www.pgi.gov.pl

Między suszą a powodzią – prognozowanie sytuacji hydrogeologicznej

Małgorzata Woźnicka, Agnieszka Kowalczyk, Piotr Wesołowski

ŚRODOWISKO INFORMACJI

Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

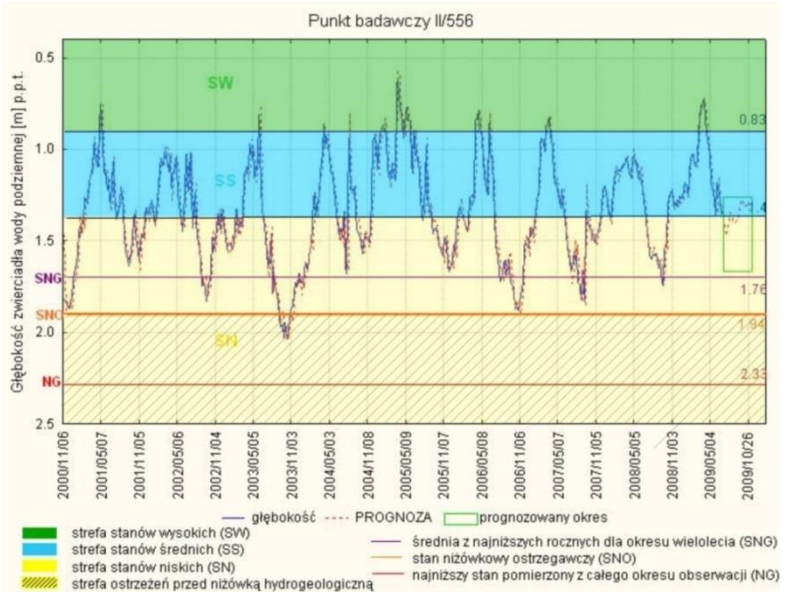
Sytuacja hydrogeologiczna

www.pgi.gov.pl

Charakterystyka stanów położenia zwierciadła wód podziemnych w wyróżnionych systemach wodonośnych.

Źródła informacji dla oceny sytuacji hydrogeologicznej:

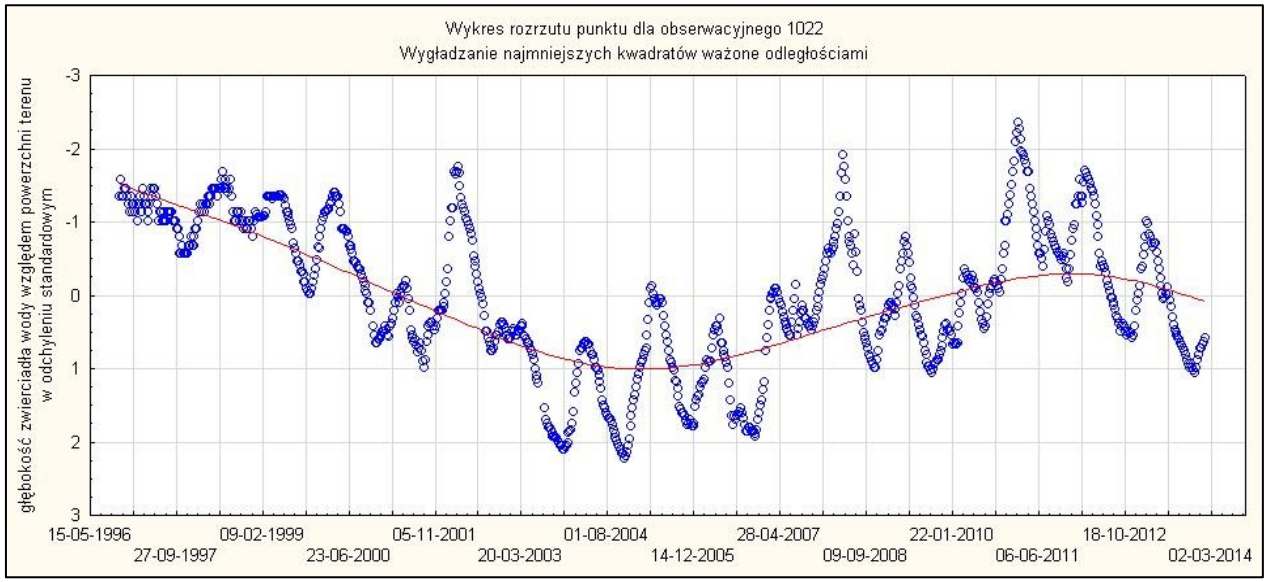
- Wyniki obserwacji w reprezentatywnych punktach sieci monitoringu wód podziemnych PSH
- Wyniki obserwacji i pomiarów w posterunkach meteorologicznych IMGW
- Komunikaty i prognozy prowadzone przez PSHM



