



2. Zasoby wodne w Polsce i ich wykorzystanie

Bilans wodny Polski

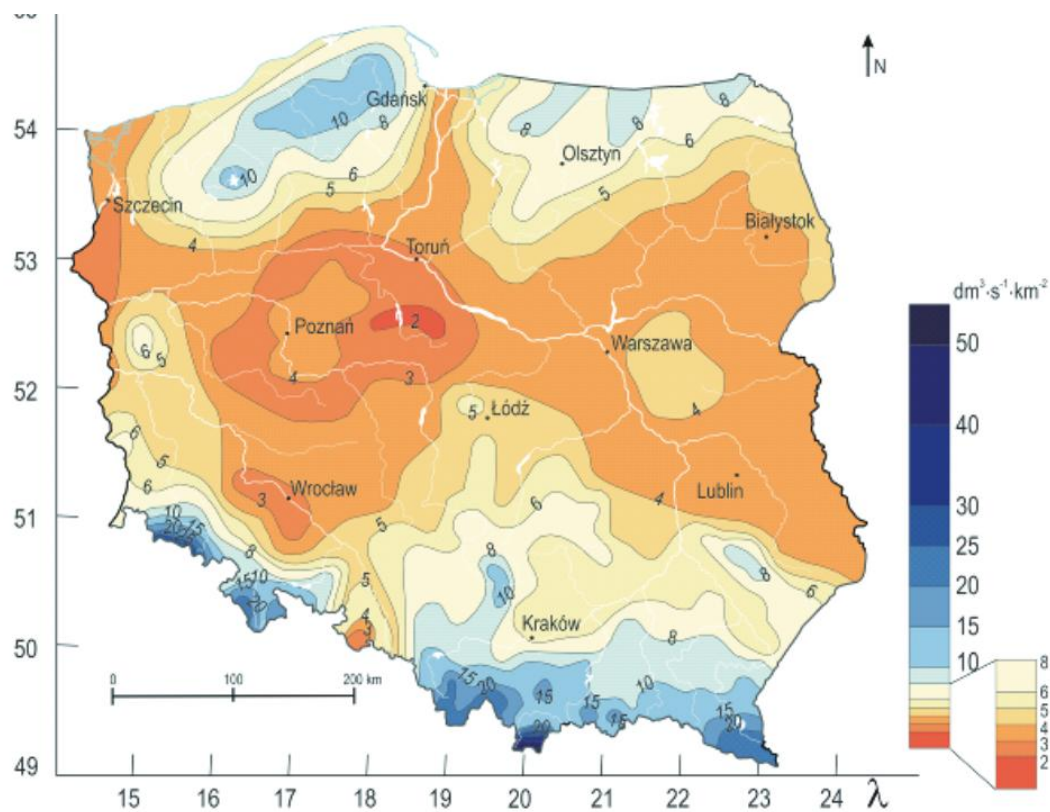
Składowa	km ³ / rok	mm /rok	m ³ / rok / mieszkańca	% opadu
opady	187.2	599	4862	100.0
dopływ spoza granic	5.2	17	135	2.8
ewapotranspiracja	133.8	428	3475	71.5
spływ powierzchniowy	19.4	62	504	10.3
zasilanie wód podziemnych (=dopływ podziemny do rzek)	34.0	109	883	18.2
odpływ rzekami do morza	58.6	187	1522	31.3

Okolo 60% odpływu z obszaru Polski to **dopływ podziemny do rzek = zasoby (odnawialne) wód podziemnych**

(KOWALSKI J. 2007, Hydrogeologia z podstawami geologii)

Zasoby wodne utożsamiane są z odpływem

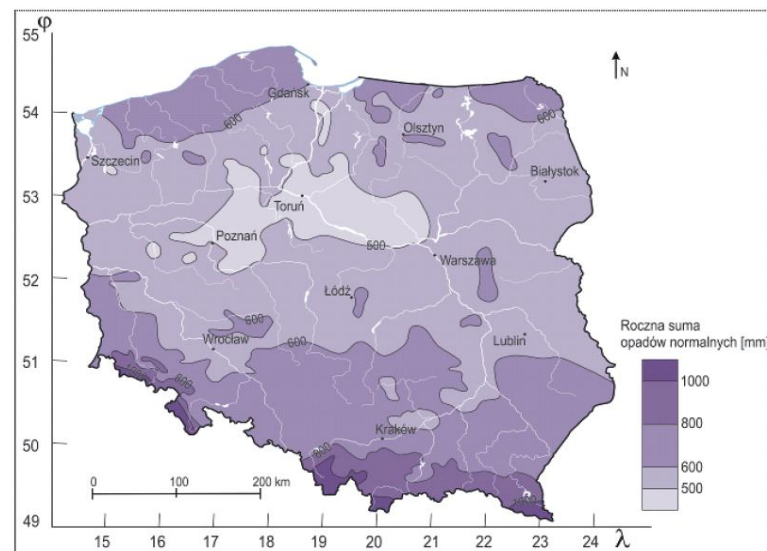
Odptyw jednostkowy – różnicowanie przestrzenne



Średni odpływ jednostkowy w latach 1951-2000
określający wielkość i różnicowanie
przestrzenne zasobów wodnych własnych Polski

(wg Jokiel 2004, Zasoby wodne środkowej Polski na progu XXI wieku. Wyd. UŁ)

Ponad połowa średniego odpływu
rzekami Polski do Bałtyku pochodzi z
zasilania wodami podziemnymi.



Roczna suma opadów

Zasoby wodne utożsamiane z odpływem to zasoby dynamiczne / odnawialne

Zasoby statyczne

- W jeziorach, zbiornikach retencyjnych oraz bagnach i torfowiskach zmagazynowanych jest ok. 40 km^3 wód powierzchniowych.
- Zasoby statyczne wód podziemnych, występujące w warstwach wodonośnych, wynoszą ok. 5000 km^3 .

(Gutry-Korycka i in., Zasoby wodne a ich wykorzystanie, NAUKA 1/2014, 77-98.)

Polska zaliczana jest do krajów ubogich w zasoby wodne.

Zasoby wód w Polsce wynoszą ok. około 50 mld m³/rok (50 km³/rok)



Zasoby wód powierzchniowych w Polsce cechuje duża **zmienność czasowa i terytorialna**, znaczna zmienność przepływu wód w rzekach (od nizin – do powodzi)

 Główny
Urząd Statystyczny
Ochrona środowiska 2022, GUS



Zaledwie 6% objętości odpływu rocznego wód z obszaru kraju jest **retencjonowana**. Nie zapewnia to dostatecznej ochrony przed okresowymi nadmiarami lub deficytami wody.



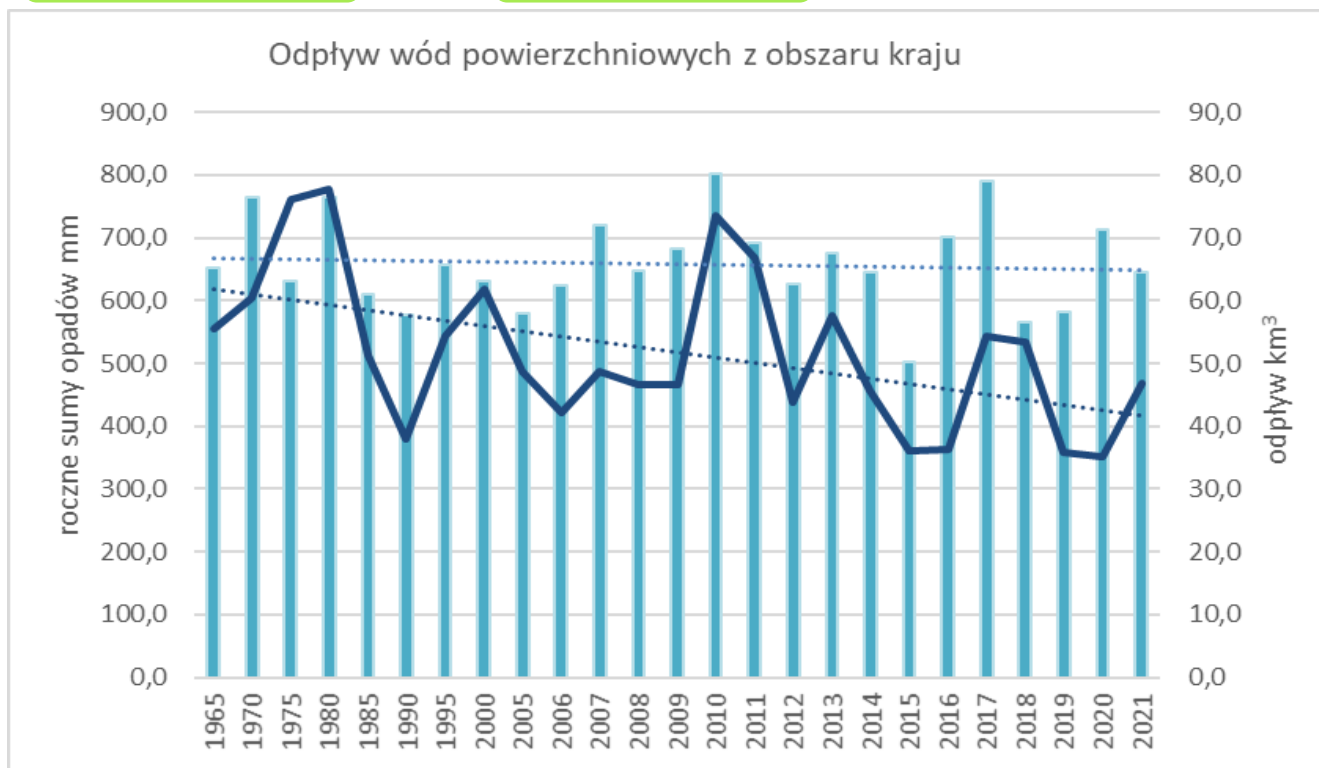
W efekcie w niektórych rejonach kraju. W szczególności **na południu Polski występują trudności w zaopatrzeniu w wodę.**

