



# **Przebieg niżówki hydrogeologicznej i jej wpływ na warunki zaopatrzenia w wodę podczas suszy 2015 roku na obszarze wybranych rejonów kraju**

**Piotr Herbich**

**Państwowy Instytut Geologiczny-**

**Państwowy Instytut Badawczy**

**Państwowa Służba Hydrogeologiczna**



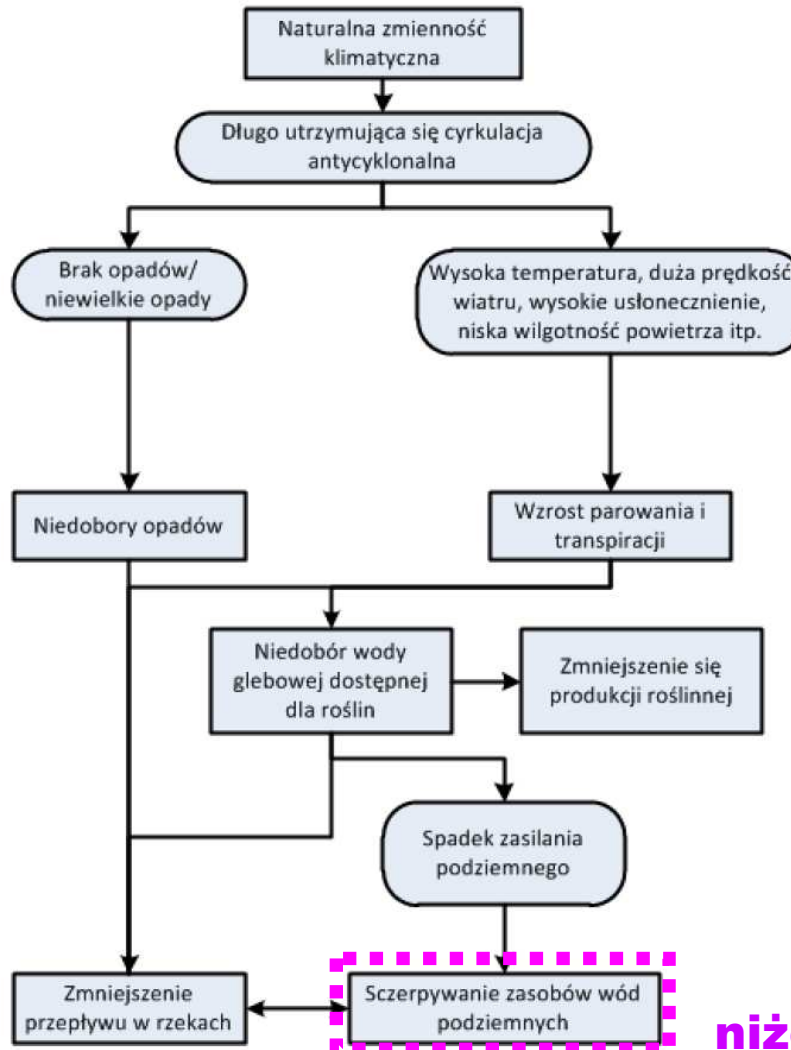
# Definicje suszy

Sytuacja meteorologiczna

Susza meteorologiczna

Susza glebowa

Susza hydrologiczna



suszę meteorologiczną, określaną 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 rolniczą, definiowaną jako okres, w którym wilgotność gleby jest niedostateczna do zaspokojenia potrzeb wodnych roślin i prowadzenia normalnej gospodarki w rolnictwie,

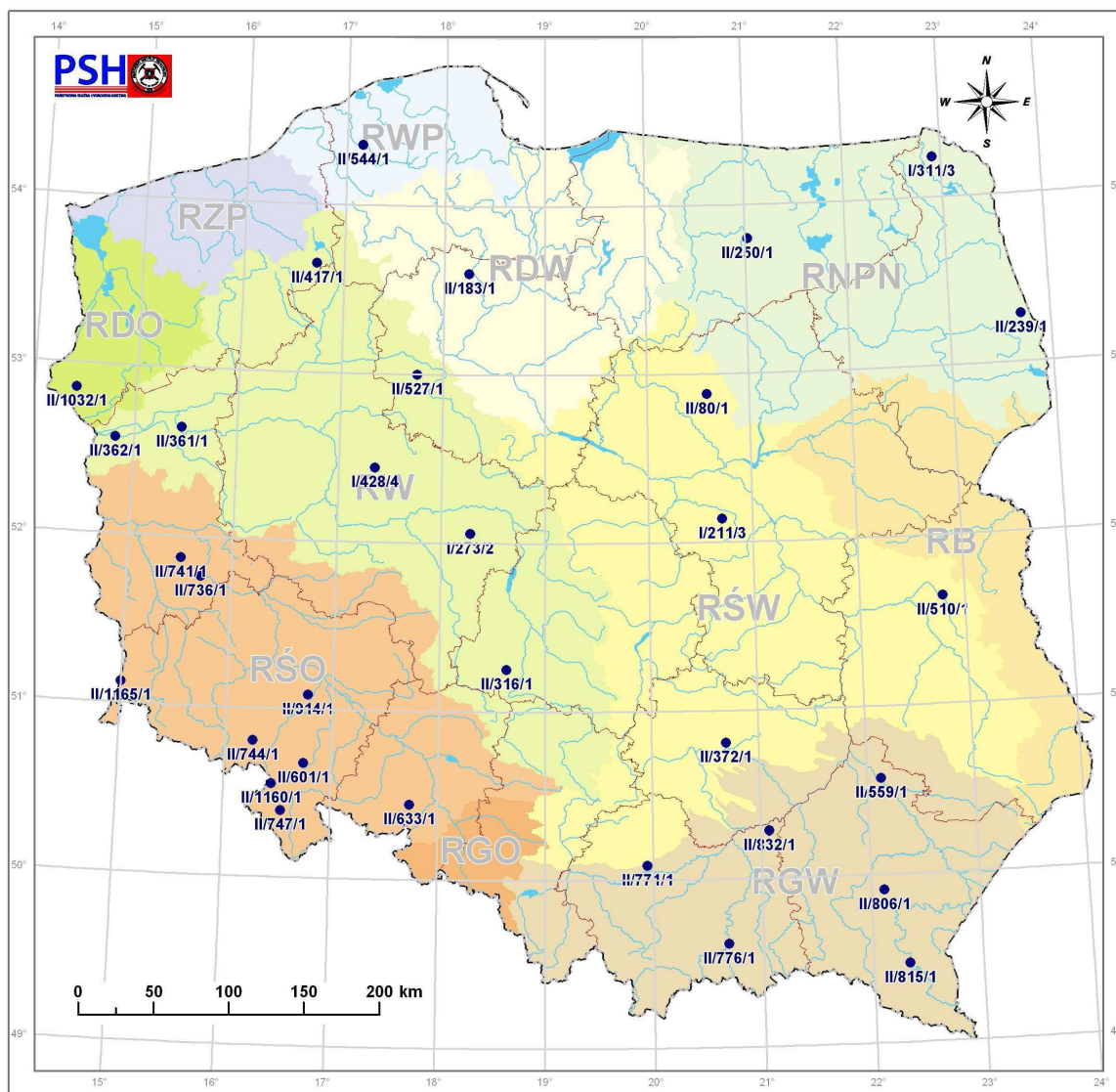
suszę hydrologiczną, odnoszącą się do okresu, gdy przepływy w rzekach spadają poniżej przepływu średniego, a w przypadku przedłużającej się suszy meteorologicznej obserwuje się znaczne obniżenie poziomu zalegania wód podziemnych,

suszę w sensie gospodarczym, będącą skutkiem wymienionych procesów fizycznych odnoszącą się do zagadnień ekonomicznych w obszarze działalności człowieka dotkniętego suszą.

