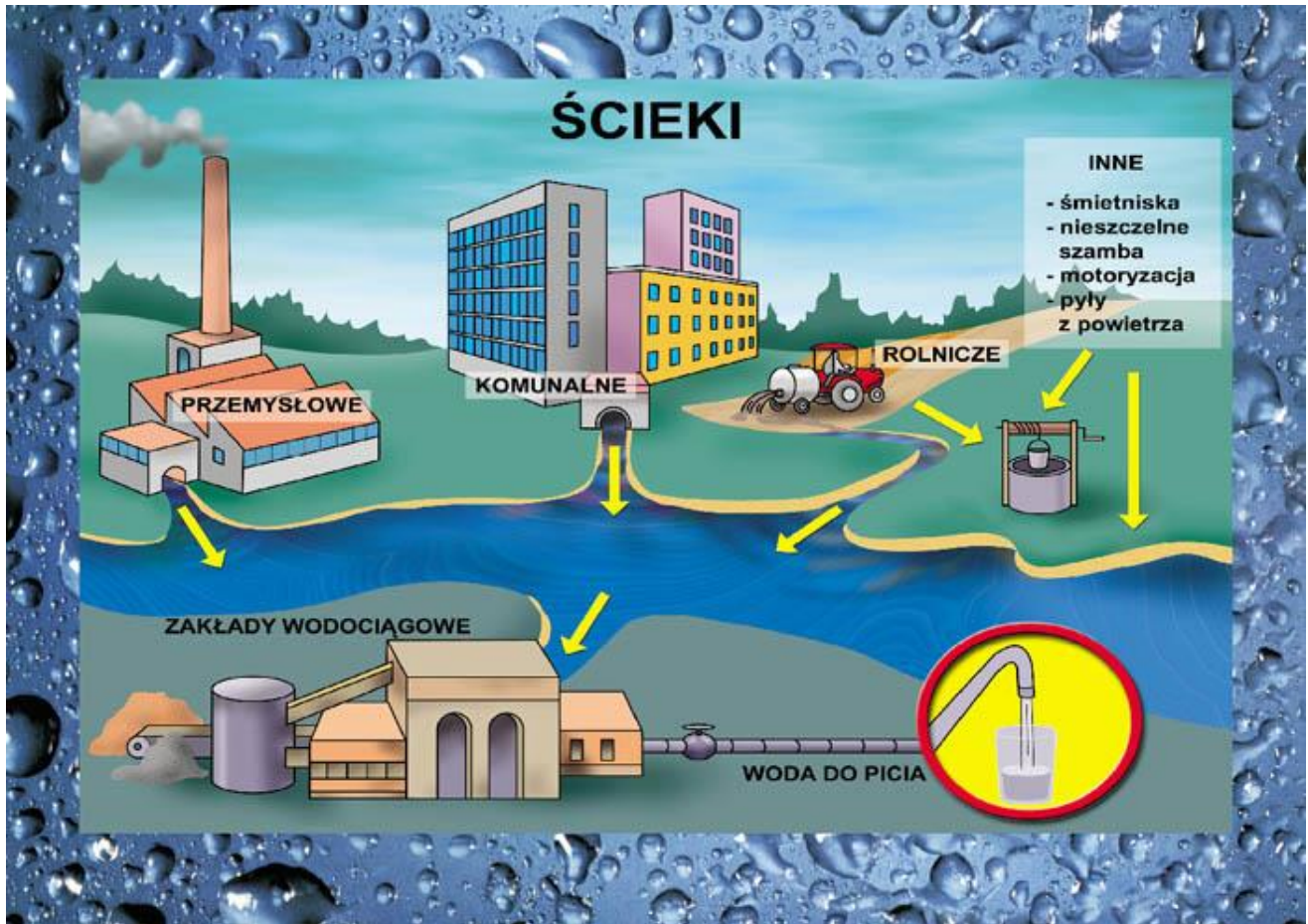
**Przykłady typów działalności gospodarczej człowieka, które mogą stanowić źródło zanieczyszczenia dla wód podziemnych:**