Odptyw wód powierzchniowych z obszaru kraju

odptyw wód z
obszaru kraju



zasoby wodne



na 1 mieszkańca
przypada średnio
1 300 m³/rok
3,6 m³/dobę
(średnia z lat
2000-2021)

wielolecie

1951-2000

2001-2021

opad w mm

617,4

656,9

odptyw w km³

54,3

48,9

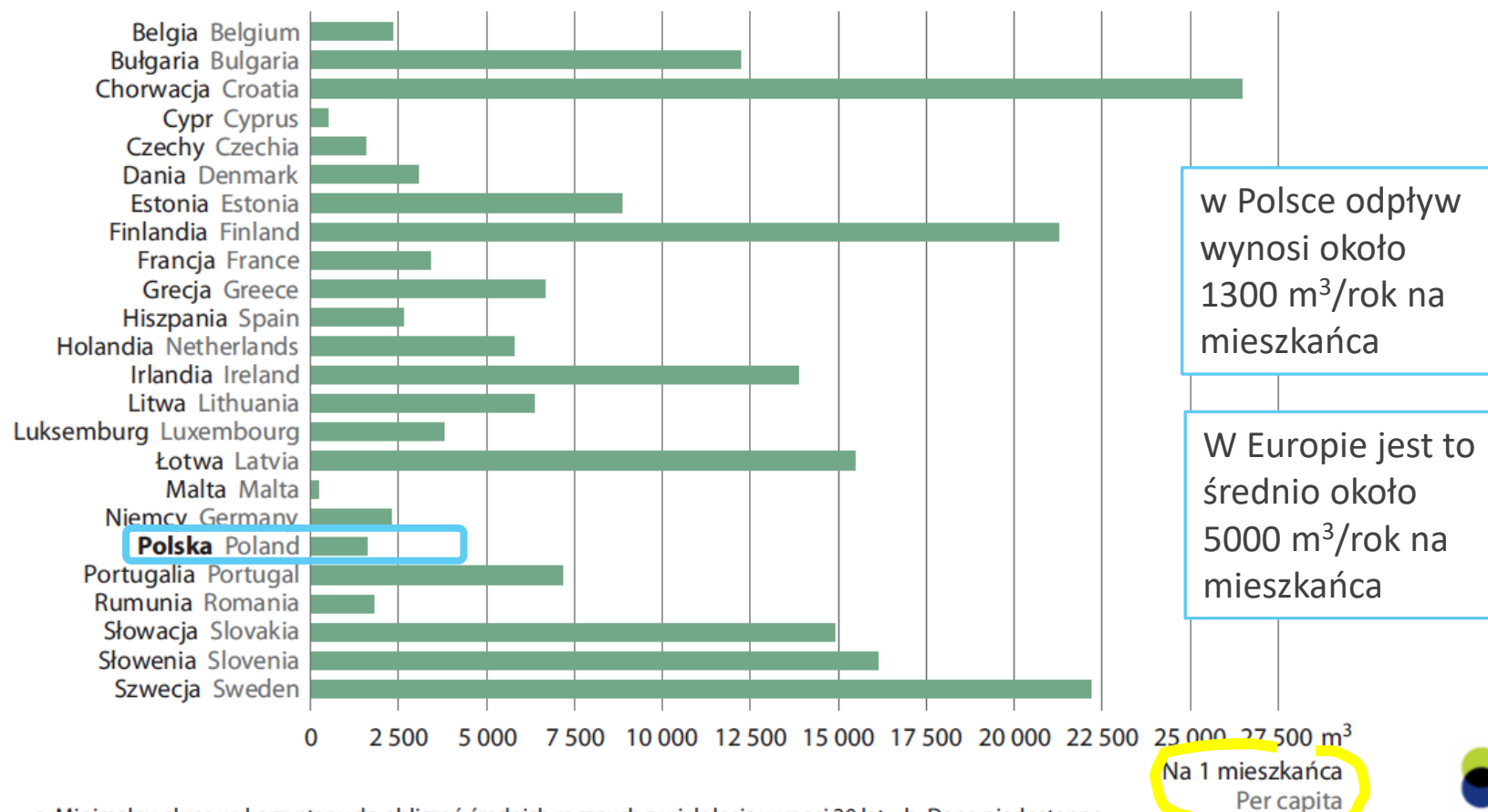


Ochrona środowiska 2022, GUS

Polska na tle Europy

Zasoby wód w wybranych krajach Unii Europejskiej (średnia z wielolecia)^a

Fresh water resources in selected European Union countries (long-term average)^a



a Minimalny okres wykorzystany do obliczeń średnich rocznych z wielolecia wynosi 20 lat. b Dane niedostępne.

a The minimum period taken into account for the calculation of long term annual averages is 20 years. b Data not available.

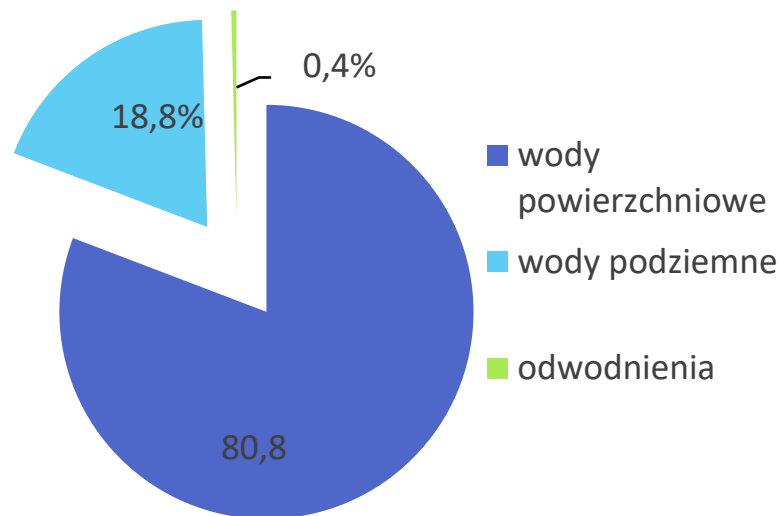
Ochrona środowiska 2022, GUS



Wykorzystanie wód w Polsce – ze wzgl. na rodzaj wód (wody powierzchniowe i podziemne)

Głównym źródłem zaopatrzenia gospodarki narodowej w wodę są **wody powierzchniowe**. Ich pobór w 2021 r. wyniósł 7,5 km³ i pokrył **prawie 81% potrzeb**. Wody powierzchniowe wykorzystywane były głównie do celów produkcyjnych w przemyśle.

% wykorzystanie wody w Polsce w 2021r.



Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności według źródeł poboru

Water withdrawal for needs of the national economy and population by sources of withdrawal

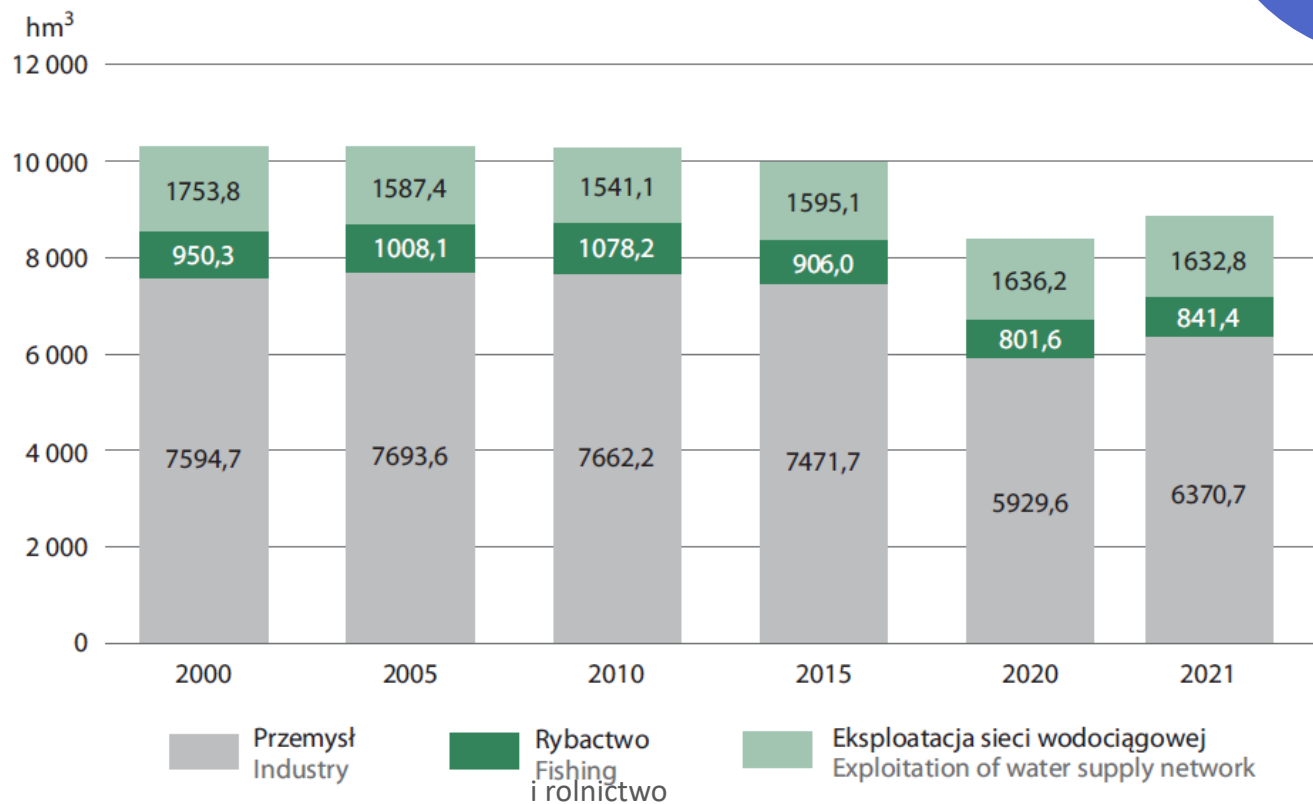
Wyszczególnienie Specification	2000	2005	2010	2015	2020	2021
	w hektometrach sześciennych in cubic hectometers					
Ogółem Total	11 048,5	10 940,3	10 866,4	10 502,6	8 666,3	9 267,1
Wody powierzchniowe Surface waters	9 150,6	9 205,7	9 172,6	8 770,2	6 900,8	7 484,7
Wody podziemne Underground waters	1 747,3	1 640,4	1 625,2	1 677,3	1 720,2	1 738,3
Wody z odwadniania zakładów górniczych oraz obiektów budowlanych (użyte do produkcji) Water from mine and building constructions drainage (used for production)	150,6	94,2	68,6	55,2	45,3	44,1



Ochrona środowiska 2022, GUS

Wykorzystanie wód w Polsce – ze wzgl. na przeznaczenie

Zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności
Water consumption for needs of the national economy and population