Czynniki warunkujące sytuację hydrogeologiczną w Polsce

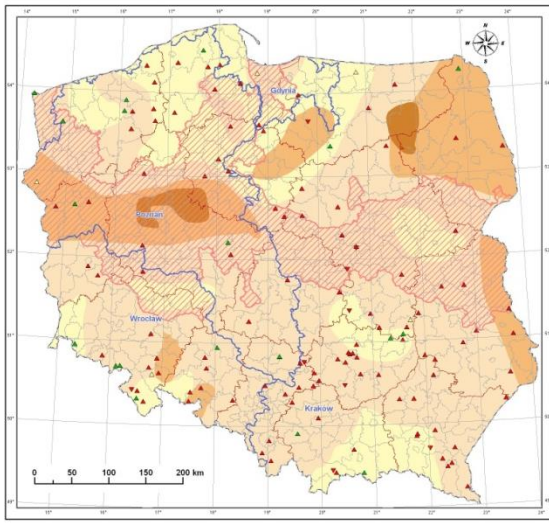
www.pgi.gov.pl

- Warunki klimatyczne (wielkość i rozkład opadów atmosferycznych, temperatura powietrza)
- Warunki hydrogeologiczne
- Zagospodarowanie terenu
- Użytkowanie wód

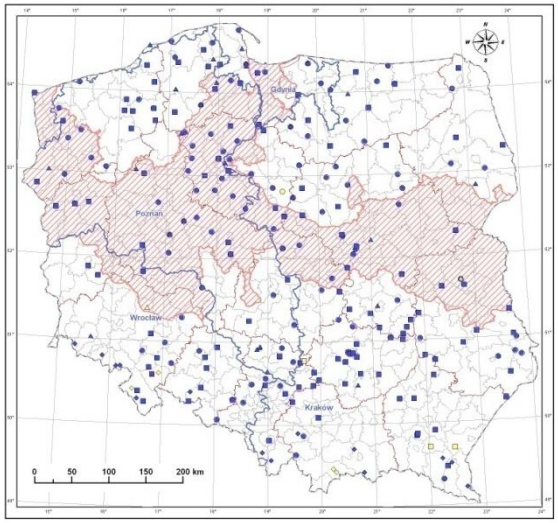


Bieżąca sytuacja hydrogeologiczna

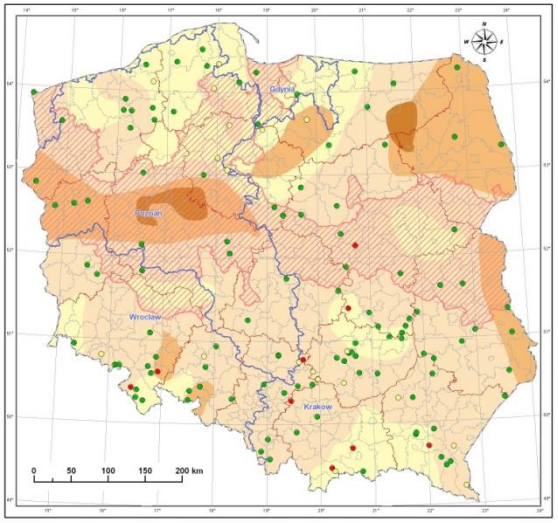
www.pgi.gov.pl



Stan wód podziemnych



Zmiany wielkości zasobów wód podziemnych



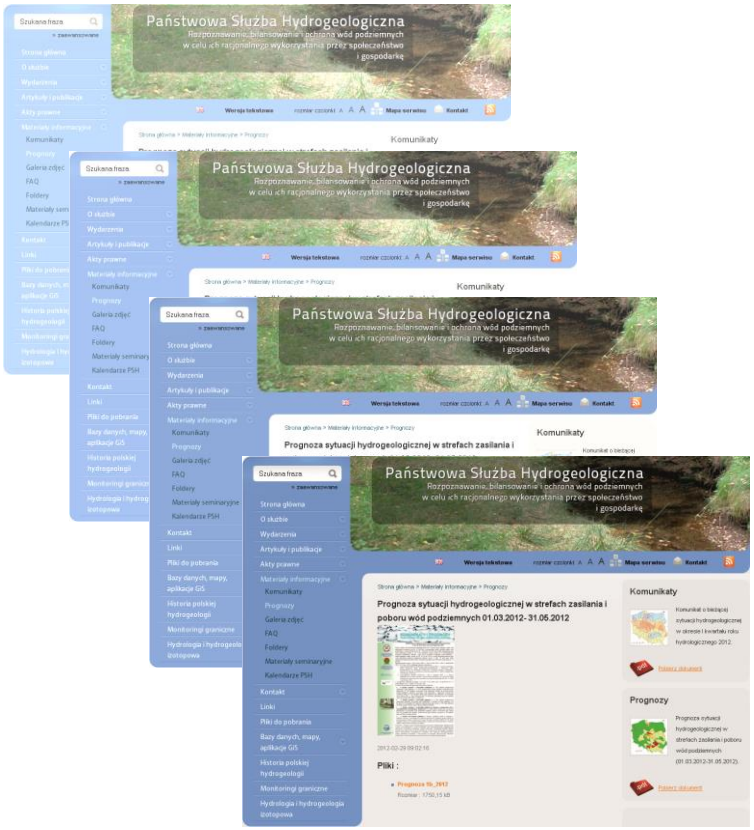
Występowanie zagrożeń dla wód podziemnych