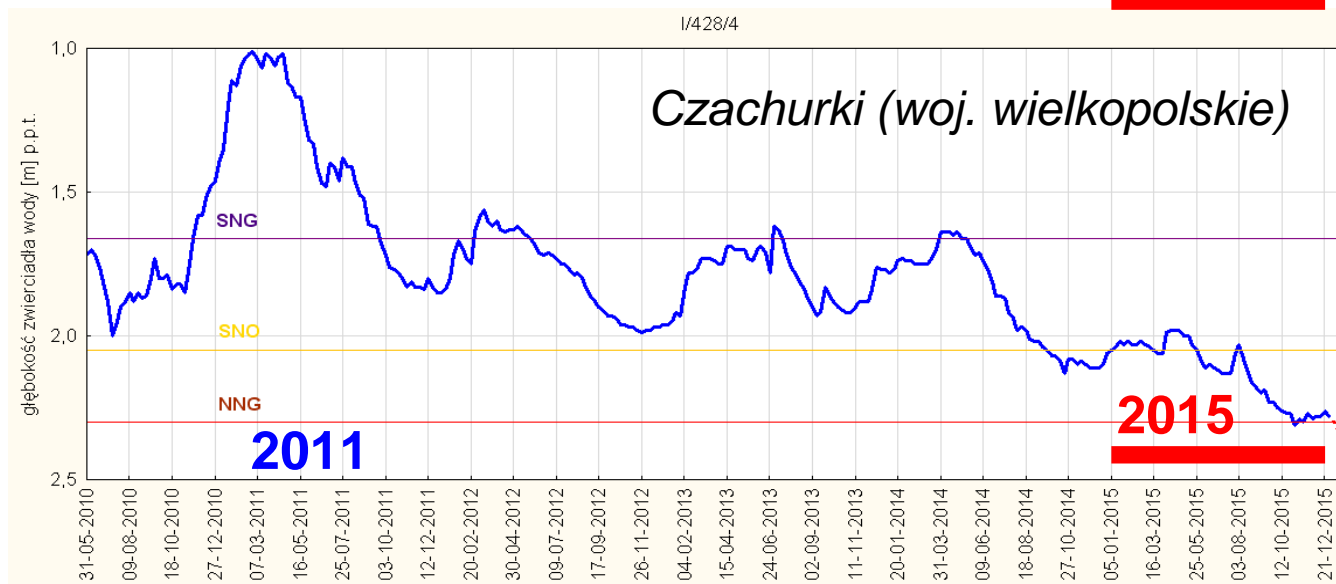
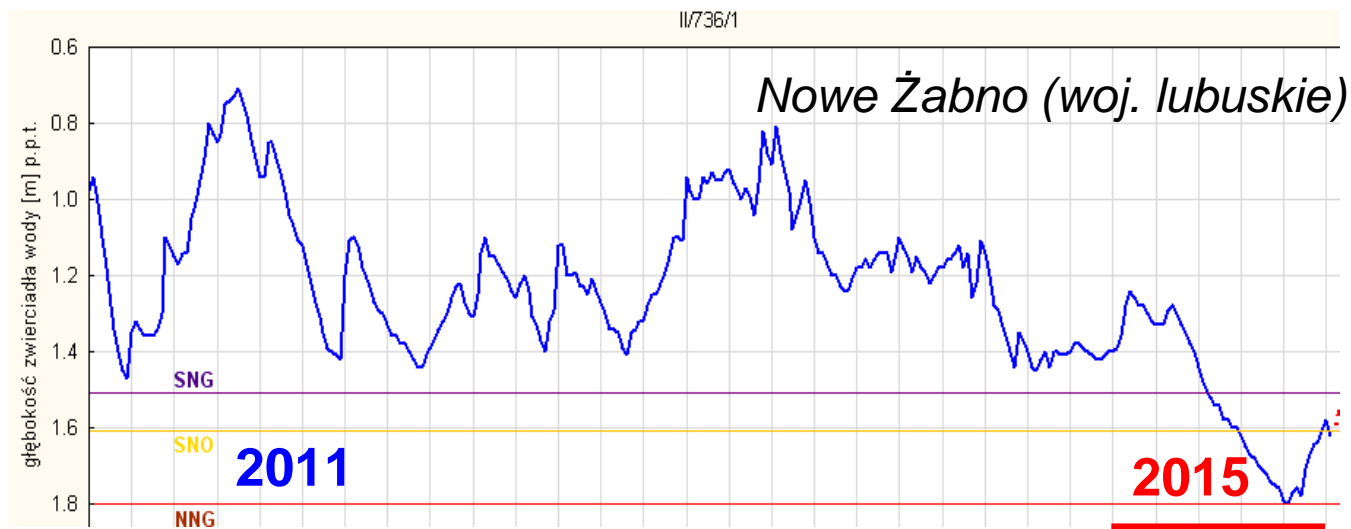
**niżówka hydrogeologiczna - stan niższy od średniego ze stanów niskich w cyklach lat suchych**



# Lokalizacja punktów monitoringu wód podziemnych PSH reprezentatywnych dla opracowania komunikatów i prognoz



# Położenie swobodnego zwierciadła wód podziemnych 2010-2015



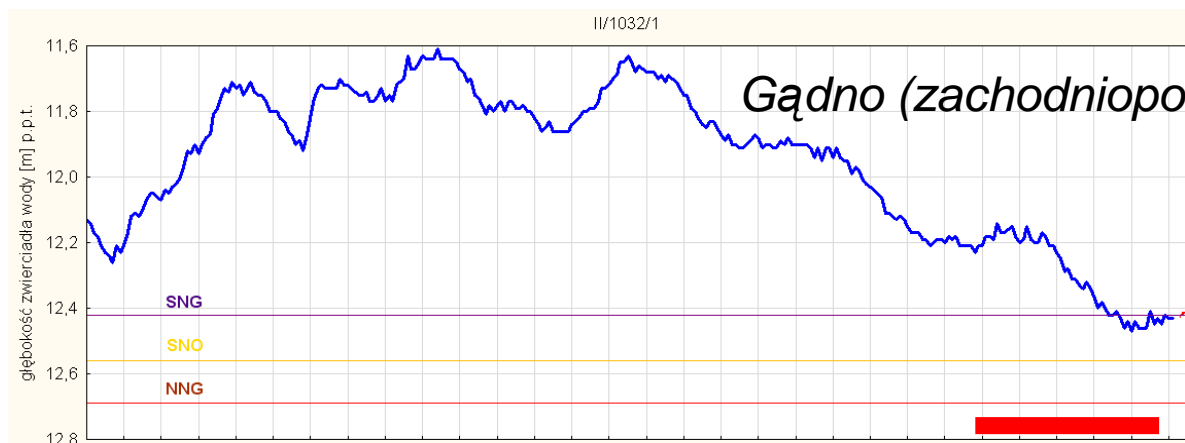
**SNG [m]** – średnia z najniższych rocznych głębokości zwierciadła dla okresu wielolecia