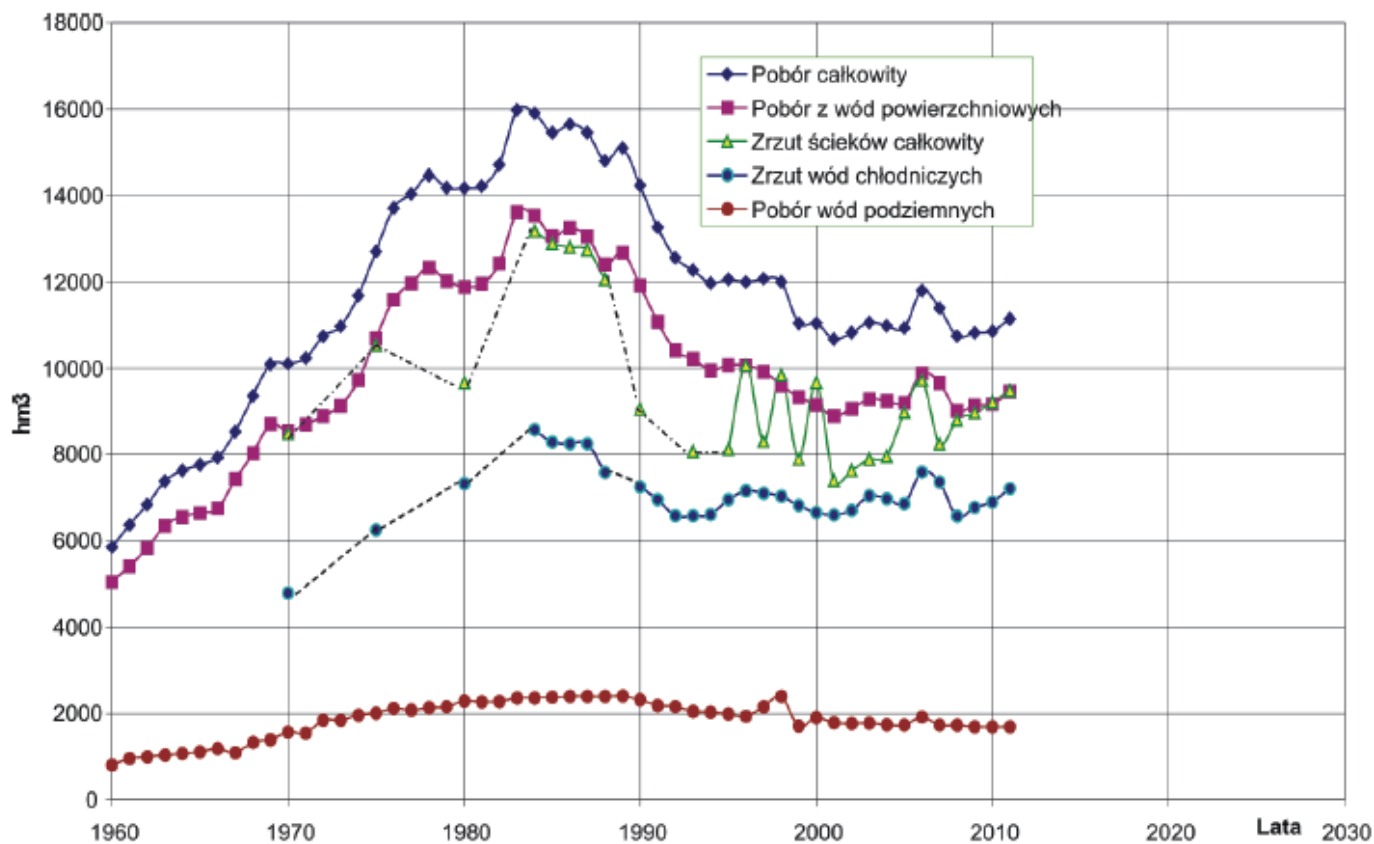


W latach 2000-2021
pobór wody
zmniejszył się o 20%.



Ochrona środowiska 2022, GUS

Zmiany wielkości poboru wód w Polsce



Głównie zmniejsza się pobór wód powierzchniowych.

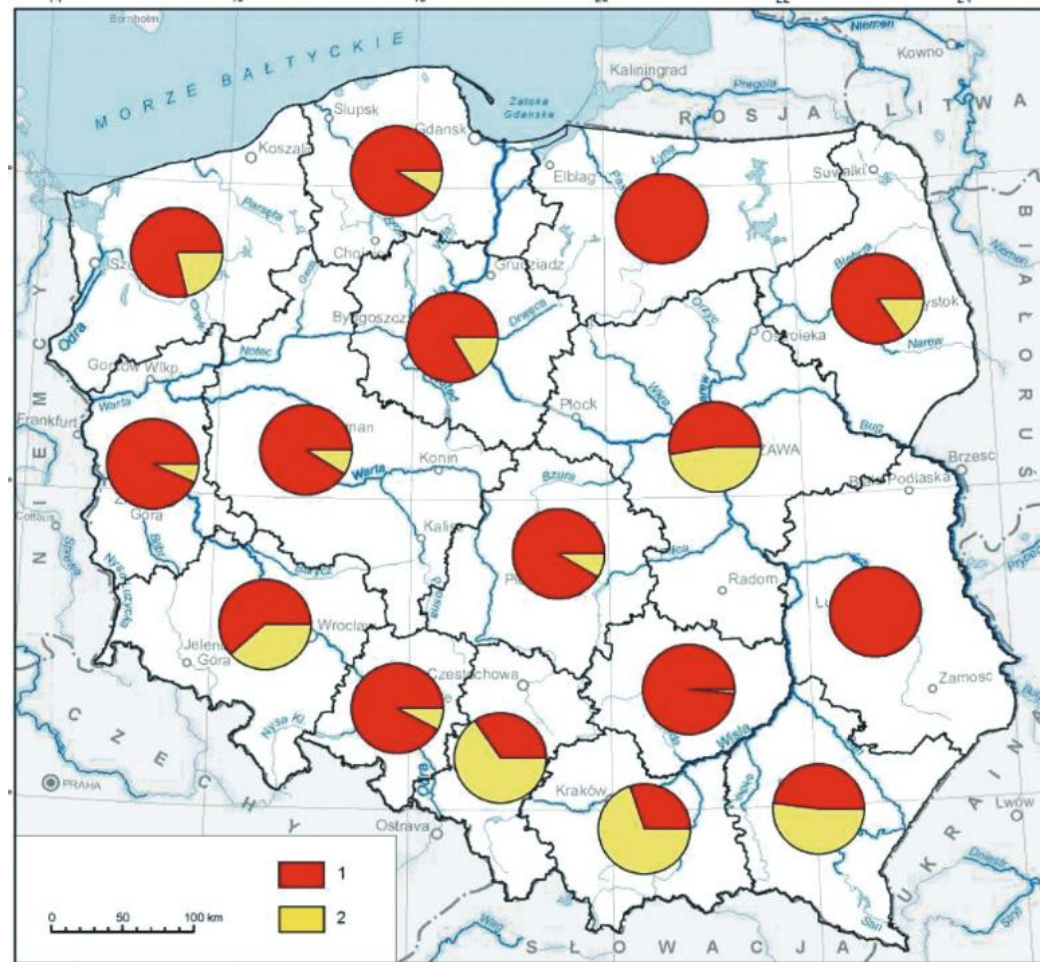
Wykorzystanie zasobów wód powierzchniowych i podziemnych na cele różnych sektorów gospodarki w latach 1960-2011.

(Gutry-Korycka i in., Zasoby wodne a ich wykorzystanie, NAUKA 1/2014, 77-98.)

Wykorzystanie wód podziemnych do zaopatrzenia ludności

Statystyki nie zawierają tzw. zwykłego korzystania z wód (od 2 do 5 m³/dobę), co jest szacowane na ok. **30%** całkowitego poboru wód podziemnych.

Na zwykłe korzystanie z wód pozwolenie wodnoprawne nie jest wymagane i nie jest prowadzony rejestr poboru wód.



Proporcje średniego rocznego poboru wody do zaopatrzenia ludności w poszczególnych województwach w latach 2000-2005. **1 – wody podziemne; 2 – wody powierzchniowe.**

(Źródło: Frankowski i in. 2009, *Struktura poboru wód podziemnych w Polsce*)

Wykorzystanie wód podziemnych w Polsce



Wody podziemne są głównym źródłem wody w **sieci wodociągowej** ze względu na ich znacznie lepszą jakość. W 2021 r. w eksploatacji **sieci wodociągowej wody podziemne stanowiły 73%**. Ich pobór na potrzeby produkcyjne **przemysłu** stanowił jedynie ok. **3%**. Ochrona środowiska 2022, GUS

Wody podziemne stanowią:	Świat*	Europa**	Polska***
% wód do zaopatrzenia ludności	50%	65%	73% (2021)
% wód dla rolnictwa	43%	25%	?
% wód w przemyśle	?	?	3%

Wykorzystanie zasobów wodnych na	Świat****	Europa** / ****	Polska***
Zaopatrzenie ludności	12%	10% / 23%	18,5%
Rolnictwo	71%	58% / 30%	9,5%
Przemysł	17%	32% / 47%	72%

*. E. Poeter, Y. Fan, J. Cherry, W. Wood, D. Mackay, 2020 Groundwater in Our Water Cycle

**<https://water.europa.eu/freshwater/europe-freshwater/freshwater-themes/water-resources-europe>

***Ochrona środowiska 2022, GUS

****UN-Water and UNESCO, The United Nations World Water Development Report 2022 - Making the Invisible Visible

Struktura poboru wód w miastach wojewódzkich w Polsce

- Miasta, które korzystają z wód podziemnych **w ponad 90%:**
Białystok, Kielce, Lublin, Łódź, Opole, Trójmiasto
- Miasta, które korzystają z wód podziemnych **w mniej niż 15%:**
Kraków, Rzeszów, Szczecin, Warszawa, Wrocław

**Pobór z ujęć wód
powierzchniowych
średnio w dużych
miastach w Polsce 46%**

**Pobór z ujęć wód
podziemnych średnio w
dużych miastach w
Polsce 54%**

**Pobór na cele
komunalne
Średnio 0,17 m³/d
na 1 mieszkańca**

**Największy pobór w
Warszawie
0,32 m³/d na 1
mieszkańca**

Wody podziemne miast wojewódzkich Polski, Nowicki, 2007

Wykorzystanie wód podziemnych w Polsce

Zasoby eksploatacyjne krajowych wód podziemnych szacowane są na ponad 18 km³, przy czym ok. 2 km³ jest obecnie eksploatowanych.

Zasoby eksploatacyjne ujęć wód podziemnych
Exploitable resources of underground water intakes



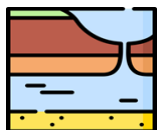
Ochrona środowiska 2022, GUS

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2015	2020	2021	Specification
	w hektometrach sześciennych na rok					18,6 km³/rok	
	in cubic hectometers per year						
Ogółem	16 050,2	16 575,6	17 176,6	17 697,1	18 439,5	18 604,7	Total
z utworów geologicznych:							from geological formations of the:
czwartorzędowych	10 570,4	10 931,0	11 379,7	11 677,5	12 121,2	12 222,6	quaternary period
trzeciorzędowych	1 626,6	1 682,3	1 784,9	1 857,0	1 973,0	2 005,3	tertiary period
kredowych	2 179,1	2 260,4	2 342,7	2 438,2	2 568,2	2 588,5	cretaceous period
starszych	1 674,1	1 701,9	1 669,2	1 724,5	1 777,1	1 788,4	older

Źródło: dane Państwowego Instytutu Geologicznego – PIB

Source: data of the Polish Geological Institute – NRI

Zasoby wód podziemnych w Polsce



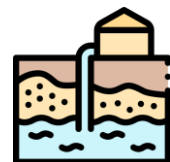
Zasoby statyczne - zretencjonowane zwykłe wody podziemne (mineralizacja do 1 g/dm³) – około **5 000 km³**



Zasoby odnawialne - roczny odpływ podziemny do rzek/infiltracja efektywna opadu – rocznie około **30 km³**, daje to około **2 m³/dobę** na statystycznego Polaka.



Aby zapewnić zrównoważone korzystanie z wód podziemnych określa się **zasoby dyspozycyjne** (ustalane dla **regionów wodnych + ew. perspektywiczne**). Łącznie zasoby do dyspozycji wynoszą: **34 mln m³/dobę = 12,4 km³/rok** (stan na 31.12.2022 r. wg PIG PIB). Na statystycznego Polaka przypada na niespełna **1 m³/dobę** wody podziemnej.