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Prognozy sytuacji hydrogeologicznej

www.pgi.gov.pl





Tryb normalny (informacyjny) – realizacja procedur standardowych w cyklu kwartalnym (wyniki monitoringu gromadzone w cyklu miesięcznym)

Tryb specjalny (ostrzegawczy) – reakcja na niepokojące zjawiska (wyniki monitoringu gromadzone w ciągu 24 h)

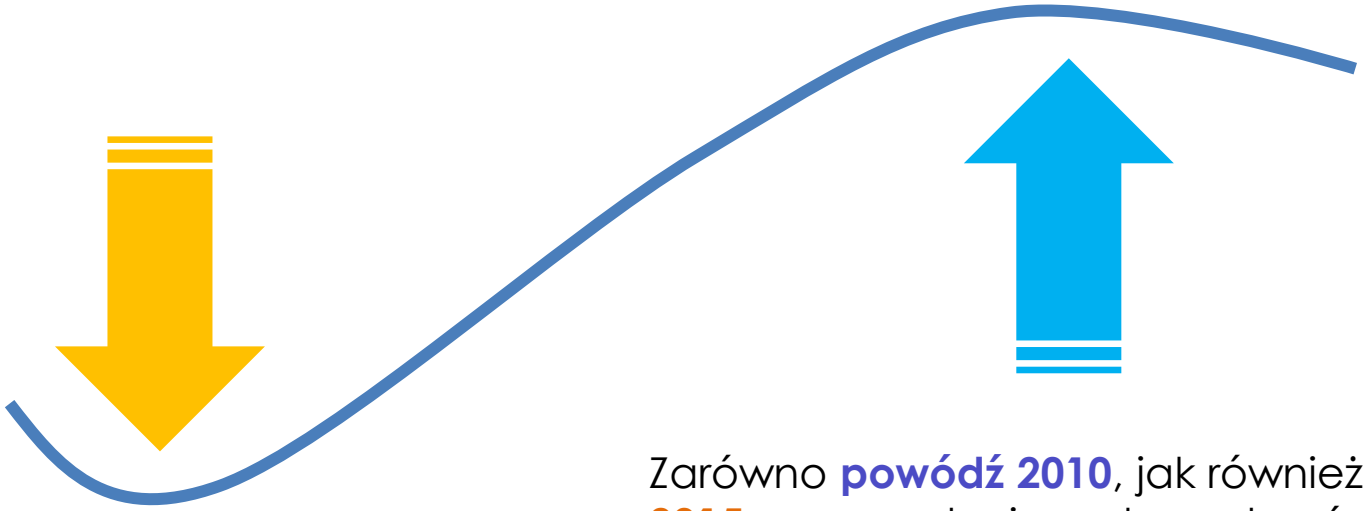
Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Ekstremalne stany wód podziemnych

www.pgi.gov.pl

W okresie ostatnich sześciu lat hydrologicznych 2010 – 2015 w Polsce wystąpiły skrajne zdarzenia hydrologiczne - **powódź** oraz **susza**.

Wysokie stany wód podziemnych - **podtopienia**



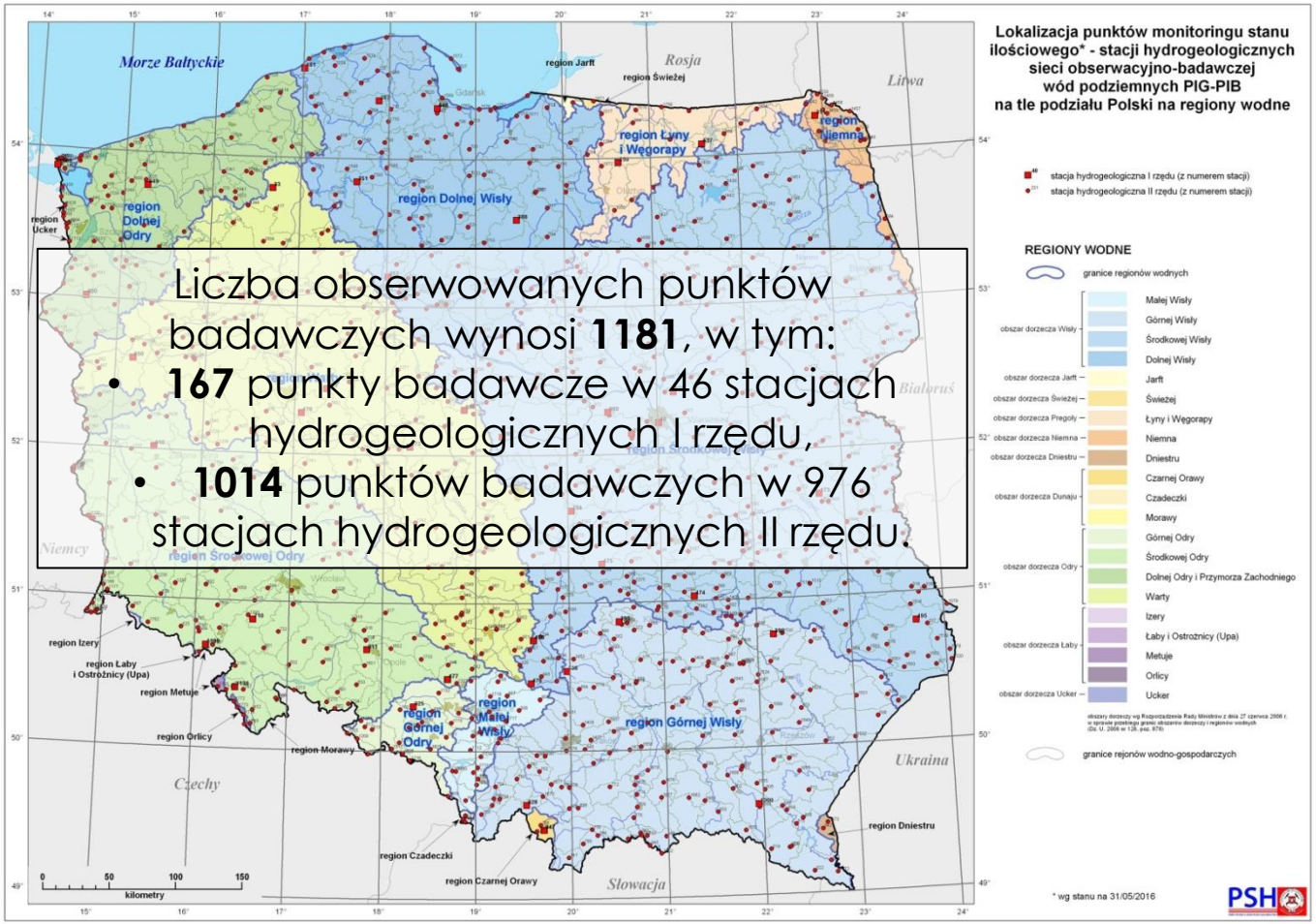
Niskie stany wód podziemnych – **niżówka hydrogeologiczna**