- ✚ przemysł chemiczny;
- ✚ przemysł metalurgiczny;
- ✚ przemysł paliwowo-energetyczny, w tym np. : elektrownie węglowe i przemysł koksochemiczny oraz spalanie paliw płynnych, a także lokalne zanieczyszczenia produktami naftowymi;
- ✚ przemysł drzewno – papierniczy;
- ✚ przemysł spożywczy;
- ✚ rolnictwo i hodowla, w tym np. : nawozy naturalne stosowane w nadmiarze (obornik, gnojówka, gnojowica), nawozy mineralne stosowane w nadmiarze (azotowe, fosforowe, potasowe, wapno nawozowe, nawozy wieloskładnikowe w tym z mikroskładnikami) oraz środki ochrony roślin.
- ✚ przemysł mineralny;
- ✚ gospodarka komunalna, w tym np.: źle zabezpieczone składowiska odpadów komunalnych, miejsca zrzutu ścieków;



✚ transport.

## 6. OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH NA UJĘCIACH



<https://opowiecie.info/podzial-charakterystyka-sciekow/>

Zapewnieniu odpowiedniej jakości wód ujmowanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi oraz zaopatrzenia zakładów wymagających wody wysokiej jakości, a także ochronie zasobów wodnych, służy **ustanawianie stref ochronnych ujęć wody**.

**Strefa ochronna** może składać się z:

- ✚ terenu ochrony bezpośredniej – który ustanawia się dla prawie każdego ujęcia wody;
- ✚ terenu ochrony pośredniej – obejmującego obszar zasilania ujęcia wody.

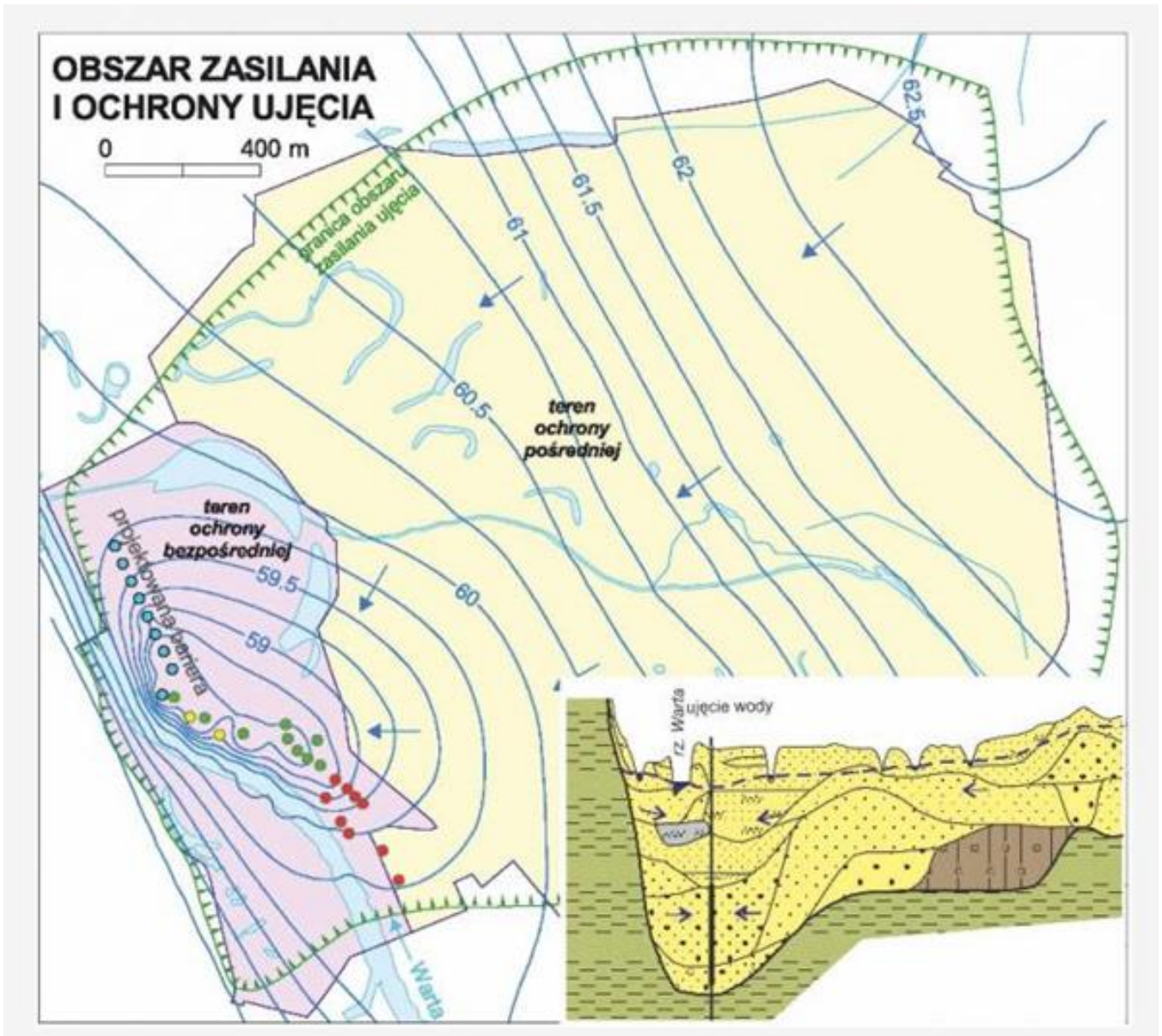
Na terenie ochrony pośredniej może być zakazane lub ograniczone wykonywanie robót lub czynności powodujących zmniejszenie przydatności ujmowanej wody lub wydajności ujęcia, obejmujących:

- 1) wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi;
- 2) rolnicze wykorzystanie ścieków;
- 3) przechowywanie lub składowanie odpadów promieniotwórczych;
- 4) stosowanie nawozów oraz środków ochrony roślin;



- 5) budowę nowych dróg, linii kolejowych, lotnisk lub lądowisk;
- 6) wykonywanie urządzeń melioracji wodnych oraz wykopów ziemnych;
- 7) lokalizowanie zakładów przemysłowych oraz ferm chowu lub hodowli zwierząt;
- 8) lokalizowanie magazynów produktów ropopochodnych oraz innych substancji, a także rurociągów do ich transportu;
- 9) lokalizowanie składowisk odpadów niebezpiecznych, innych niż niebezpieczne i obojętne oraz obojętnych;
- 10) mycie pojazdów mechanicznych;
- 11) urządzenie parkingów, obozowisk oraz kąpielisk i miejsc okazjonalnie wykorzystywanych do kąpieli;
- 12) lokalizowanie nowych ujęć wody;
- 13) lokalizowanie cmentarzy oraz grzebanie martwych zwierząt;
- 14) wydobywanie kopalin;
- 15) wykonywanie odwodnień budowlanych lub górniczych;
- 16) lokalizowanie budynków mieszkalnych oraz obiektów budowlanych związanych z turystyką;
- 17) używanie statków powietrznych do przeprowadzania zabiegów rolniczych;
- 18) urządzenie przyrz. kiszonkowych;
- 19) chów lub hodowlę ryb, ich dokarmianie lub zanęcanie;
- 20) pojenie oraz wypasanie zwierząt;
- 21) wydobywanie kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów, a także wycinanie roślin z wód lub brzegu;
- 22) uprawianie sportów wodnych;
- 23) użytkowanie statków o napędzie spalinowym;
- 24) lokalizowanie nowych przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko;
- 25) składowanie opakowań po nawozach i środkach ochrony roślin;
- 26) stosowanie i składowanie chemicznych środków zimowego utrzymania dróg.





Źródło –

Prezentacja \_ Piotr Herbich – PIG-PIB-PSH – Warsztaty szkoleniowe dotyczące zadań wojewody wskazanych w przepisach ustawy – prawo wodne, w tym – w szczególności problematyki ustanawiania stref ochronnych ujęć wody, Kielce – Cezdzyia 22-23 maja 2019

Prezentacja dostępna pod poniższym linkiem:

[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffir.kielce.uw.gov.pl%2Fdownload%2F13%2F29121%2FHerbichPWarsztatyCezdzyiaPodstawyHydrogeologiczneUstanawianiasStrefOchronnych.pdf&psig=AOvVaw3jTkFaGEWD4\\_jdGrM54sD0&ust=1643788290563000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwi7-Lbagt71AhX7ChAIHRwACmMOr4kDegUIARcAQ](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffir.kielce.uw.gov.pl%2Fdownload%2F13%2F29121%2FHerbichPWarsztatyCezdzyiaPodstawyHydrogeologiczneUstanawianiasStrefOchronnych.pdf&psig=AOvVaw3jTkFaGEWD4_jdGrM54sD0&ust=1643788290563000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwi7-Lbagt71AhX7ChAIHRwACmMOr4kDegUIARcAQ)

## 7. JAK MOŻEMY DBAĆ O ILOŚĆ I JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH



Przede wszystkim warto ograniczyć zużycie wody, zwłaszcza tej podziemnej o najwyższej jakości wody pitnej. Każdy z nas może zrobić coś dla ochrony zasobów wodnych, poniżej kilka propozycji:

- ✚ prysznic zamiast kąpieli;
- ✚ mycie zębów z wykorzystaniem kubka wody, zamiast przy otwartym kranie;
- ✚ zamiana pralek i zmywarek na urządzenia wysokowydajne, zużywające najniższe ilości wody;
- ✚ niemarnowanie żywności, ponieważ do jej wytworzenia często zużywa się bardzo duże ilości wody.

Przykładowo:

Produkty	Zużycie wody [w litrach]
Bochenek chleba	462
1 kg wołowiny	4 300
1 litr soku pomarańczowego	50

- ✚ kupowanie napoi w opakowaniach zwrotnych;
- ✚ nie kupowanie przedmiotów jednorazowego użytku;
- ✚ zbieranie deszczówki do podlewania ogródków, mycia samochodów i innych celów w gospodarstwie domowym;
- ✚ tworzenie kwiatnych łąk zamiast wodolubnych trawników, a szczególnie zamiast wybetonowanych placów i skwerów, które uczynią okolicę nie tylko piękniejszą, ale poprawią też mikroklimat i retencję opadów do warstw wodonośnych.

### 8. WODA PODZIEMNA LECZY I OGRZEWA

Wody podziemne, krążąc w środowisku skalnym na różnych głębokościach, są w różnym stopniu zmineralizowane. Biorąc pod uwagę ogólną mineralizację oraz temperaturę wody związaną z głębokością ich krążenia, możemy wyróżnić wody zwykłe (omówione wcześniej), mineralne i termalne.

**Wody mineralne** – są wodami zawierającymi ponad 1gram rozpuszczonych składników stałych w 1 dm<sup>3</sup> wody.

**Wody lecznicze** – są wodami o stwierdzonych właściwościach leczniczych, mineralnych lub zwykłymi (słodkimi), zawierającymi podwyższoną zawartość składników swoistych.

**Wody termalne** (geotermalne) – są to wody podziemne mineralne lub zwykłe, o temperaturze powyżej 20 °C.

#### Wody mineralne w Polsce

Na obszarze Polski wody mineralne występują powszechnie na różnych głębokościach, najczęściej poniżej wód zwykłych. Można je podzielić na trzy typy różniące się składem, właściwościami fizycznymi i chemicznymi, genezą oraz związkami z regionami geologicznymi. Wyróżnia się wody chlorkowe, siarczanowe i siarczkowe oraz szczawy.

#### Wody lecznicze w Polsce



Wody lecznicze występują na obszarze Polski stosunkowo powszechnie, z wyłączeniem północno-wschodniej części kraju, najstarszej części Gór Świętokrzyskich, Pienińskiego Pasa Skałkowego oraz Tatr. Występowanie wód leczniczych warunkuje przede wszystkim budowa geologiczna. Większość złóż wód leczniczych występuje w południowej części Polski, obejmującej Sudety, Karpaty oraz zapadlisko przedkarpackie. Znajduje się tu ponad 70% ogólnej liczby uzdrowisk i miejscowości z wodami leczniczymi. Ponadto, liczne złoża wód leczniczych występują na Pomorzu Zachodnim oraz w kilkunastu miejscach na pozostałej części Nizy Polskiego.



Źródło - <https://www.pgi.gov.pl/wody-mineralne/wm-aktualnosc/12687-geologia-na-zdrowie-wywiad-o-wodach-leczniczych-z-ekspertami-pig-pib.html>