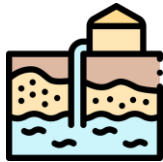


Zasoby eksploatacyjne to ilość wód podziemnych możliwa do pobrania **z ujęcia** w danych warunkach hydrologicznych i techniczno-ekonomicznych z uwzględnieniem zapotrzebowania na wodę oraz przy zachowaniu wymogów ochrony środowiska. Wielkość ustalonych zasobów eksploatacyjnych (2021r) wynosi około **51 mln m³/d (18,6 km³/rok)**

Stopień wykorzystania wód podziemnych w Polsce (stan na 2022r.)



Zasoby dyspozycyjne wynoszą: **34 mln m³/d (12,4 km³/rok)**



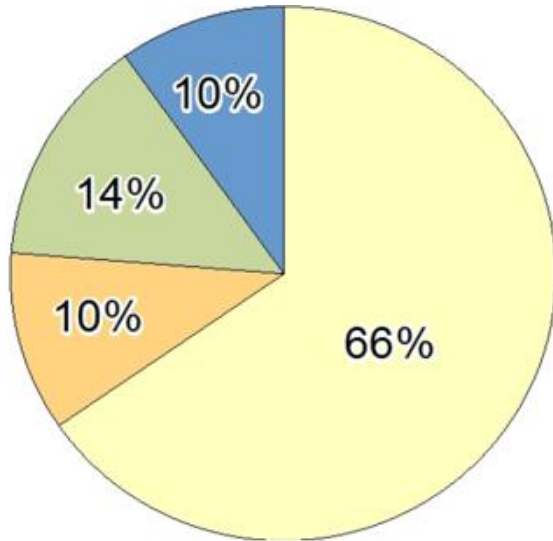
Zasoby eksploatacyjne: około **51 mln m³/d (18,6 km³/rok)**



Wydano za dużo pozwoleń! wiele ujęć ma zasoby przeszacowane, trwa weryfikacja zasobów eksploatacyjnych większych ujęć.

Na szczęście aktualny pobór jest na poziomie **1,74 km³/rok tj. 4,8 mln m³/d**, co stanowi
9,4% zasobów eksploatacyjnych
14 % zasobów dyspozycyjnych

Zasoby eksploatacyjne w poszczególnych piętrach wodonośnych



Zasoby eksploatacyjne poszczególnych pięter wodonośnych w skali Polski (w %).

Pergoń, Regulska 2021, Bilans zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych w Polsce Warszawa, PIG PIB

Piętra wodonośne: Q Ng-Pg Cr starsze

Rodzaj i wiek eksploatowanych warstw wodonośnych zależy od budowy geologicznej danego obszaru. Poszukujemy zasobów najłatwiej dostępnych –czyli płytkich.

Dlatego wykorzystuje się głównie wody z piętra **czwartorzędowego, neogeńsko-paleogeńskiego (trzeciorzędowego) i kredowego**.

Słódkie wody podziemne występują zwykle maksymalnie do głębokości kilkuset metrów, głębiej nawierca się solanki.

Zasoby eksploatacyjne w poszczególnych piętrach wodonośnych

Pergoń, Regulska
2021, Bilans zasobów
eksploatacyjnych wód
podziemnych w Polsce
Warszawa, PIG PIB

Tabela 2. Zestawienie ustalonych zasobów eksploatacyjnych zwykłych wód podziemnych w Polsce w 2020 r.

L.p.	Województwo	Powierzchnia km ²	Zasoby eksploatacyjne						
			Ogółem w m ³ /h		Moduł zasobów m ³ /h/km ²	Stan zasobów eksploatacyjnych w m ³ /h z utworów			
			Stan na 2020.12.31	Przyrost- ubytek w 2020 r.		czwarto- rzędowych	neogeńsko- paleogeńskich	kredowych	starszych
	Ogółem	312 685	2 104 888,66	21 288,28	6,73	1 383 700,99	225 230,40	293 170,32	202 864,42
1	Dolnośląskie	19 948	94 200,55	903,99	4,72	62 895,70	21 509,85	3 906,36	5 888,65
2	Kujawsko-Pomorskie	17 970	196 285,36	5 216,20	10,92	149 396,63	34 400,93	9 694,90	2 792,90
3	Lubelskie	25 114	149 908,73	2 223,02	5,97	25 150,88	12 999,11	110 929,44	829,30
4	Lubuskie	13 984	95 297,20	506,10	6,81	88 380,76	6 902,44	14,00	0,00
5	Łódzkie	18 219	178 616,78	2 684,66	9,80	69 801,24	11 059,41	63 891,57	33 864,56
6	Małopolskie	15 144	80 777,38	4 266,12	5,33	45 433,90	9 998,39	13 517,76	11 827,34
7	Mazowieckie	35 598	266 047,06	432,70	7,47	211 625,61	17 472,37	26 592,83	10 356,25
8	Opolskie	9 412	59 713,79	496,50	6,34	25 782,10	15 791,05	2 056,00	16 084,64
9	Podkarpackie	17 926	61 139,00	678,07	3,41	53 939,14	5 390,01	1 619,76	190,09
10	Podlaskie	20 180	79 078,97	80,97	3,92	76 975,87	2 047,10	44,00	12,00
11	Pomorskie	18 293	169 294,15	1 678,55	9,25	140 864,20	16 244,55	12 160,40	25,00
12	Śląskie	12 294	110 335,21	-300,97	8,97	24 984,90	2 655,59	4 889,69	77 805,03
13	Świętokrzyskie	11 672	62 888,18	108,45	5,39	7 071,84	5 343,60	15 342,72	35 130,02
14	Warmińsko-Mazurskie	24 203	131 759,53	75,63	5,44	124 627,03	7 022,30	148,20	18,00
15	Wielkopolskie	29 826	196 889,88	1 652,54	6,60	117 728,20	48 957,10	26 874,19	3 351,84
16	Zachodniopomorskie	22 902	172 656,89	585,75	7,54	159 042,99	7 436,60	1 488,50	4 688,80

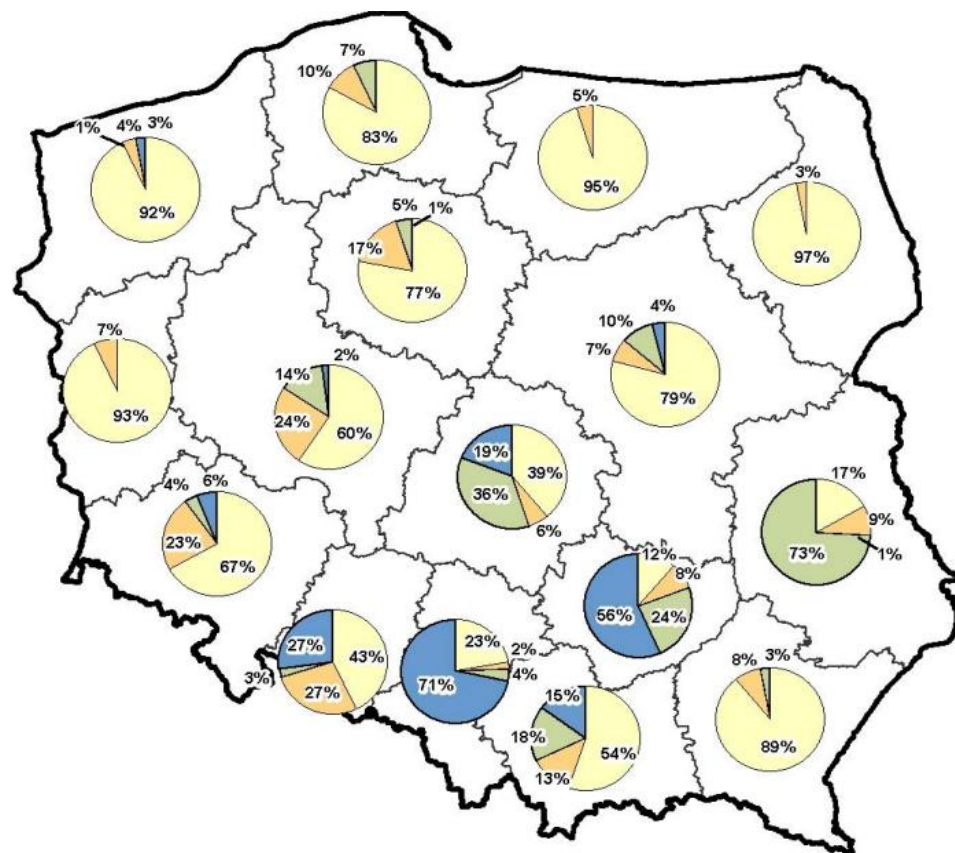
Wykorzystanie różnych pięter wodonośnych

Wody podziemne – zwykłe (do 1000 mg/l) występują do **głębokości kilkuset metrów**, głębiej solanki.

Piętro czwartorzędowe (Q): jest eksploatowane prawie na całym obszarze **Niżu Polskiego** i w rejonie **Zapadliska Przedkarpackiego**.

Najzasobniejsze są zbiorniki dolin i pradolin.

Piętro trzeciorzędowe (Tr) jest eksploatowane (głównie miocen) w **Wielkopolsce**, na **Przedgórzu Sudeckim**, **Pobrzeżu Gdańskim** oraz na terenie **Niecki Mazowieckiej**. Na obszarze **Zapadliska Przedkarpackiego** poziom ten występuje zarówno w skałach litych (wapienie) jak i klastycznych.