Zarówno **powódź 2010**, jak również **susza 2015** zaznaczyły się w stanach wód podziemnych, których zapis stanowi cenny materiał badawczy dla poznania przebiegu zmiany sytuacji hydrogeologicznej.

Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Sieć obserwacyjno-badawcza
wód podziemnych

www.pgi.gov.pl



Liczba obserwowanych punktów badawczych wynosi **1181**, w tym:

- **167** punkty badawcze w 46 stacjach hydrogeologicznych I rzędu,
- **1014** punktów badawczych w 976 stacjach hydrogeologicznych II rzędu.

Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Dane wejściowe i metodyka

Cotygodniowe pomiary głębokości położenia zwierciadła w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych PSH uznanych za reprezentatywne dla opracowywania komunikatów o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej w kraju.

Typ systemu wodonośnego	Liczebność punktów	Głębokość do stropu warstwy wodonośnej (wg bazy Monitoring Wód Podziemnych)		Typ ośrodka wodonośnego (liczebność punktów)
		min [m]	max [m]	
A - system wodonośny o zwierciadle swobodnym	180	0,14	52,00	porowy (124) porowo-szczelinowy (40) szczelinowo-krasowy (16)
B - system wodonośny o zwierciadle napiętym	165	3,00	15,00	porowy (115) porowo-szczelinowy (33) szczelinowo-krasowy (17)
C - system wodonośny o zwierciadle napiętym, głębszy	53	121	474	szczelinowo-krasowy (29) porowy (8) porowo-szczelinowy (8)

www.pgi.gov.pl

Podział na trzy grupy badawcze

www.pgi.gov.pl

A. **punkty reprezentujące system wodonośny o swobodnym zwierciadle wody podziemnej.** Zwierciadło wody w tych punktach ma charakter swobodny lub znajduje się pod niewielkim ciśnieniem piezometrycznym (wody pozostające pod ciśnieniem hydrostatycznym sięgającym ponad strop warstwy wodonośnej do 10 m). Napięte zwierciadło dopuszcza się w grupie tych punktów wówczas, gdy ma ono charakter lokalny. Zwierciadło wód podziemnych w tej grupie punktów podlega zmianom czynników atmosferycznych, których wpływ słabnie ze wzrostem głębokości.

B. **punkty reprezentujące system wodonośny o napiętym zwierciadle wody podziemnej.** Zwierciadło wody w tych punktach ma charakter napięty – wody w utworach wodonośnych przykryte są utworami słabo przepuszczalnymi lub praktycznie nieprzepuszczalnymi i pozostają pod ciśnieniem hydrostatycznym sięgającym ponad strop warstwy wodonośnej. Wpływ czynników i procesów egzogenicznych na reżim hydrogeologiczny jest ograniczony.

C. **punkty reprezentujące system wodonośny o zwierciadle napiętym wody podziemnej**, w których strop warstwy wodonośnej znajduje poniżej 120 m względem powierzchni terenu. Wydzielenie tego systemu nawiązuje do systemu nieprzeobrażonego antropogenicznie – naporowych wód podziemnych nie dotkniętych, lub dotkniętych tylko w nieznacznym stopniu oddziaływaniem antropogenicznym.