**SNO [m]** - stan niski ostrzegawczy uzasadniająca wydanie ostrzeżeń

**NNG [m]** – najniższa roczna wartość głębokości zwierciadła wody z okresu wielolecia

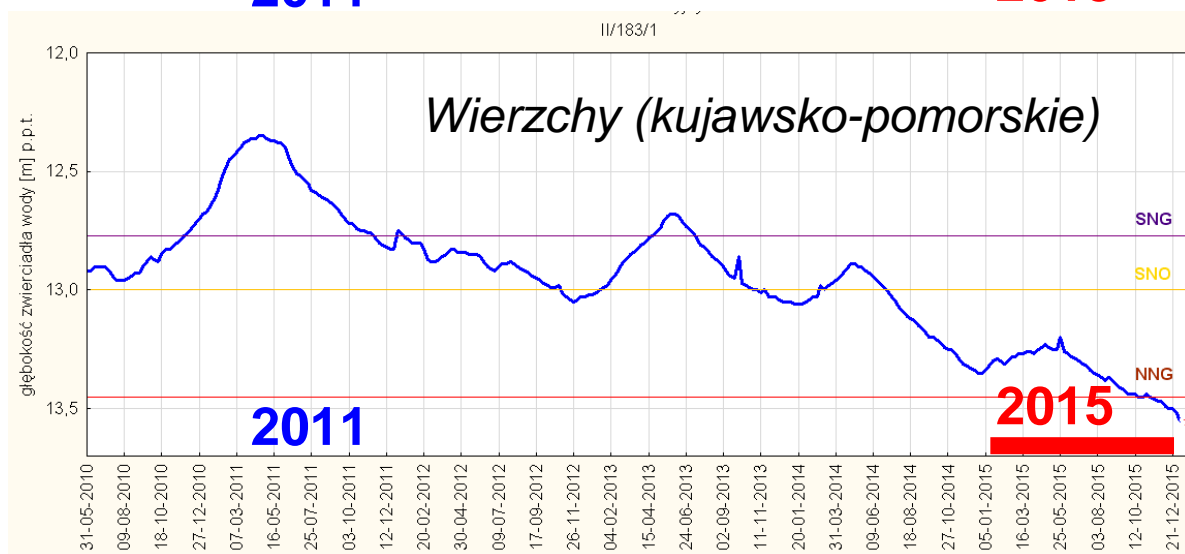


# Położenie swobodnego zwierciadła wód podziemnych 2010-2015



2011

2015



2011

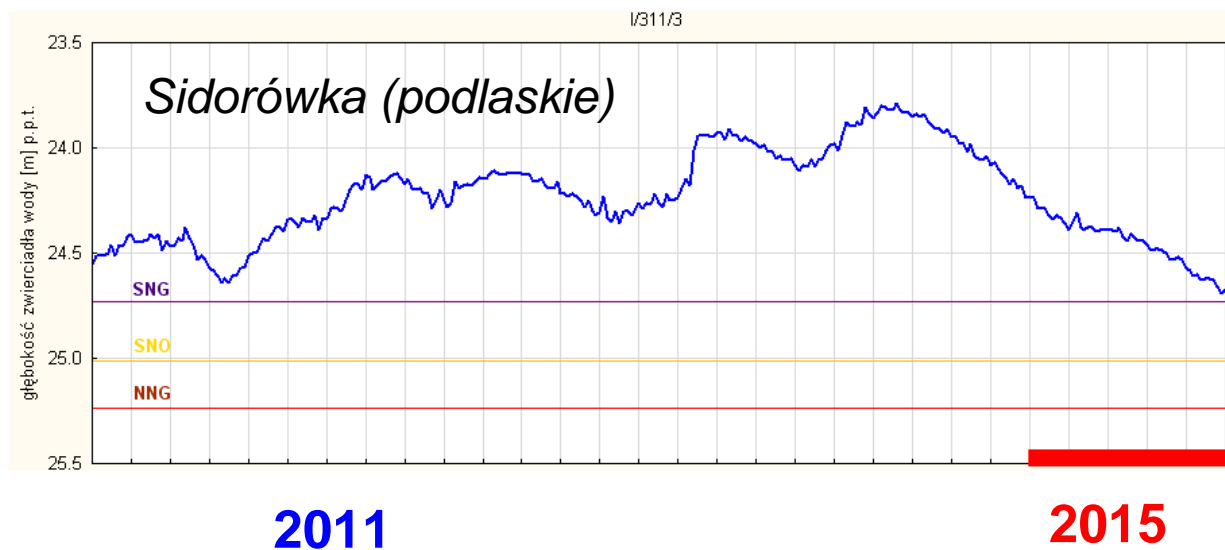
2015

**SNG [m]** – średnia z najniższych rocznych głębokości zwierciadła dla okresu wielolecia

**SNO [m]** - stan niski ostrzegawczy uzasadniająca wydanie ostrzeżeń

**NNG [m]** – najniższa roczna wartość głębokości zwierciadła wody z okresu wielolecia

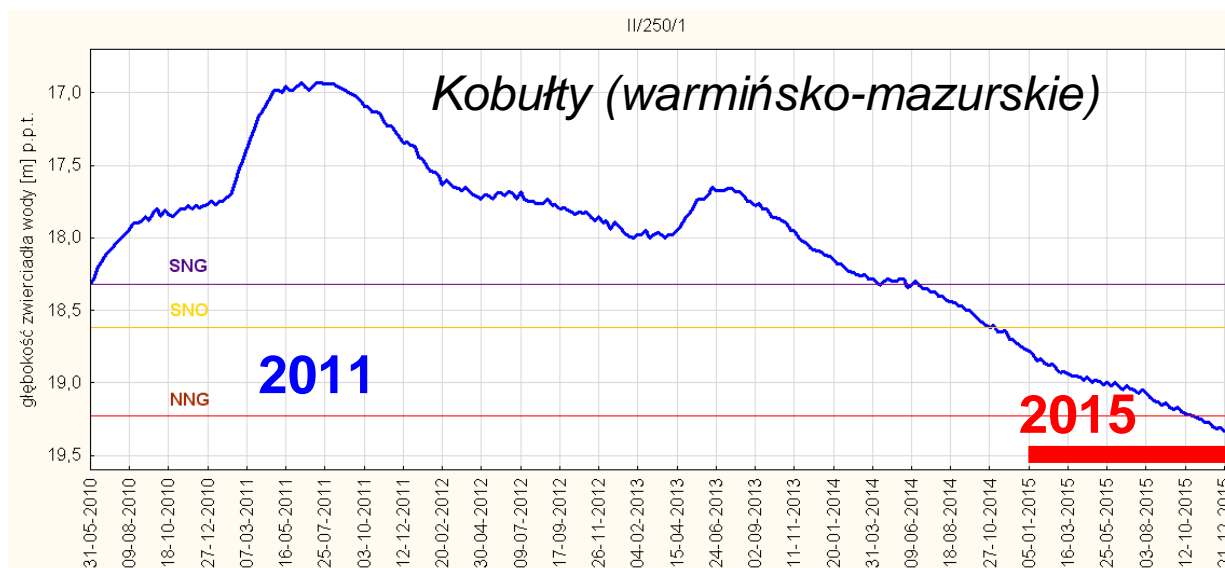
# Położenie swobodnego zwierciadła wód podziemnych 2010-2015



**SNG [m]** – średnia z najniższych rocznych głębokości zwierciadła dla okresu wielolecia

**SNO [m]** - stan niski ostrzegawczy uzasadniająca wydanie ostrzeżeń

**NNG [m]** – najniższa roczna wartość głębokości zwierciadła wody z okresu wielolecia



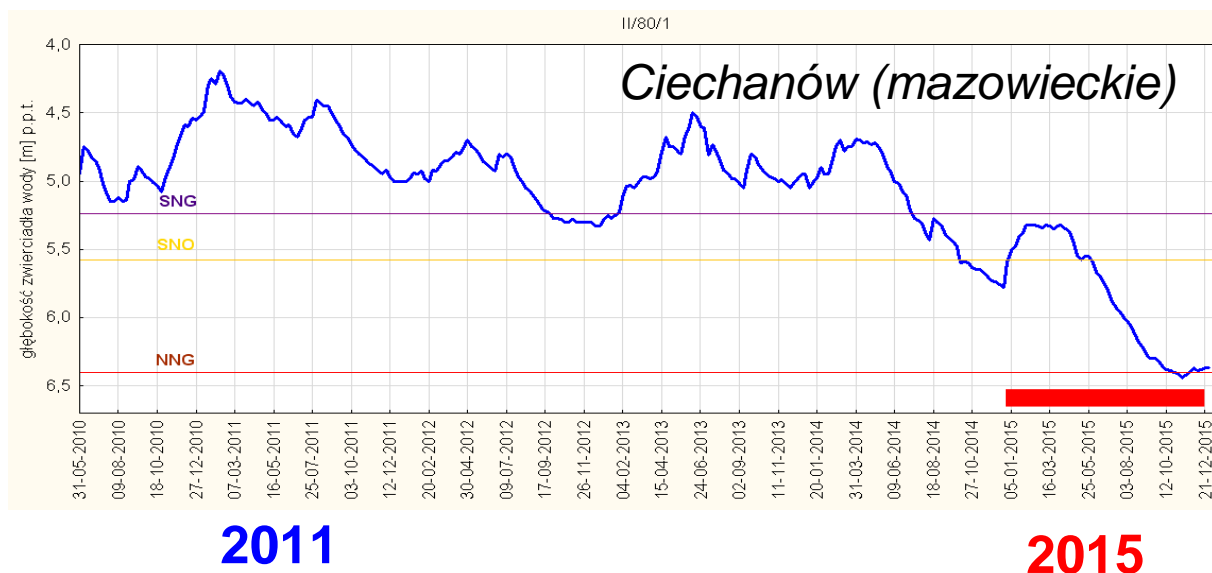
# Położenie swobodnego zwierciadła wód podziemnych 2010-2015