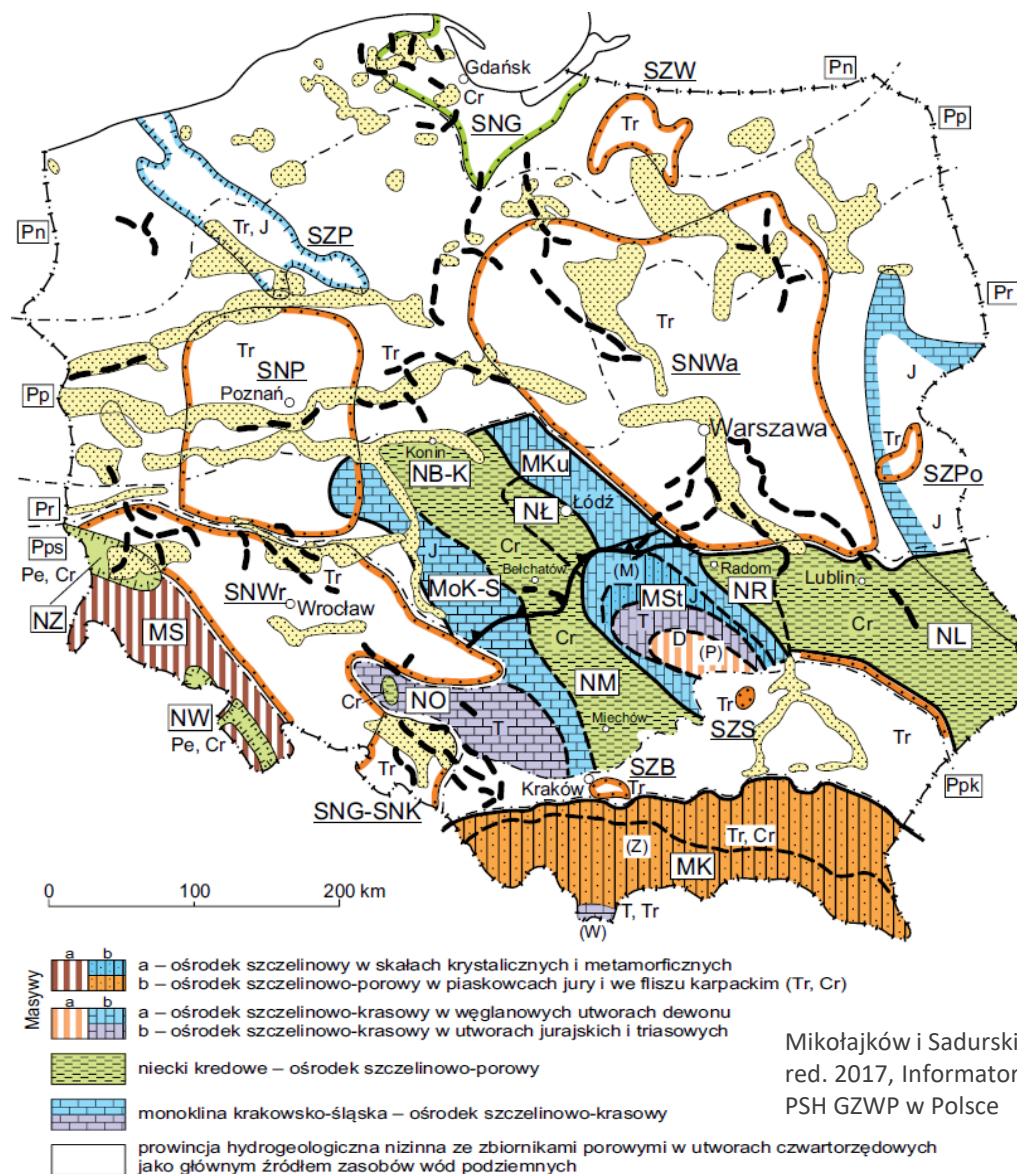
Piętra wodonośne: Q Ng-Pg Cr starsze

Pergoł, Regulśka 2021, Bilans zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych w Polsce
Warszawa, PIG PIB

Piętro kredowe (Cr), na znacznym obszarze mineralizacja przekracza 1 g/l. Eksploatowane jest głównie na Wyżynie Lubelskiej, Niece Łódzkiej, na Pobrzeżu Gdańskim. Wody występują w utworach szczelinowatych, wapieniach, marglach niekiedy w piaskowcach

Piętro jurajskie (J) eksploatowane jest głównie na obszarze Jury Krakowsko-Częstochowskiej, w rejonie północnego obrzeża Gór Świętokrzyskich oraz w osi wału Kujawsko-pomorskiego. Wody występują w utworach szczelinowatych i spękanych, wapieniach, marglach i piaskowcach

Wykorzystanie różnych pięter wodonośnych

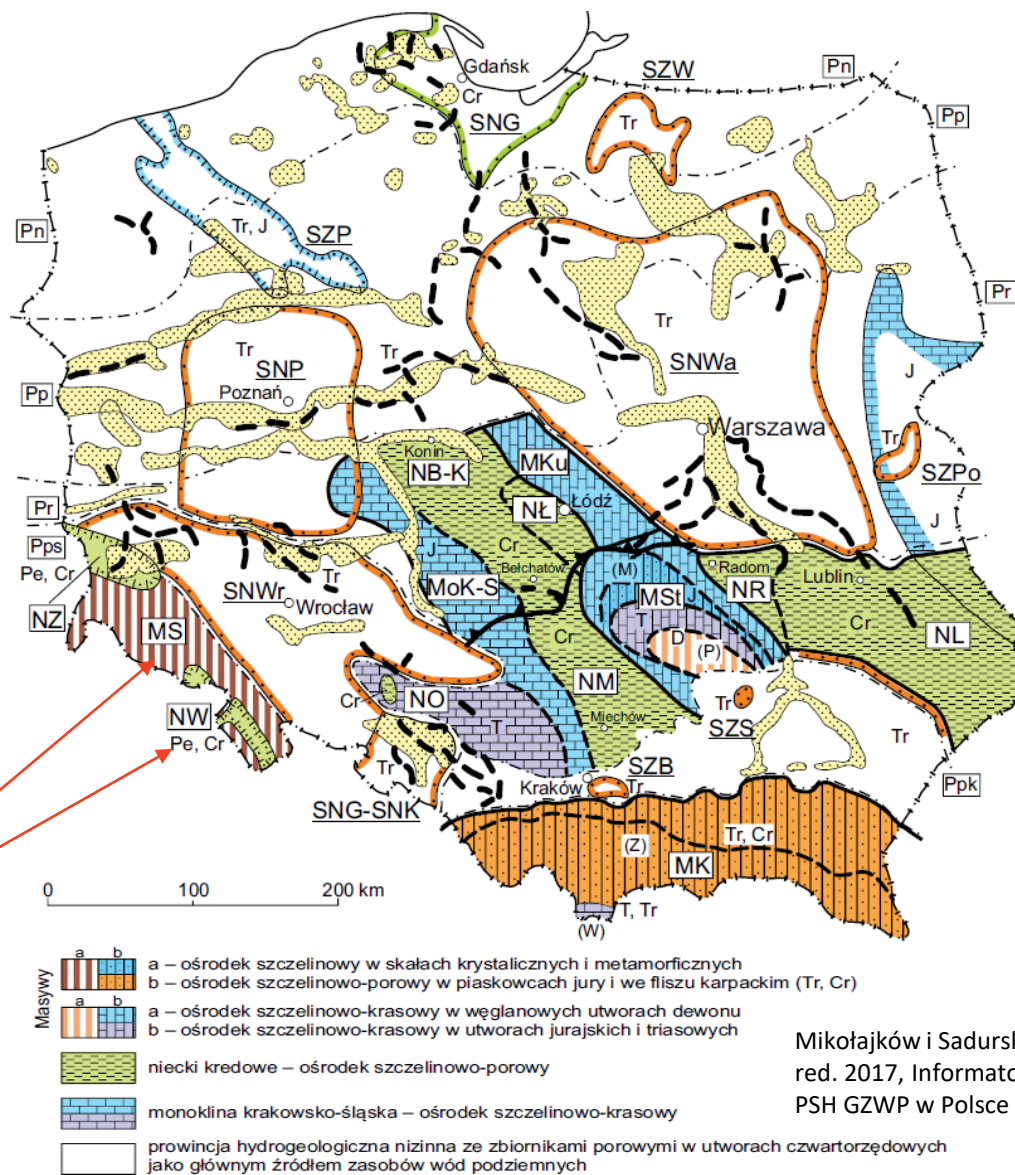


Mikołajków i Sadurski
red. 2017, Informator
PSH GZWP w Polsce

Wody **w utworach triasu (T)** (mineralizacja zwykle pow. 10 g/l)
Wody te wykorzystywane są jedynie na obszarze **monokliny śląsko-krakowskiej** oraz **lokalnie w rejonie Skarżyska Kamiennej i w okolicach Zakopanego** gdzie eksploatowane są źródła triasowo-trzeciorzędowe. Warstwę wodonośną tworzą dolomity i wapienie silnie spękane.

Wody **w utworach permu (Pe)** występują na większości obszaru kraju, ale są silnie zmineralizowane. Eksploatowane są jedynie na terenie **niecki węgierskiej**. Warstwę wodonośną tworzą piaskowce i łupki.

Wykorzystanie różnych pięter wodonośnych

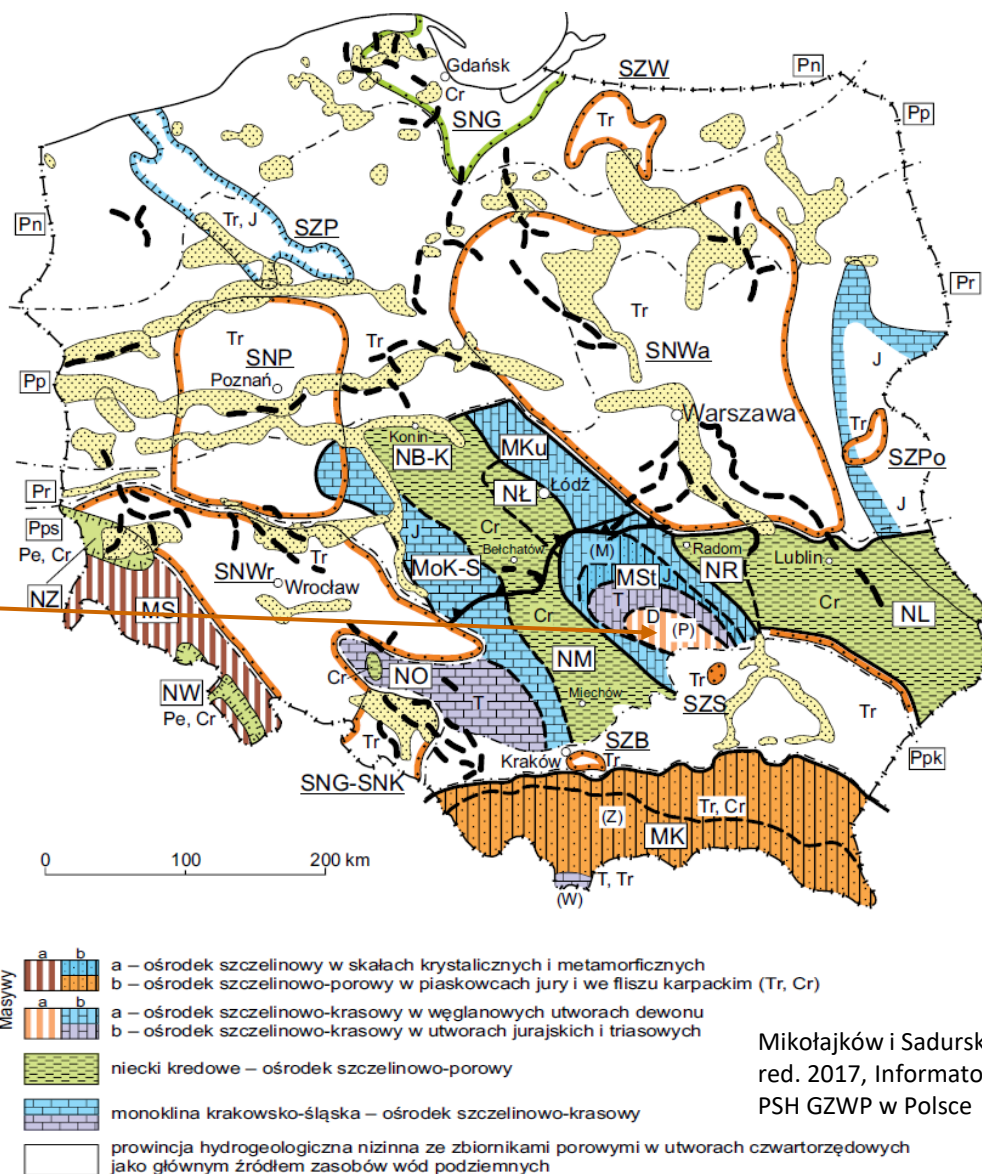


Wody **piętra karbońskiego** występują w środkowej i południowej Polsce, ale są silnie zmineralizowane (10-100 g/l). Eksploatuje się je jedynie w rejonie Wałbrzycha oraz na terenie **Górnośląskiej Niecki Węglowej**, gdzie na potrzeby gospodarcze ujmuje się wody kopalniane.