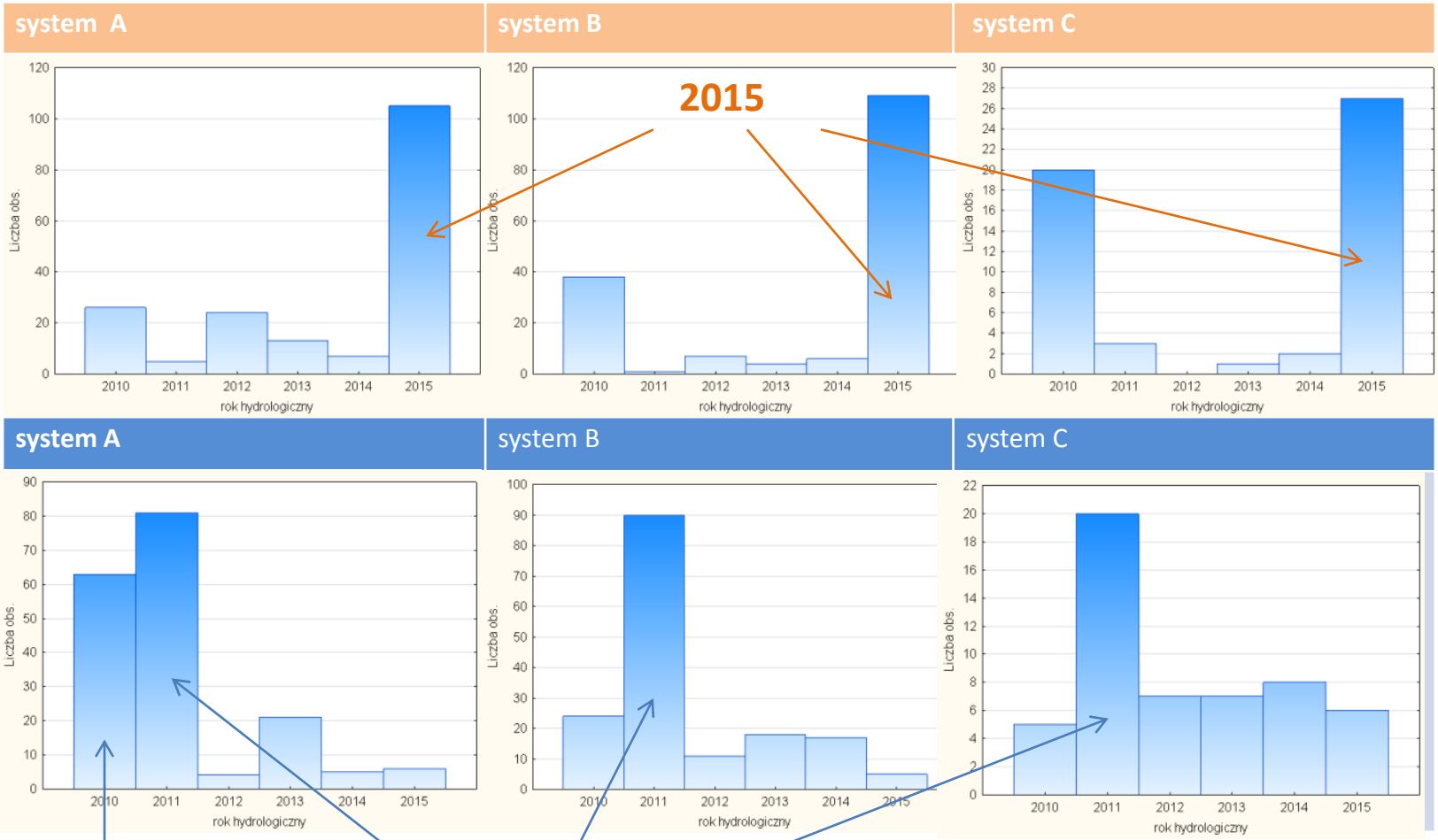
Metodyka analizy zmian sytuacji hydrogeologicznej

www.pgi.gov.pl

- Analiza wartości ekstremalnych stanów wód podziemnych w latach hydrologicznych 2010-2015
- Analiza porównawcza uzyskanych wyników z całym okresem obserwacji
- Analiza porównawcza uzyskanych wyników z 20-leciem 1996-2015