**SNG [m]** – średnia z najniższych rocznych głębokości zwierciadła dla okresu wielolecia

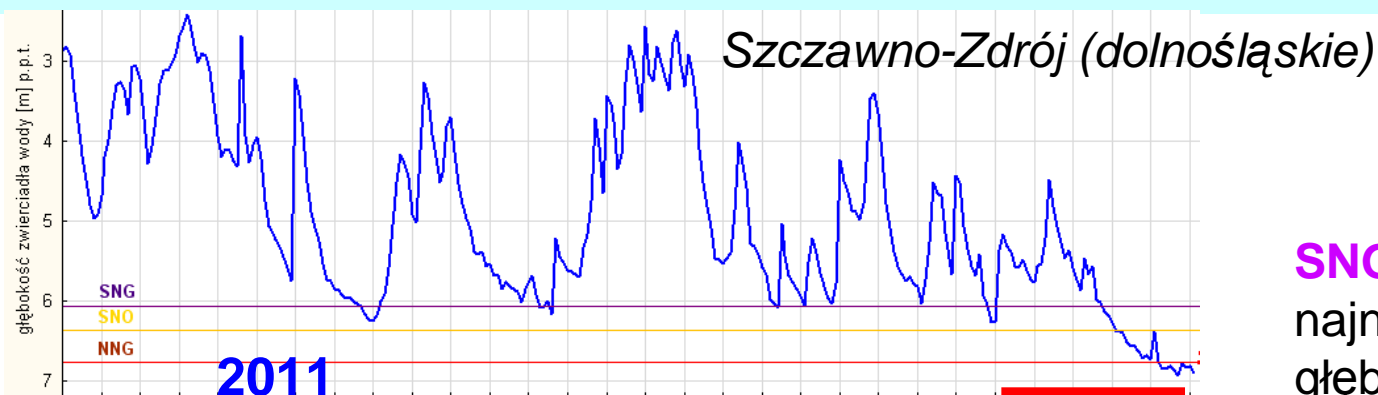
**SNO [m]** - stan niski ostrzegawczy uzasadniająca wydanie ostrzeżeń

**NNG [m]** – najniższa roczna wartość głębokości zwierciadła wody z okresu wielolecia





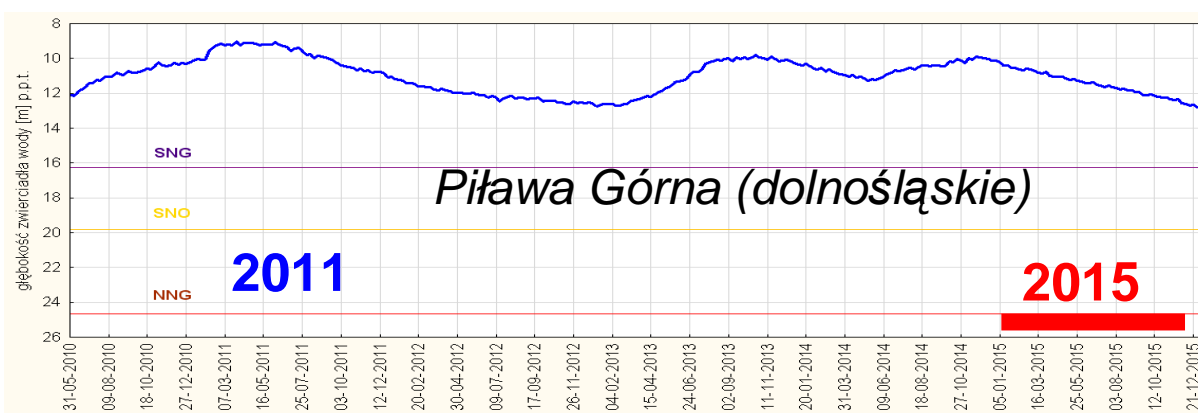
# Położenie swobodnego zwierciadła wód podziemnych 2010-2015



**SNG [m]** – średnia z najniższych rocznych głębokości zwierciadła dla okresu wielolecia

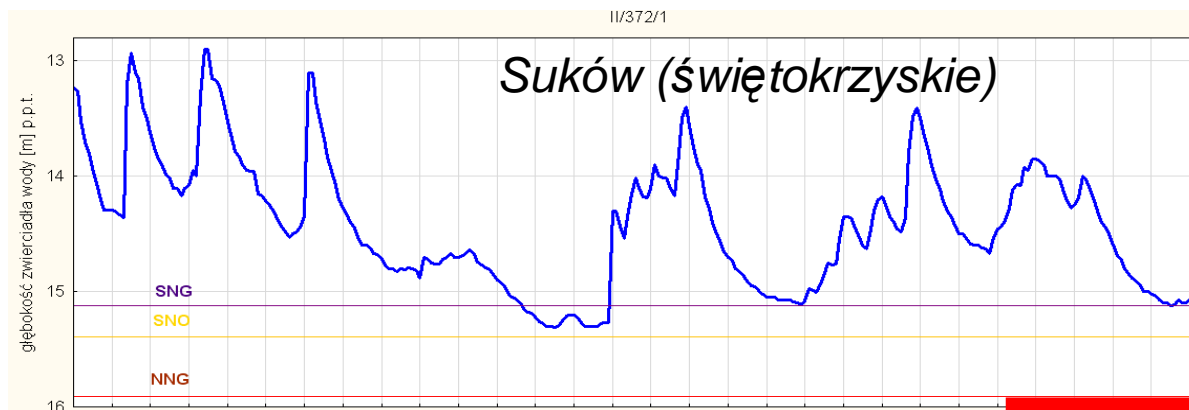


**SNO [m]** - stan niski ostrzegawczy uzasadniająca wydanie ostrzeżeń



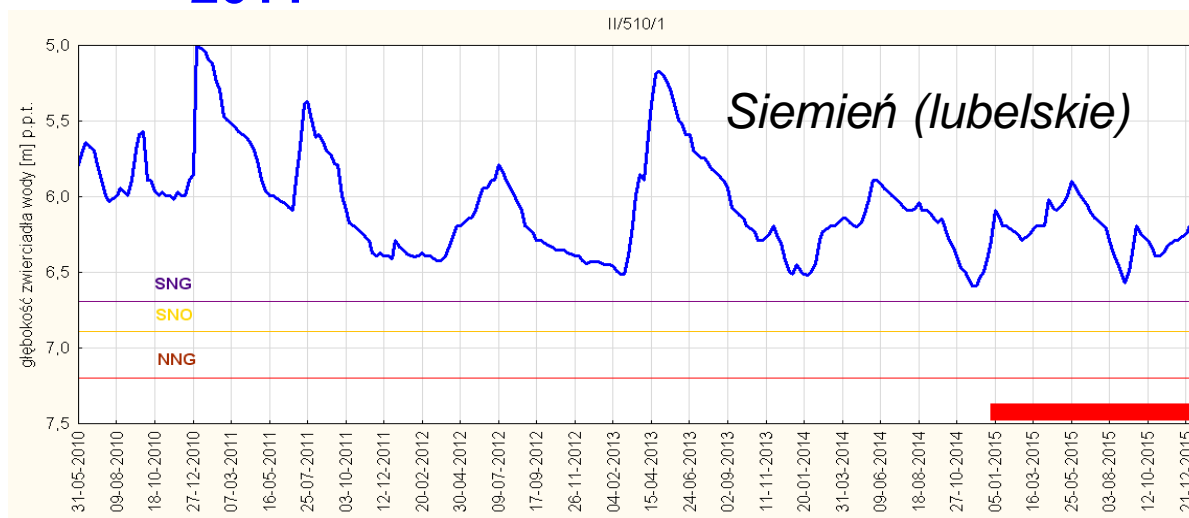
**NNG [m]** – najniższa roczna wartość głębokości zwierciadła wody z okresu wielolecia