Wody **piętra dewońskiego**, użytkowo eksploatowane są jedynie w rejonie **Gór Świętokrzyskich**. Warstwy wodonośne występują w wapieniach.

Osady najstarszego **paleozoiku** prawie na całym obszarze wypełnione są solankami o mineralizacji około 200-240 g/l. Wody słodkie są eksploatowane z tych osadów jedynie w okolicy **Jeleniej Góry**.

Wykorzystanie różnych pięter wodonośnych



Mikołajków i Sadurski
red. 2017, Informator
PSH GZWP w Polsce

Gdański system wodonośny (GSW)

Obszar GSW pokrywa się ze zlewniami wód powierzchniowych oraz nawiązuje do zlewni wód podziemnych w piętrach czwartorzędowym, paleogenu i neogenu oraz kredowym.

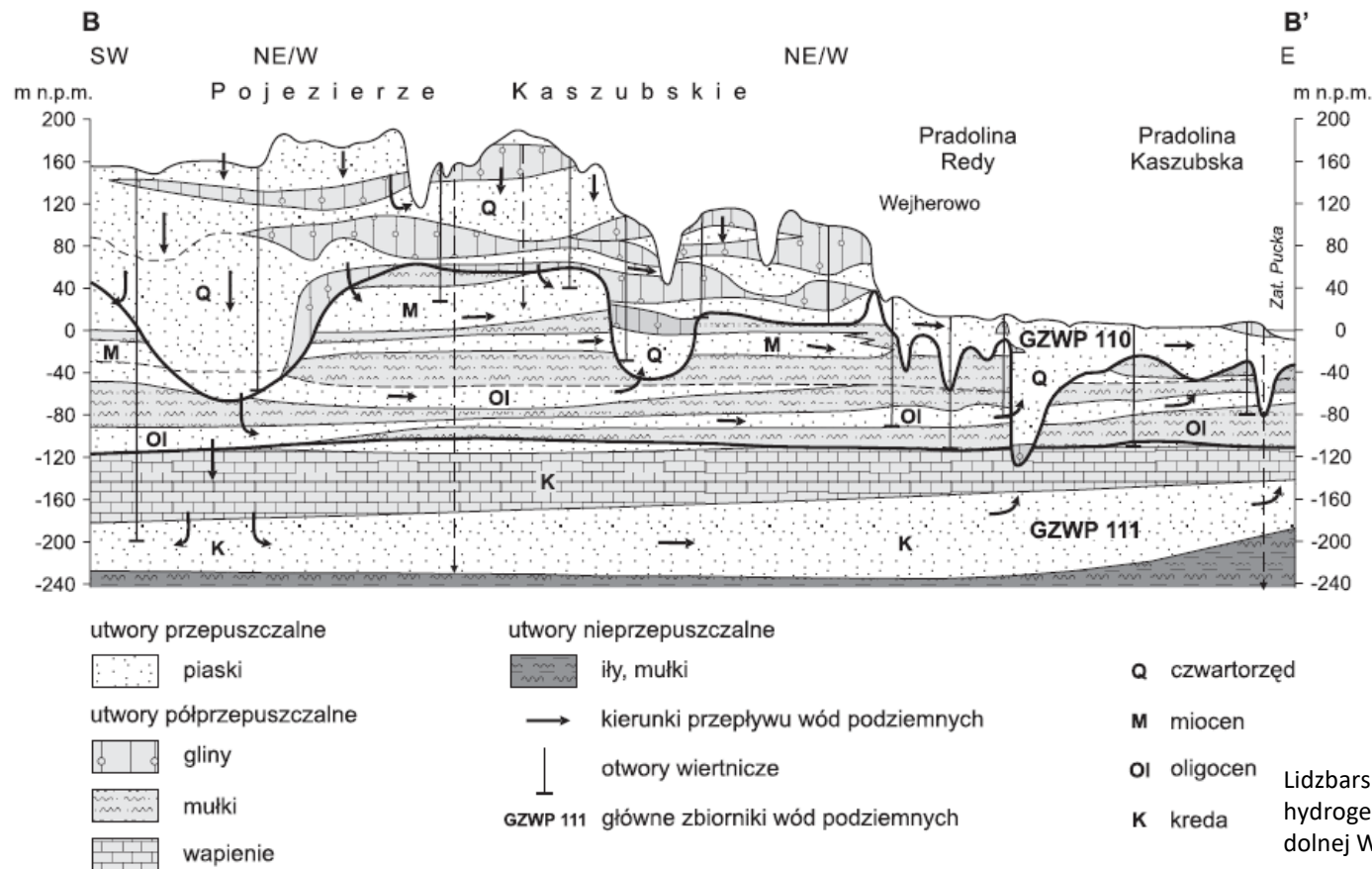
W geomorfologii przeważa wysoczyzna moreny dennej z nałożonymi wzgórzami moreny czołowej, rynnami polodowcowymi i sandrami.

Uproszczony szkic geomorfologiczny gdańskiego systemu wodonośnego: Pobrzeże Pomorskie wg Galona (1972), Pojezierze Kaszubskie wg Mojskiego (2005); 1 – granice gdańskiego systemu wodonośnego (Kozerski i in. 2007), 2 – wysoczyzny Pojezierza Kaszubskiego i kępy na Pobrzeżu Kaszubskim, 3 – obszary wydumowe na mierzejach, 4 – moreny czołowe, 5 – sandry, 6 – delty, 7 – pradoliny, doliny i rynny, 8 – zasięg lądolodu zlodowacenia Wisły



GSW tworzą trzy piętra wodonośne:

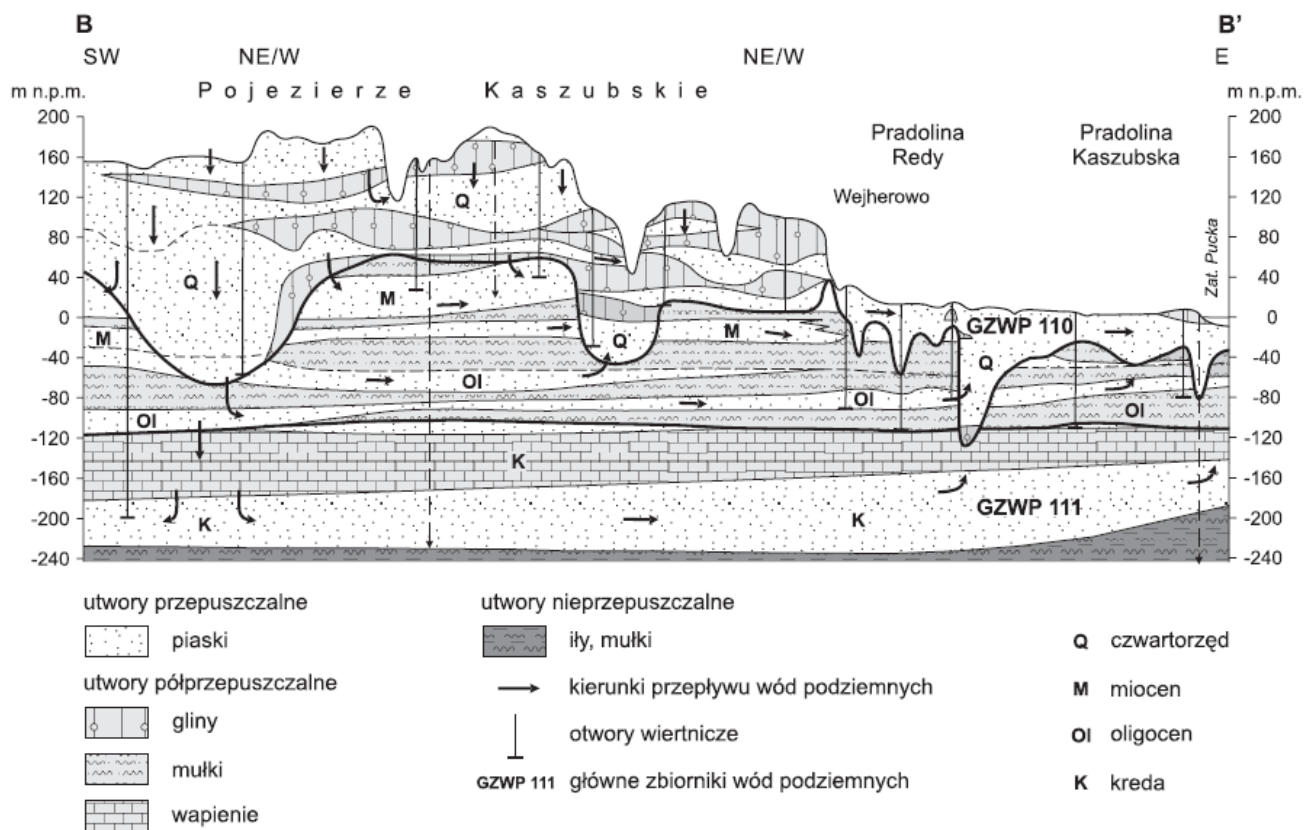
- **kredowe - gdański zbiornik artezyjski**: drobnoziarniste piaski glaukonitowe santonu i koniak, miąższość 100–150 m,
- **paleogeńsko-neogeńskie (trzeciorzędowe)**
- **czwartorzędowe (plejstoceny)**



Lidzbarski i in. 2007, Charakterystyka hydrogeologiczna regionów wodnych, Region dolnej Wisły. Hydrogeologia Regionalna Polski.