Rozkład ekstremalnych wartości

www.pgi.gov.pl



Maksymalne głębokości

Minimalne głębokości

2010

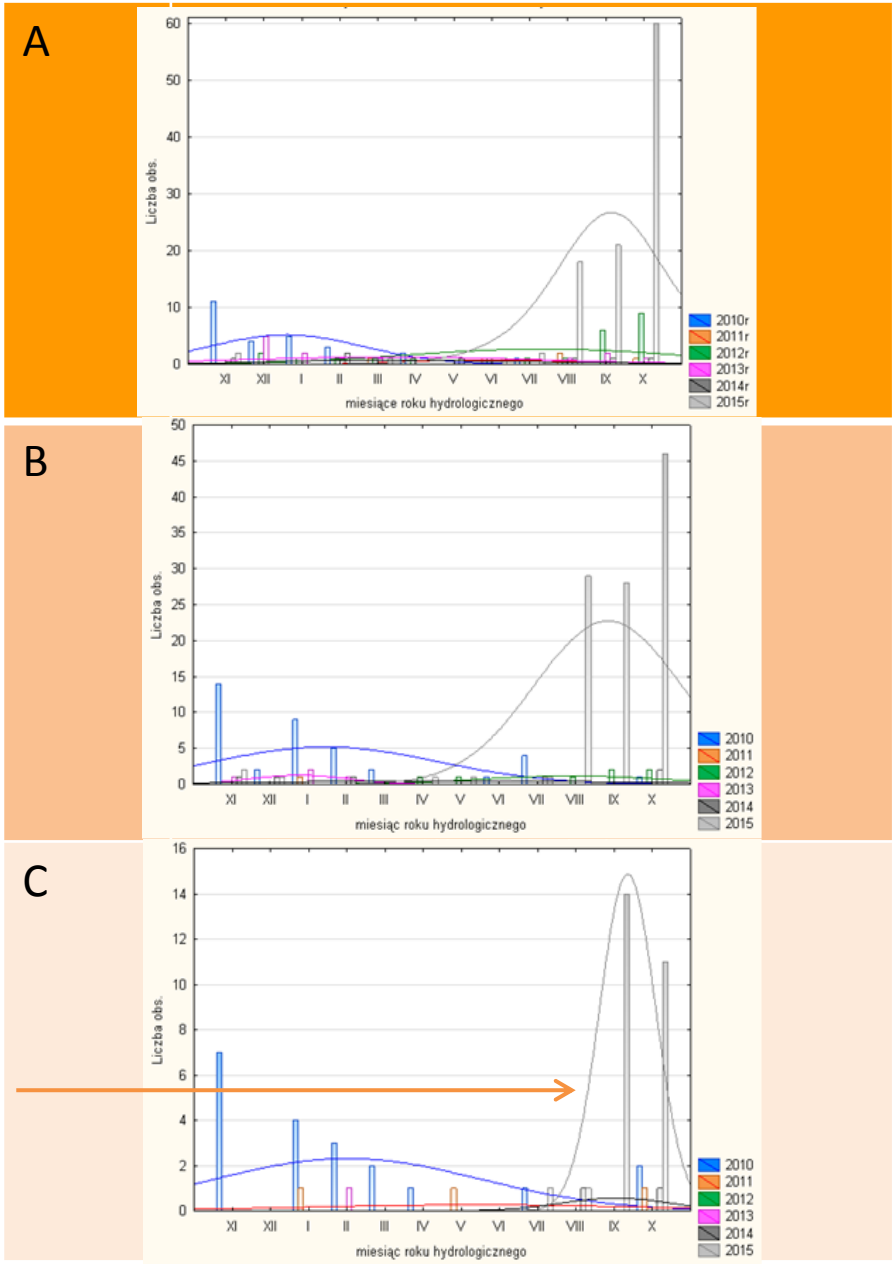
2011

efekt kumulacji wysokich stanów wód podziemnych roku 2010 (powodzi) i sytuacji meteorologiczno – hydrologicznej w roku 2011

Zmienność sezonowa

www.pgi.gov.pl

Różnice w występowaniu **maksymalnych głębokości** zwierciadła wód podziemnych w latach hydrologicznych 2010-2015 – system A, B i C