# Położenie swobodnego zwierciadła wód podziemnych 2010-2015



2011

2015



2011

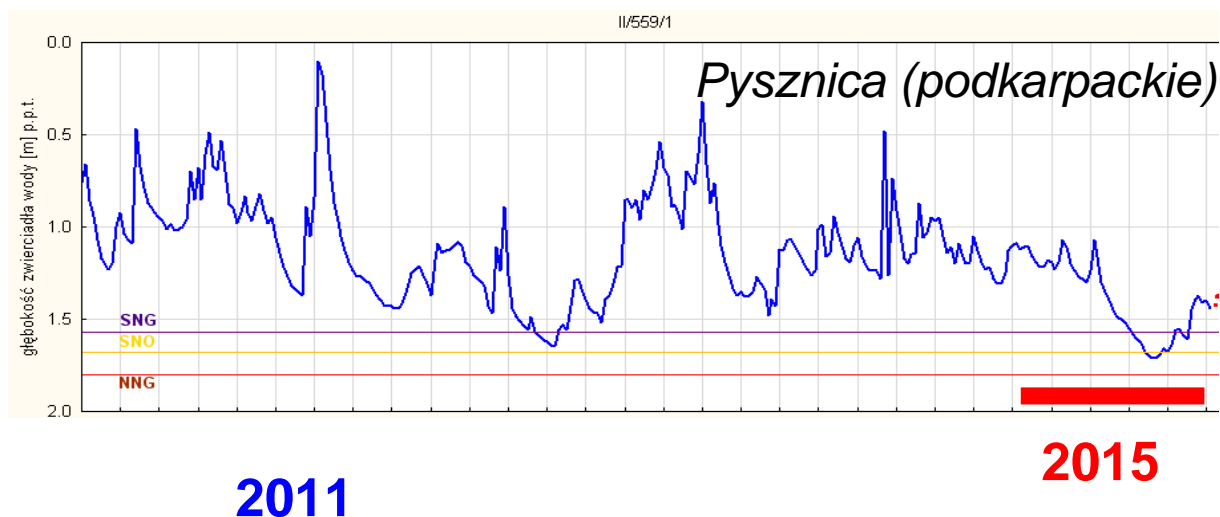
2015

**SNG [m]** – średnia z najniższych rocznych głębokości zwierciadła dla okresu wielolecia

**SNO [m]** - stan niski ostrzegawczy uzasadniająca wydanie ostrzeżeń

**NNG [m]** – najniższa roczna wartość głębokości zwierciadła wody z okresu wielolecia

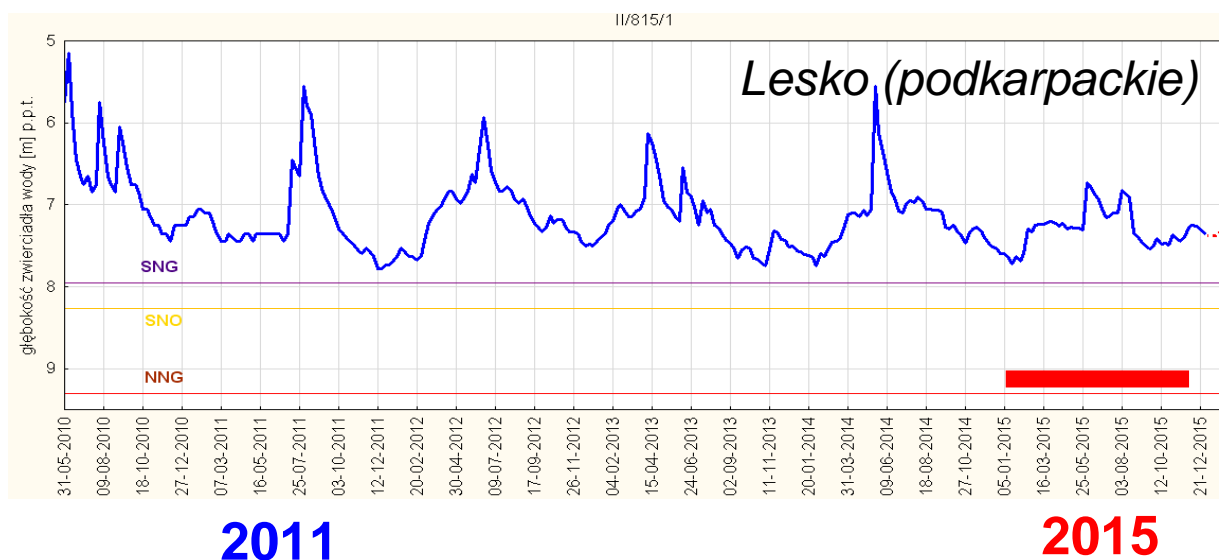
# Położenie swobodnego zwierciadła wód podziemnych 2010-2015



**SNG [m]** – średnia z najniższych rocznych głębokości zwierciadła dla okresu wielolecia

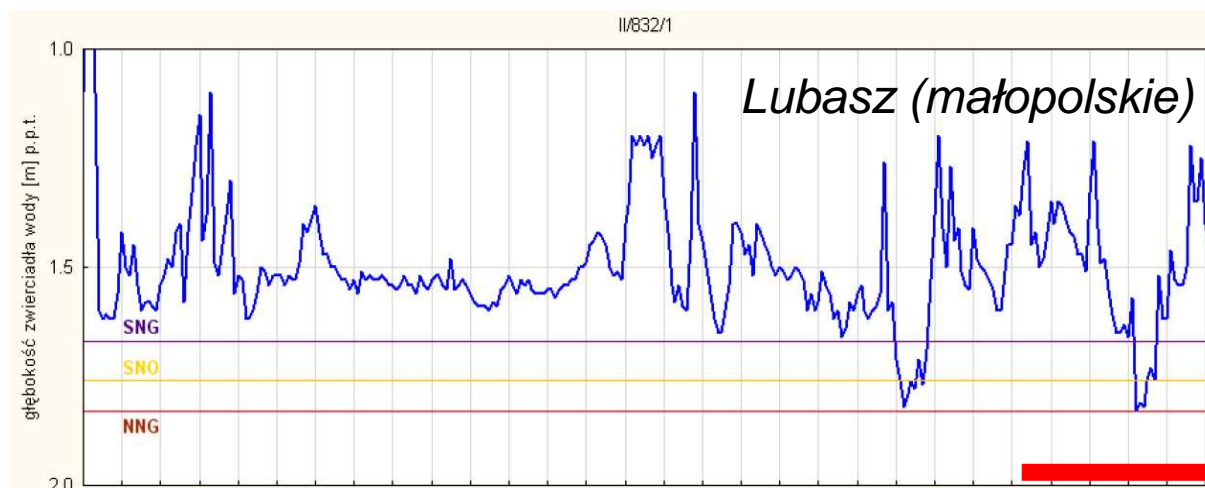
**SNO [m]** - stan niski ostrzegawczy uzasadniająca wydanie ostrzeżeń