Piętro paleogeńsko-neogenskie – tworzą dwa poziomy wodonośne:

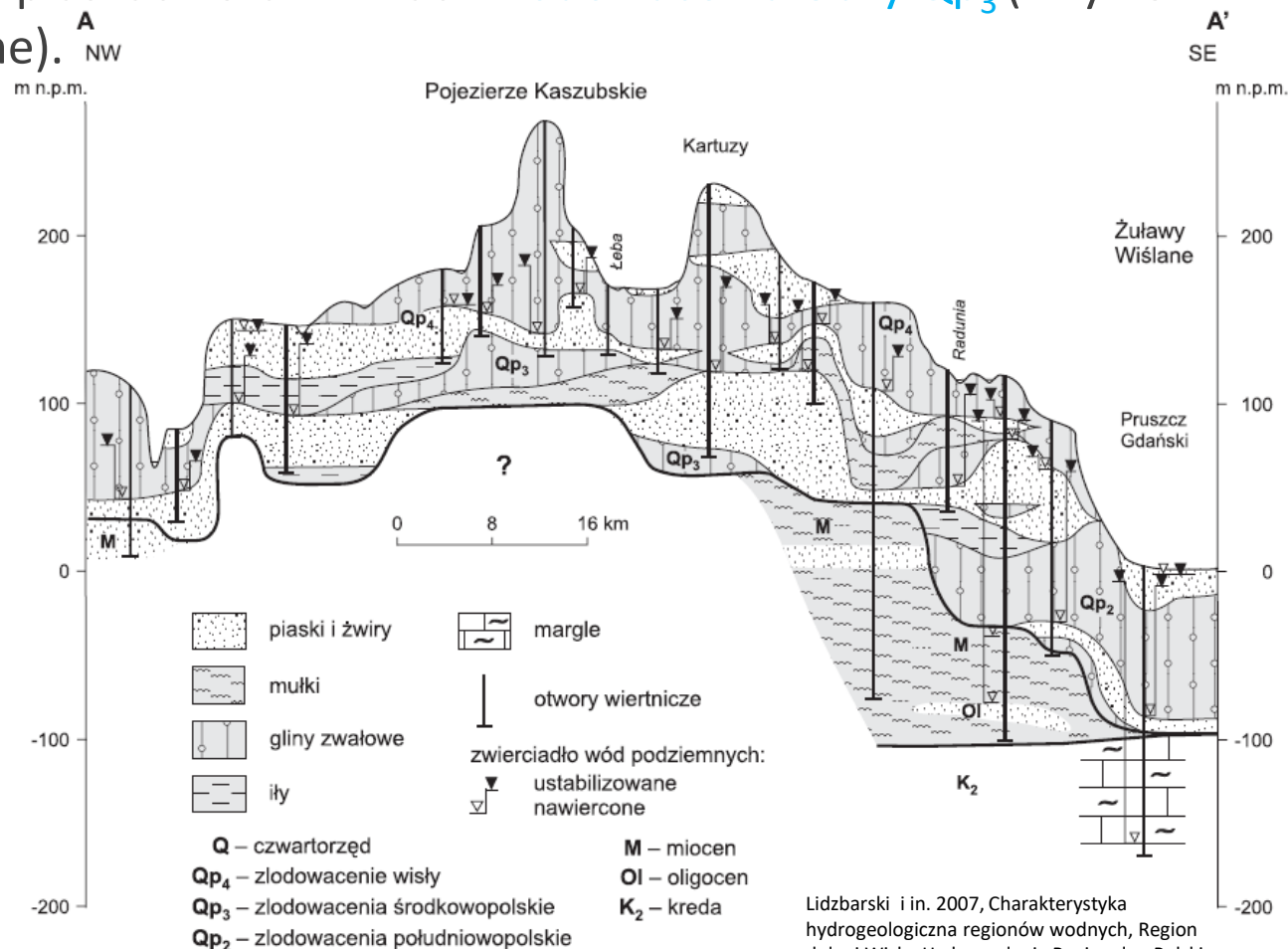
- **oligocieńsko-eoceński** zbudowany z glaukonitowych piasków drobnoziarnistych o miąższości 5–25m, strop około 80–100 m p.p.m.
- **mioceni** - występuje w dwóch warstwach złożonych z drobnoziarnistych piasków z pyłem burowęglowym, które są rozdzielone mułkami i łąkami. Lokalnie dolna warstwa mioceni pozostaje w kontakcie hydraulicznym z warstwą oligocieńsko-eoceńską, a górna warstwa łączy się zwykle z warstwami czwartorzędowymi tworząc wspólny mioceni-czwartorzędowy p.w.



Lidzbarski i in. 2007, Charakterystyka hydrogeologiczna regionów wodnych, Region dolnej Wisły. Hydrogeologia Regionalna Polski.

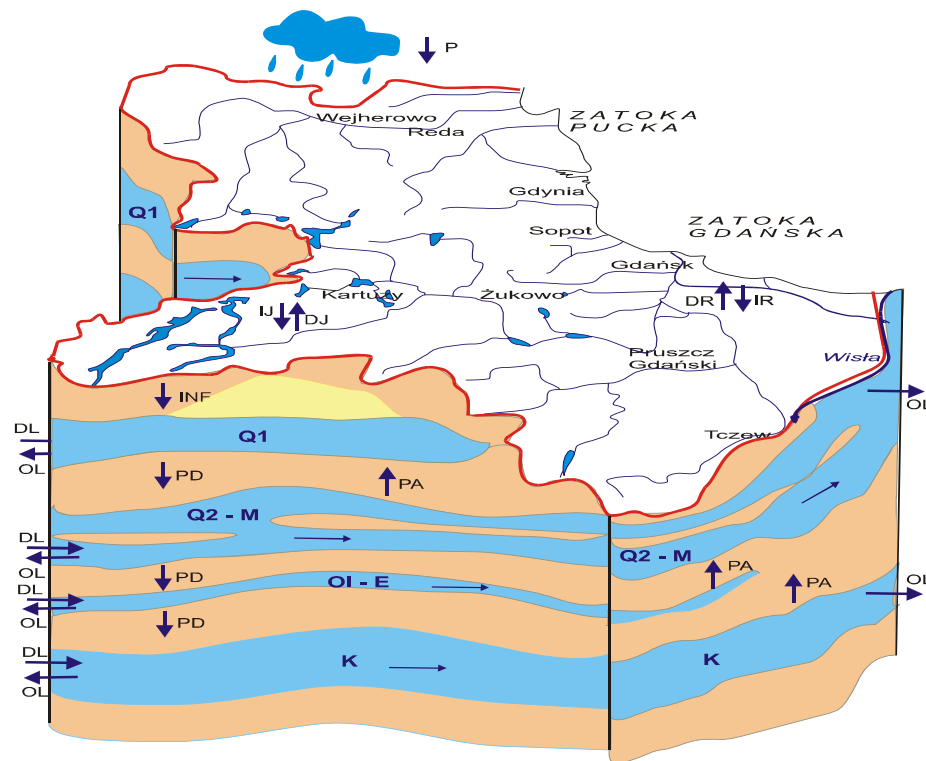
Piętro czwartorzędowe - wody tego piętra są najpowszechniej wykorzystywane. Na obszarze **Pojezierza Kaszubskiego** występują 3 poziomy wodonośne. **Dolny poziom** związany jest z piaszczysto-żwirowymi osadami w obrębie **zładowacenia Sanu Qp₂**. Występuje lokalnie w głęboko wciętych dolinach kopalnych. **Środkowy poziom** wodonośny występuje w piaskach oraz żwirach **zładowacenia Odry Qp₃** (zwykle dwie warstwy wodonośne).

Górny poziom wodonośny jest zbudowany z różnoziarnistych piasków i żwirów **zładowacenia Wisły Qp₄** oraz lokalnie także piasków wieku **holoceńskiego**. Występują tu dwie nieciągłe warstwy wodonośne.



Lidzbarski i in. 2007, Charakterystyka hydrogeologiczna regionów wodnych, Region dolnej Wisły. Hydrogeologia Regionalna Polski.

Schemat obiegu wody w gdańskim systemie wodonośnym



Wysokość hydrauliczna w poszczególnych poziomach wodonośnych i jednostkach geomorfologicznych [m n.p.m.] (wg Kozerski 2007, Jaworska-Szulc 2009, zmienione)

Poziom wodonośny	Strefa zasilania – Pojezierze Kaszubskie	Krawędź wysoczyzny	Strefa drenażu	
			Pradolina Redy	taras nadmorski i Żuławy Gdańskie
Q ₁	80÷180	—	—	—
Q ₂ -M	60÷170	20÷40	1÷40	0÷10
OI-E	50÷160	20	5÷40	3÷15
K	40÷150	20	15÷45	5÷18

Zaopatrzenie w wodę Gdańska

80-90% wód dostarczanych jest z ujęć podziemnych

jedyne ujęcie powierzchniowe w Straszynie – pracuje z minimalną wydajnością.



Przybliżony udział ujęć wód podziemnych w eksploatacji:

Czarny Dwór 22%

Lipce 20%

Osowa 16%

Zaspa Wodna 7%

Zakoniczyn 6%

Dolina Radości 6%

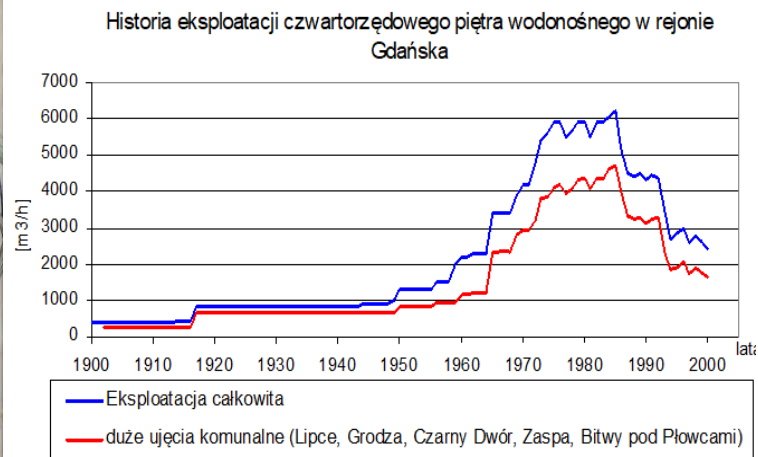
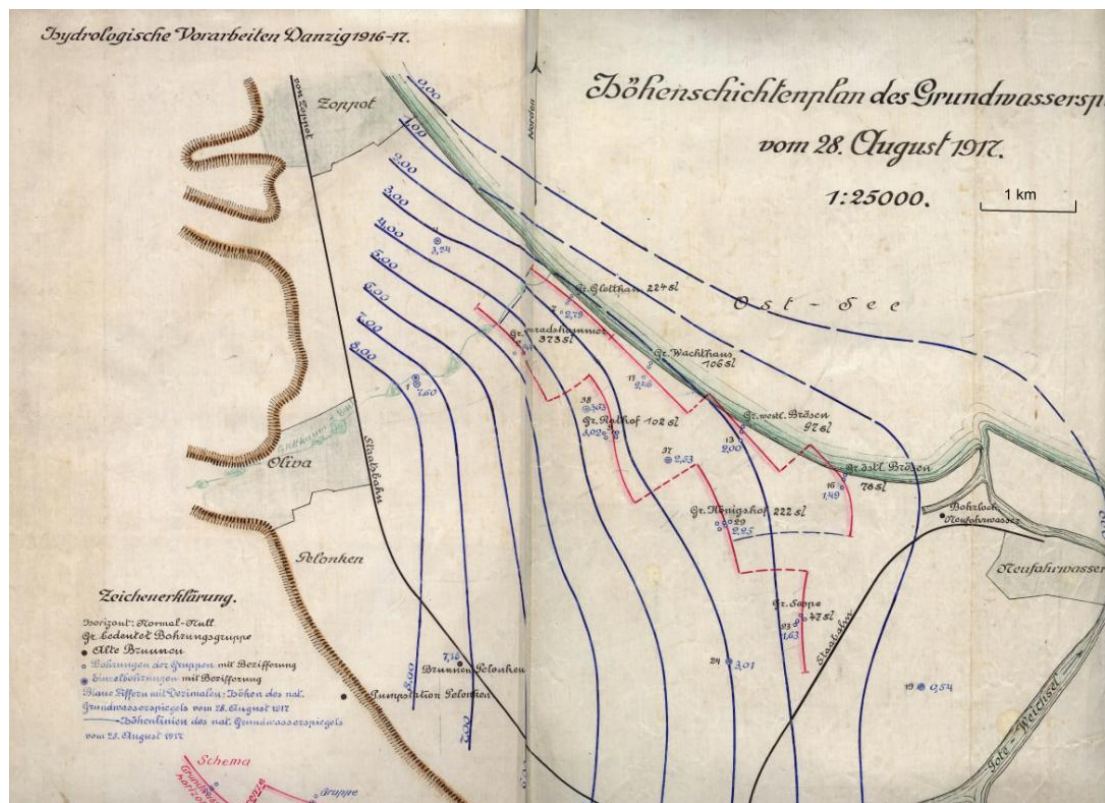
Smęgorzyno 1%