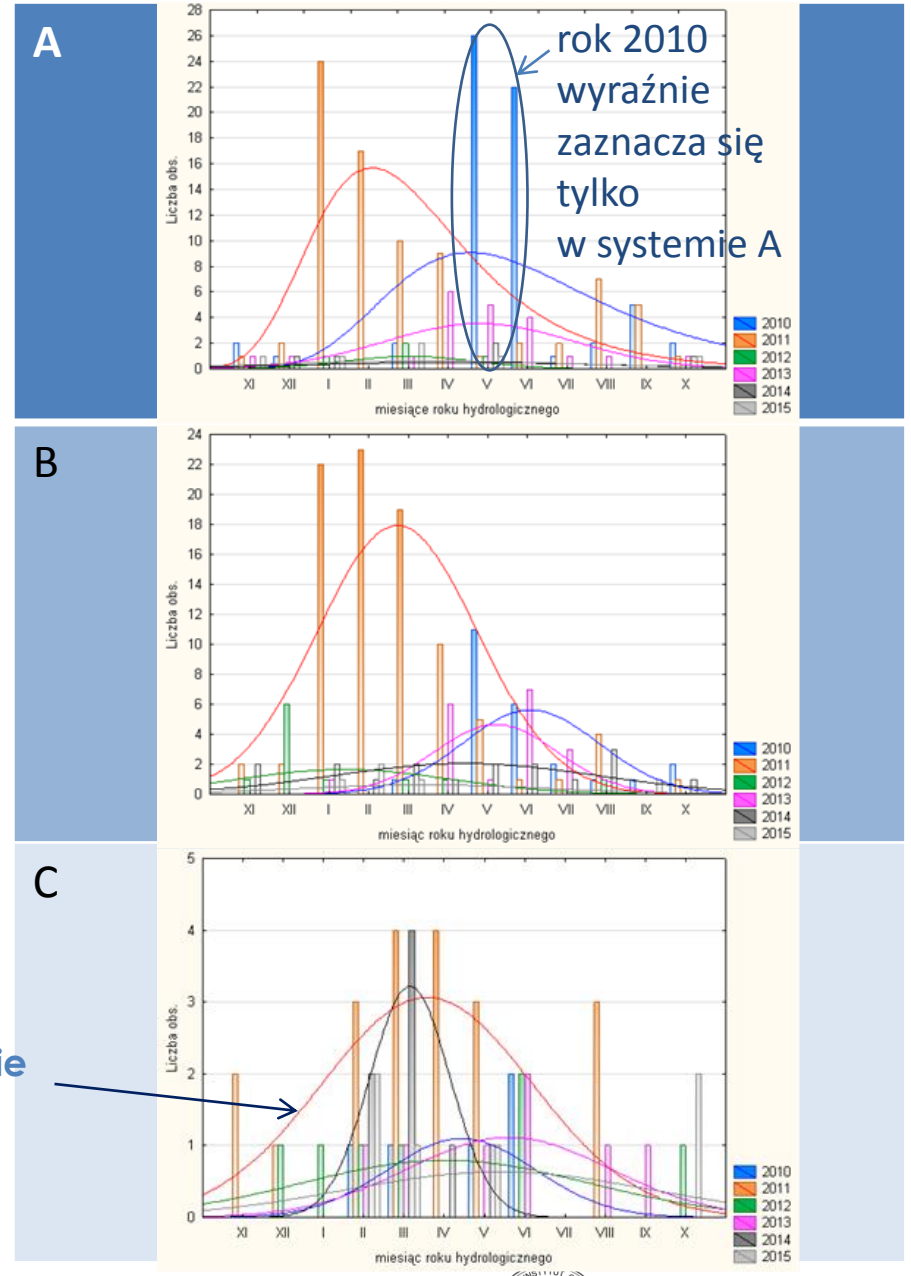


W 2015 roku system C reaguje najpóźniej

Zmienność sezonowa

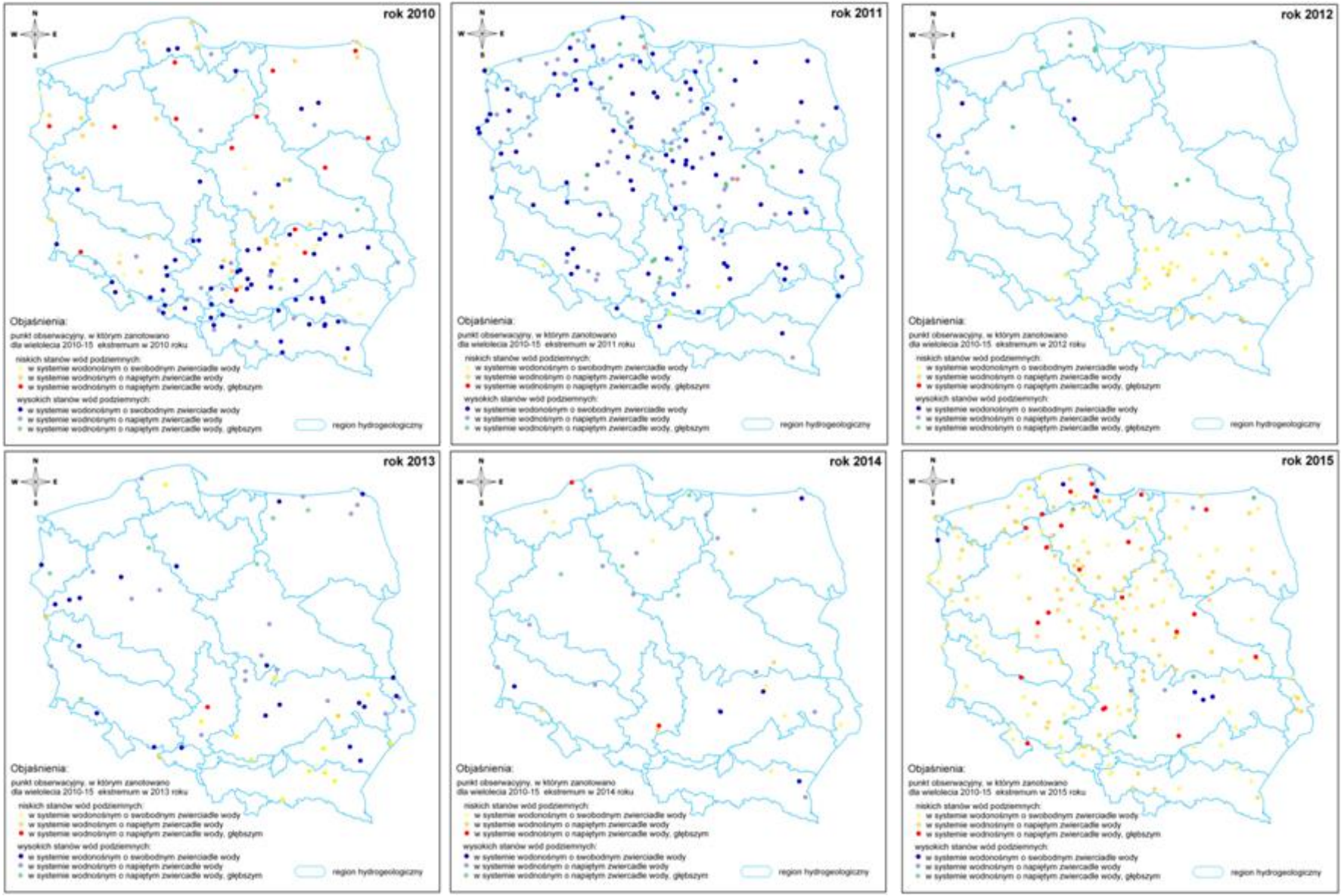
www.pgi.gov.pl

Różnice w występowaniu **minimalnych głębokości** zwierciadła wód podziemnych w latach hydrologicznych 2010-2015 – system A, B i C



2011 rok - wygładzenie reakcji i opóźnienie w stosunku do systemów A i B

Rozkład przestrzenny



www.pgi.gov.pl

www.pgi.gov.pl

Porównanie wielolecia 2010-2015 z dłuższymi okresami obserwacji

Ekstremalne stany z latach 2010-2015 w odniesieniu do całego okresu obserwacji

www.pgi.gov.pl



Maksymalne głębokości



Minimalne głębokości