**NNG [m]** – najniższa roczna wartość głębokości zwierciadła wody z okresu wielolecia





# Położenie swobodnego zwierciadła wód podziemnych 2010-2015



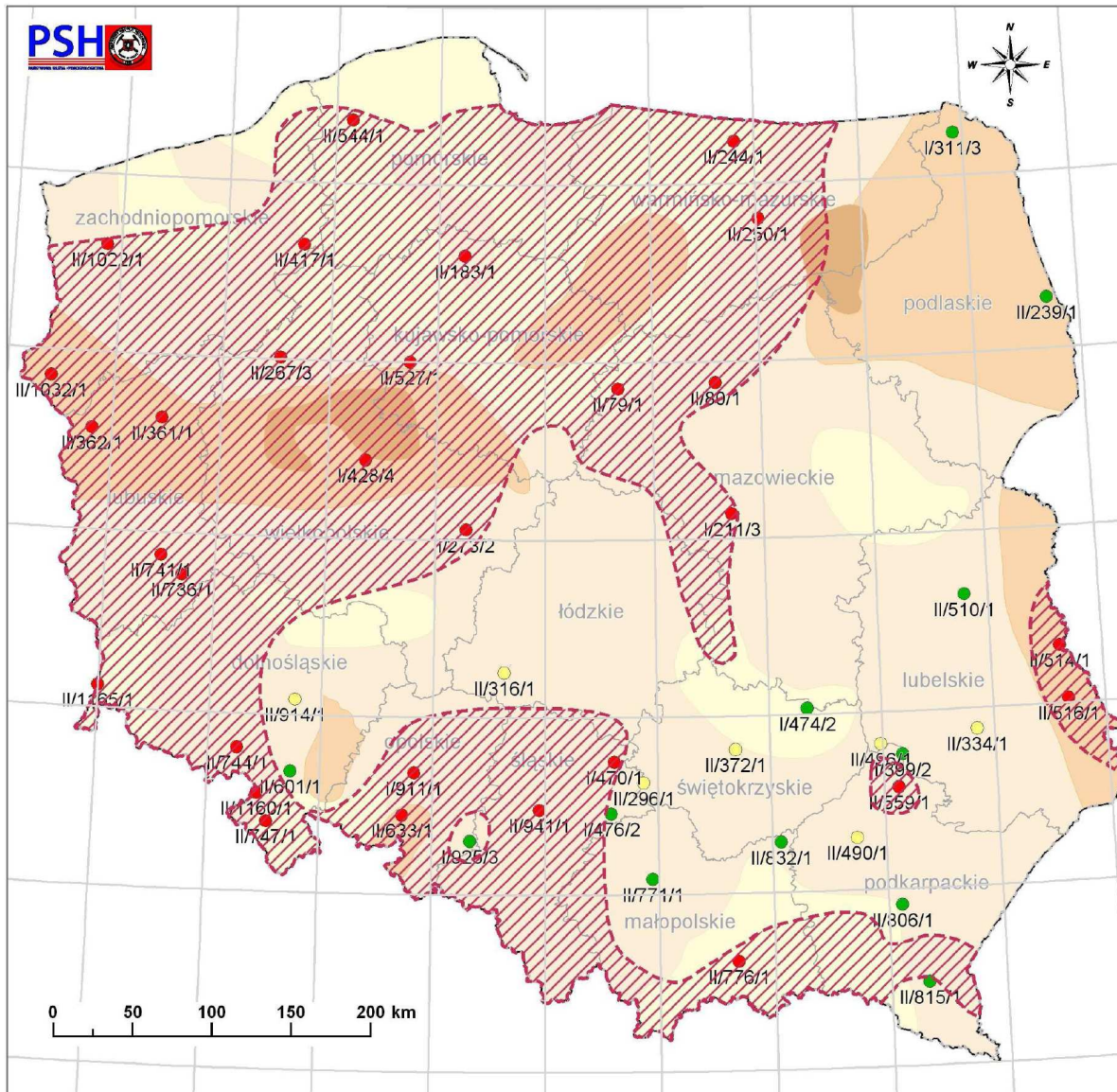
**SNG [m]** – średnia z najniższych rocznych głębokości zwierciadła dla okresu wielolecia

**SNO [m]** - stan niski ostrzegawczy uzasadniająca wydanie ostrzeżeń

**NNG [m]** – najniższa roczna wartość głębokości zwierciadła wody z okresu wielolecia



# Zasięg wystąpienia niżówki hydrogeologicznej w końcu lata 2015r.



obszar objęty  
niżówką  
hydrogeologiczną  
w końcu lata 2015

wybrane  
reprezentatywne  
punkty sieci  
monitoringu wód  
podziemnych PSH

II/211/3

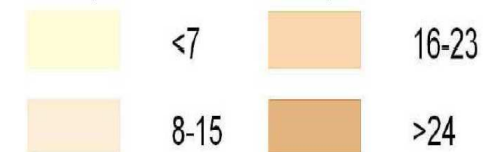
niżówka  
hydrogeologiczna :

● brak

● zagrożenie

● wystąpienie

liczba niżówek  
hydrogeologicznych  
w I.1951-2000  
(źródło: IMiGW)



# ROZWÓJ NIŻÓWKI HYDROGEOLOGICZNEJ W LECIE 2015r.

## Stan zwierciadła wody w 396 punktach obserwacyjnych PSH w podziale na województwa - poziomy o zwierciadle swobodnym

Procentowy udział punktów obserwacyjnych PSH [177] w danej strefie stanów zwierciadła wód podziemnych – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym

Lipiec 2015	strefa stanów [%]			Sierpień 2015	strefa stanów [%]		
	województwo	niskich	średnich		wysokich	województwo	niskich
kujawsko-pom.	88	13	0	kujawsko-pom.	88	13	0
pomorskie	88	13	0	mazowieckie	83	8	8
małopolskie	80	20	0	pomorskie	75	25	0
mazowieckie	75	17	8	warmińsko-maz.	71	14	14
lubuskie	63	31	6	dolnośląskie	70	20	10
dolnośląskie	60	30	10	małopolskie	60	40	0
świętokrzyskie	47	33	20	świętokrzyskie	60	20	20
warmińsko-maz.	43	43	14	lubuskie	59	35	6
wielkopolskie	41	59	0	opolskie	59	18	24
łódzkie	38	38	25	wielkopolskie	59	41	0
opolskie	35	35	29	łódzkie	50	38	13
śląskie	33	50	17	śląskie	42	50	8
zachodniopom.	33	42	25	zachodniopom.	42	33	25
lubelskie	30	40	30	lubelskie	40	60	0
podlaskie	29	29	43	podlaskie	29	29	43
podkarpackie	9	73	18	podkarpackie	8	67	25



# ROZWÓJ NIŻÓWKI HYDROGEOLOGICZNEJ W LECIE 2015r.

## Stan zwierciadła wody w 396 punktach obserwacyjnych PSH w podziale na województwa - poziomy o zwierciadle napiętym

Procentowy udział punktów obserwacyjnych PSH [396] w danej strefie stanów zwierciadła wód podziemnych – poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym

Lipiec 2015	strefa stanów [%]		
	województwo	niskich	średnich
małopolskie	67	11	22
warmińsko-maz.	62	12	27
kujawsko-pom.	59	21	21
wielkopolskie	56	36	8
pomorskie	55	28	18
podkarpackie	55	27	18
zachodniopom.	49	24	27
łódzkie	44	28	28
lubuskie	43	14	43
podlaskie	38	46	15
dolnośląskie	36	9	55
opolskie	33	0	67
lubelskie	24	62	14
mazowieckie	24	26	50
świętokrzyskie	19	56	26
śląskie	14	48	38

Sierpień 2015	strefa stanów [%]		
	województwo	niskich	średnich
małopolskie	78	11	11
wielkopolskie	76	16	8
podkarpackie	70	20	10
warmińsko-maz.	62	15	23
pomorskie	55	28	18
kujawsko-pom.	54	26	21
lubelskie	52	43	5
zachodniopom.	50	25	25
lubuskie	48	14	38
podlaskie	46	38	15
łódzkie	46	46	8
mazowieckie	34	23	43
dolnośląskie	33	14	52
opolskie	33	0	67
świętokrzyskie	26	52	22
śląskie	17	45	38

# Wyniki rekonesansu terenowego w końcu lata 2015 r. (pomiar i obserwacje do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000)