Bitwy pod Płowcami i Nowe Sarnie Wzgórze 3%



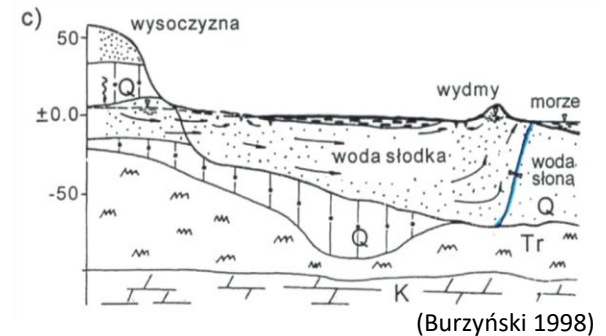
Zmiany w gdańskim systemie wodonośnym

Nadmierna eksploatacja wód podziemnych w Gdańsku w latach 70. i 80. XX w. doprowadziła lokalnie do degradacji ilościowej i jakościowej zasobów wód podziemnych

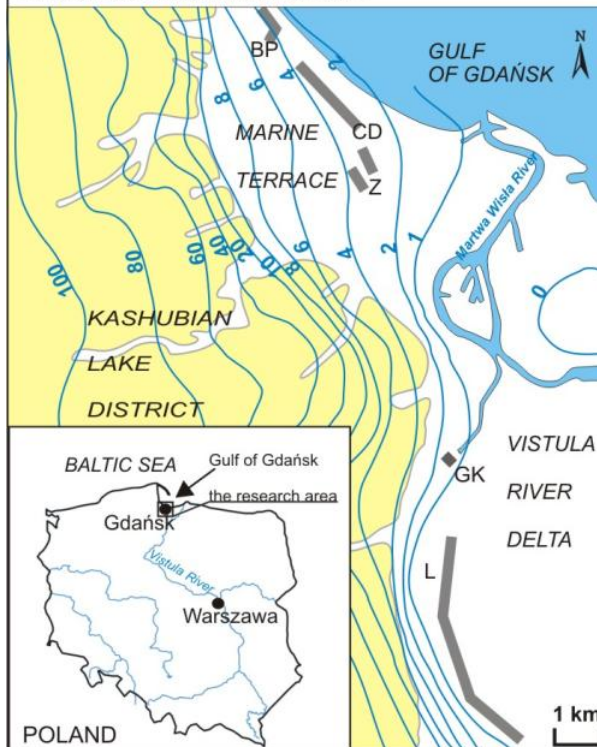


Zmiany w gdańskim systemie wodonośnym

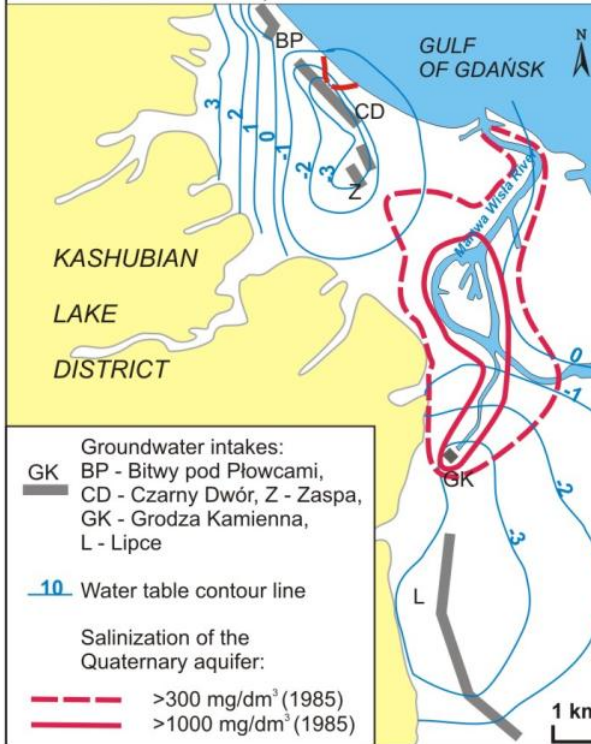
Doszło do zasolenia wód podziemnych w wyniku „podciągnięcia” słonych wód Martwej Wisły i Zatoki.



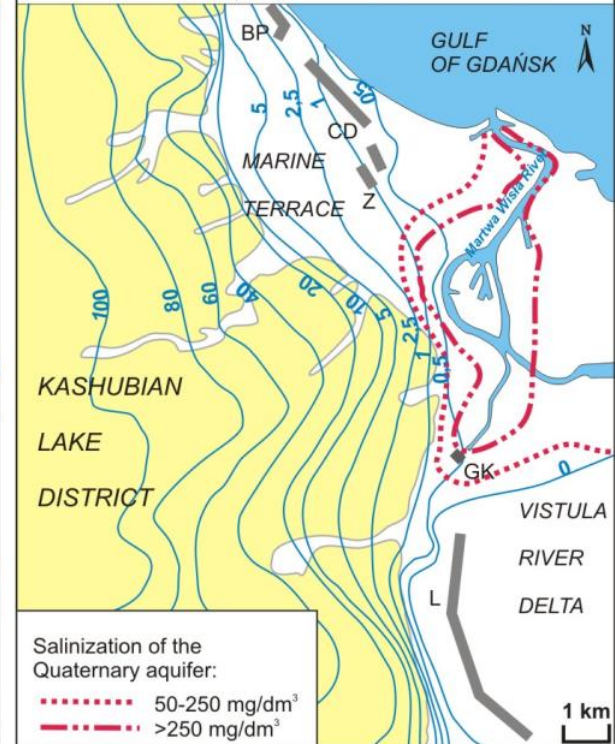
Original groundwater level according to Thiem 1916, Kozerski & Kwaterkiewicz 1997



Depression cone in 1985 according to Kozerski & Kwaterkiewicz 1990, 1997



Current state according to Lidzbarski et al. 2007, Kordalski et al. 2012, Szelewicka & Kordalski 2013



Zmiany w gdańskim systemie wodonośnym

Po redukcji poboru wód podziemnych obserwujemy w Gdańsku odnawianie zasobów i wzrost poziomu wód podziemnych

Poziomy zwierciadła wody i ciśnień piezometrycznych zbliżone są do stanu z lat 50. XX w.

Zbiornik kredowy odzyskał artezyjski charakter na nizinach nadmorskich.

W związku z redukcją poboru lokalnie powróciły tereny podmokłe np. w rejonie ujęcia Czarny Dwór.



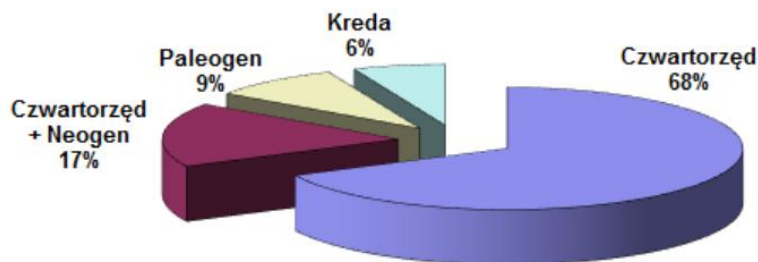
Zaopatrzenie w wodę Gdyni

Zaopatrzenie w wodę Gdyni opiera się w całości na wodach podziemnych, głównie są to ujęcia Rumia oraz Reda II, położone w Pradolinie Kaszubskiej (GZWP 110).

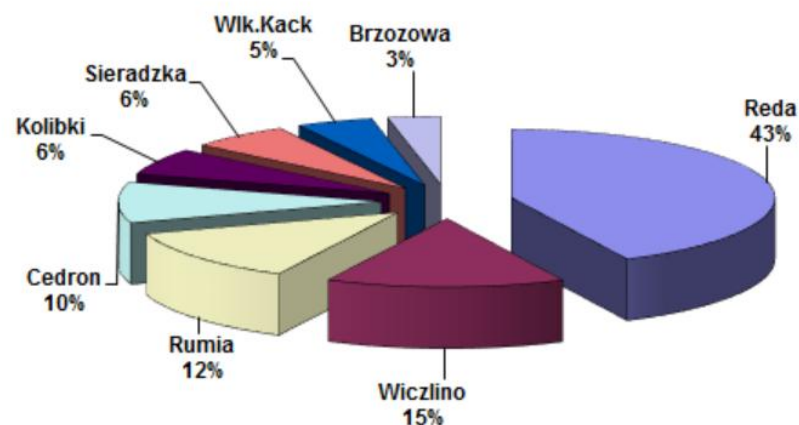
Do gdyńskiego systemu wodociągowego włączone są również ujęcia: Wiczlino, Sieradzka, Kolibki, Wielki Kack (dawniej Źródło Marii) położone w strefie wysoczyznowej.



Zasoby wód podziemnych według wieku osadów wodonośnych w I połowie 2019 r.



Udział procentowy ujęć wody w zaopatrzeniu w wodę w I połowie 2019



www.pewik.gdynia.pl

2. Zasoby wodne w Polsce i ich wykorzystanie



Przykładowe pytania na kolokwium:

- Ile wynoszą zasoby wodne Polski (w km^3 /rok)?
- Jaka część rocznego odpływu wód z obszaru Polski jest retencjonowana (w %)?
- Ile wynoszą zasoby odnawialne wód podziemnych w Polsce (w km^3 /rok) ?
- W strukturze całkowitego poboru wód w Polsce jaki procent stanowią wody podziemne?
- Jaki procent wody do zaopatrzenia ludności dostarczają wody podziemne w Polsce?
- Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych wynoszą w Polsce km^3 /rok.
- Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych wynosi w Polsce około (w %):
- Jakie trzy piętra wodonośne są głównie wykorzystywane w Polsce?
- Jakie piętra wodonośne są wykorzystywane w rejonie Gdańska?
- Zwykłe wody podziemne z utworów karbonu eksploatuje się głównie: (gdzie?)
- Zwykłe wody podziemne z utworów jury eksploatuje się głównie: (gdzie?)
- Zwykłe wody podziemne z utworów dewonu eksploatuje się głównie: (gdzie?)