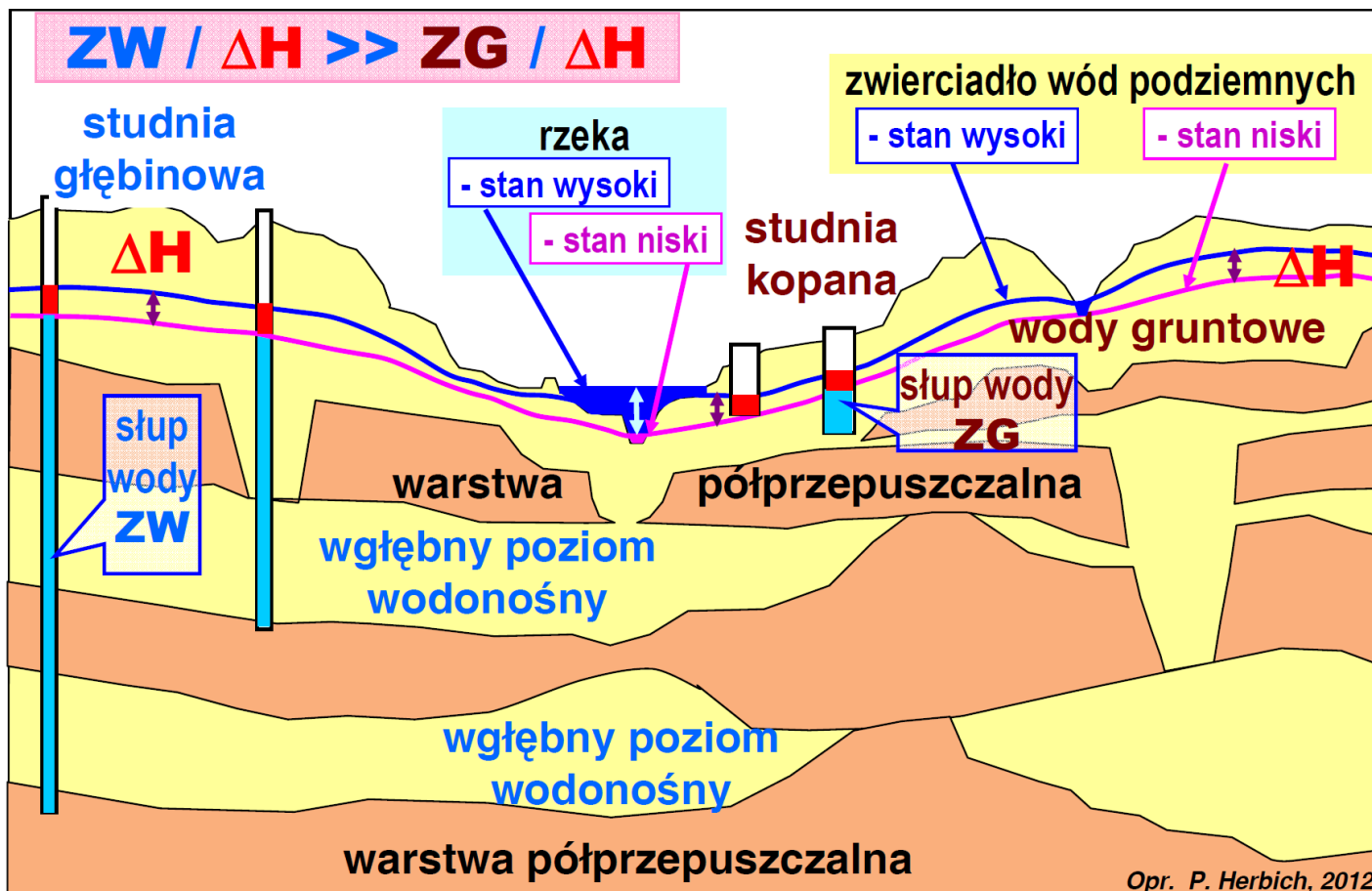
Wyniki rekonesansu terenowego w okresie 27.08 - 04.09.2015 - kontrola stanu punktów dokumentujących warunki występowania i hydrodynamikę pierwszego poziomu wodonośnego

położenie arkuszy Mapy Hydrogeologicznej Polski objętych rekonesansem	pomierzone studnie kopane			badane ciek i, podmokłości, źródła		
	n	- w tym liczba studzien wyschniętych oraz zagrożonych <sup>1)</sup> wyschnięciem	% studzien wyschniętych i zagrożonych wyschnięciem	n	- w tym liczba obiektów wyschniętych oraz zagrożonych <sup>2)</sup> wyschnięciem	% obiektów wyschniętych i zagrożonych wyschnięciem
Pojezierze Zachodniopomorskie	41	10	24,4%	18	14	77,8%
Mazury i Podlasie	146	64	43,8%	24	20	83,3%
Niziny Dolnośląskie	30	15	50,0%	13	9	69,2%
Wyżyny Środkowopolskie	102	30	29,4%	46	23	50,0%
Zapadlisko Przedkarpackie	20	3	15,0%	16	5	31,25%
<b>pojezierza i niziny</b>	<b>217</b>	<b>89</b>	<b>41,0%</b>	<b>55</b>	<b>43</b>	<b>78,2%</b>
<b>wyżyny i zapadlisko</b>	<b>122</b>	<b>33</b>	<b>27,0%</b>	<b>62</b>	<b>28</b>	<b>45,2%</b>
<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>339</b>	<b>122</b>	<b>36,0%</b>	<b>117</b>	<b>71</b>	<b>60,7%</b>

Zagrożenie w warunkach 30-dniowej kontynuacji trendu niżówkowego ze względu na stwierdzone warunki:

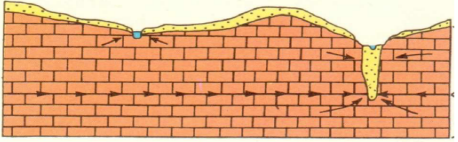
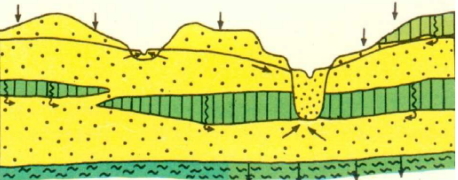
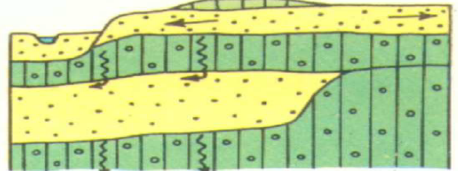
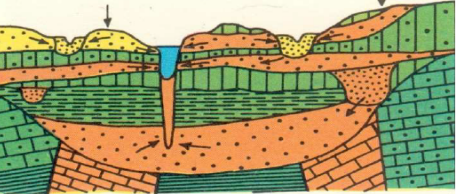
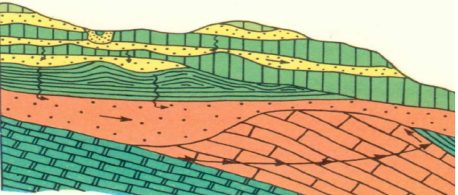
- 1) warstwa wody najczęściej <0,3m; sierpniowy spadek zwierciadła przewyższa grubość warstwy wody,
- 2) zanikający przepływ ciek i wypływ ze źródła oraz znaczne osuszenie terenu bagiennego.

## Porównanie względnej zasobności $Z/\Delta H$ ujęć w poziomach wód gruntowych (G) i wgłębnych (W) w okresie suszy (obniżenie $\Delta H$ zwierciadła wody)



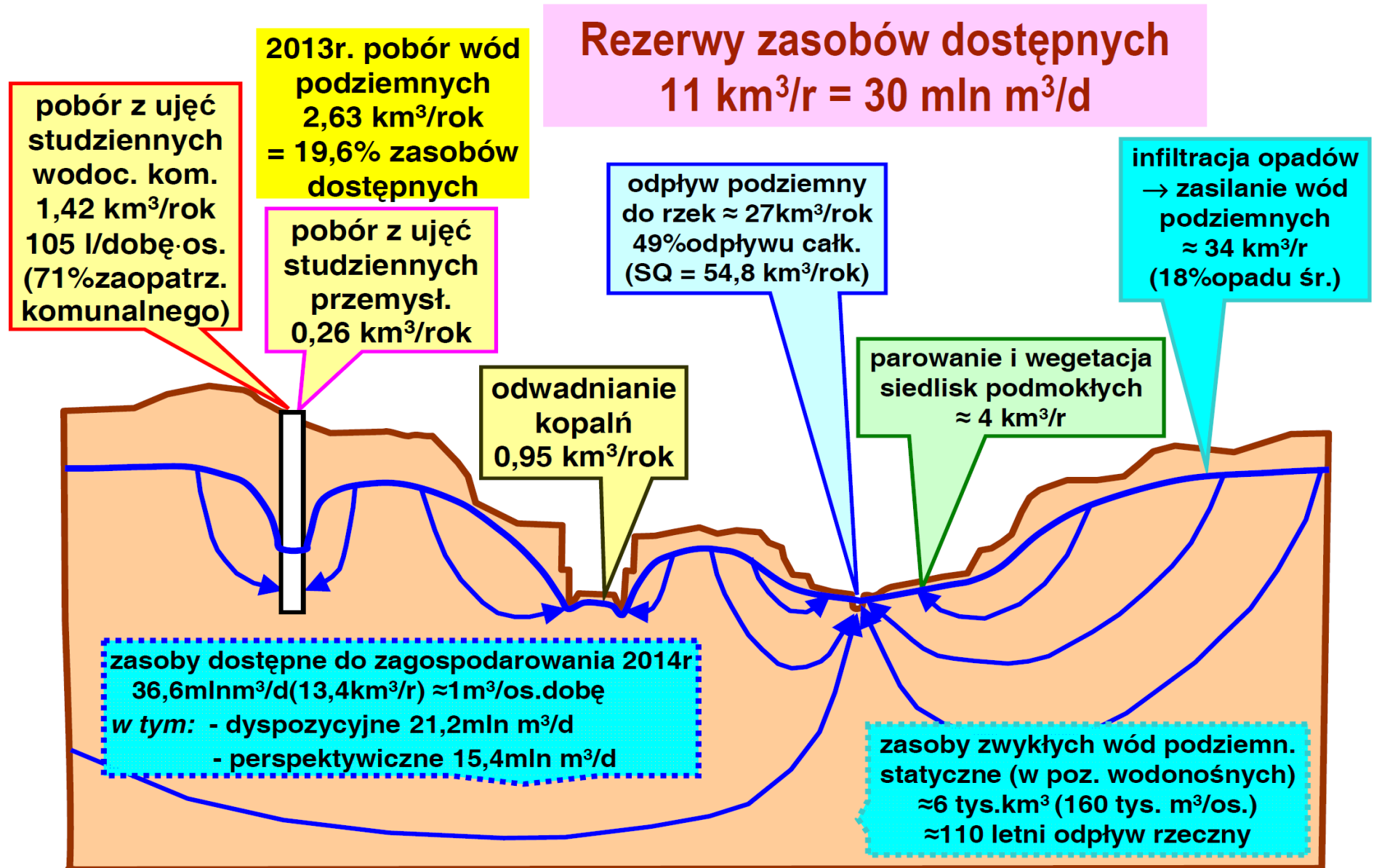
W okresie suszy drastycznie maleje warstwa wody w rzekach i płytkich studniach kopanych (skrajnie aż do zaniku wody). Warunki eksploatacji studzien ujmujących poziomy wgłębne nie ulegają istotnym zmianom w okresie suszy.

# Zróżnicowanie czasu opóźnienia reakcji systemów wodonośnych na cykliczne zmiany infiltracji opadów do wód podziemnych

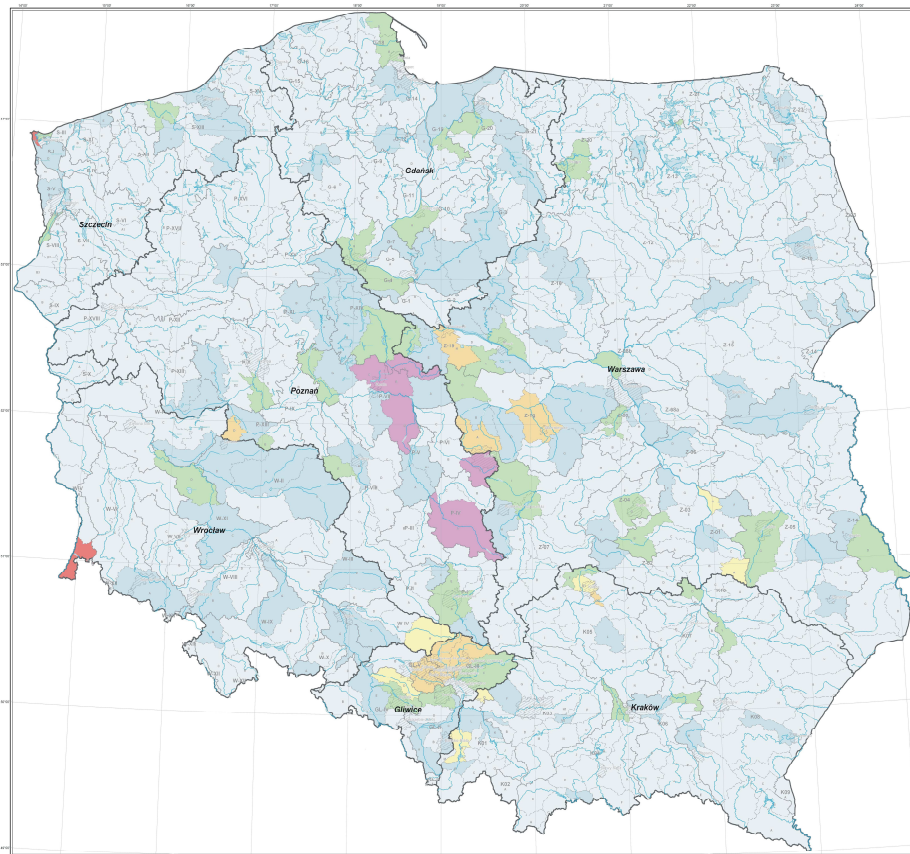
Przykładowa charakterystyka systemu wodonośnego w zlewni		Czas opóźnienia TI – lata				
		<5	5–10	10-15	15-30	>30
	System jednopoziomowy, GUPW≈PPW, regionalnie ciągły, przewodność wysoka, warunki infiltracji dobre, kontakt z rzekami dobry					
	System GUPW = I lub II UPW, PPW=lub≠UPW, GUPW ciągły, przewodność wysoka, warunki infiltracji dobre, kontakt z rzekami zmienny					
	System dwupoziomowy, GUPW=II UPW, lokalnie nieciągły, przewodność wysoka, warunki infiltracji - pośrednie, kontakt z rzekami zmienny - pośredni					
	System wielopoziomowy, pozycja GUPW zmienna, lokalnie nieciągły, przewodność zmienna, infiltracja - pośrednia i ograniczona, kontakt z rzekami zmienny - pośredni					
	System wielopoziomowy, pozycja GUPW - wgłębna, regionalnie ciągły, przewodność wysoka, infiltracja ograniczona, kontakt z rzekami słaby					



# Hydrogeologiczny bilans wodnogospodarczy kraju



# Stopień wykorzystania „w” dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych



w – stosunek poboru z ujęć wód podziemnych i drenaży górniczych do zasobów dostępnych (dyspozycyjnych lub perspektywicznych) w obszarach bilansowych

Light blue	$w < 15\%$
Blue	$15\% < w < 30\%$
Light green	$30\% < w < 60\%$
Yellow	$60\% < w < 75\%$
Orange	$75\% < w < 90\%$
Red	$w > 90\%$

## Uwagi do interpretacji bilansu zasobów i poboru

- *drenaż górniczy ujmuje dopływ z infiltracji opadów, zasobów statycznych, infiltracji z rzek i jezior a następnie zwraca go do rzek lub wód podziemnych (rekultywacja wodna odkrywek);*
- *pobór z dużych ujęć komunalnych obejmuje infiltrację wód powierzchniowych i zwraca ~75% jako oczyszczone ścieki do rzek*





**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**