▼ punkty, dla których ekstremum z lat 2010-2015 jest jednocześnie ekstremum w całym okresie obserwacji

Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl

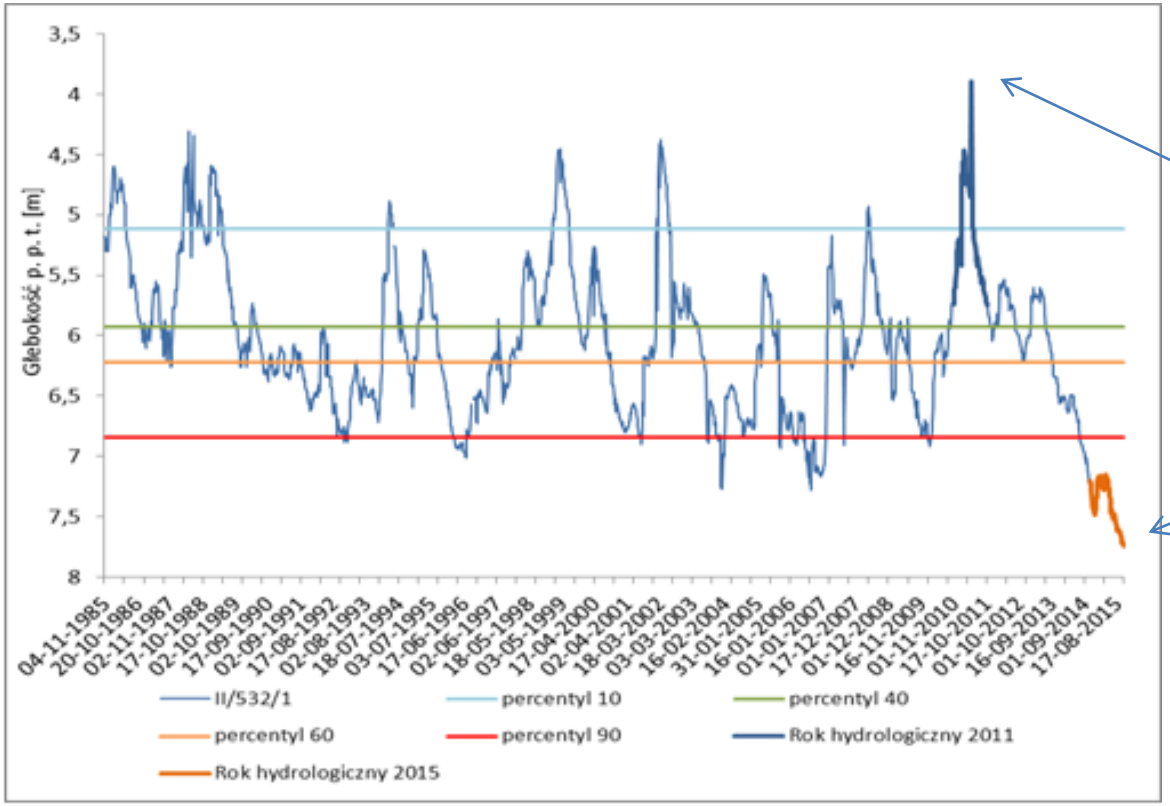
Analizując cały okres obserwacji sieci monitoringowej na **180 punktów reprezentujących system wodonośny o zwierciadle swobodnym (system A)**, aż 114 punktów osiągnęło stany ekstremalne w latach 2010-2015, w tym:

- 82 - stany minimalne **(maksymalne głębokości zwierciadła wody - niżówka)**
- 60 - stany maksymalne **(minimalne głębokości zwierciadła wody - podtopienia)**
- 28 - osiągnęło zarówno ekstrema górne, jak i dolne.



Stacja hydrogeologiczna Rzeczenica, woj. pomorskie

www.pgi.gov.pl



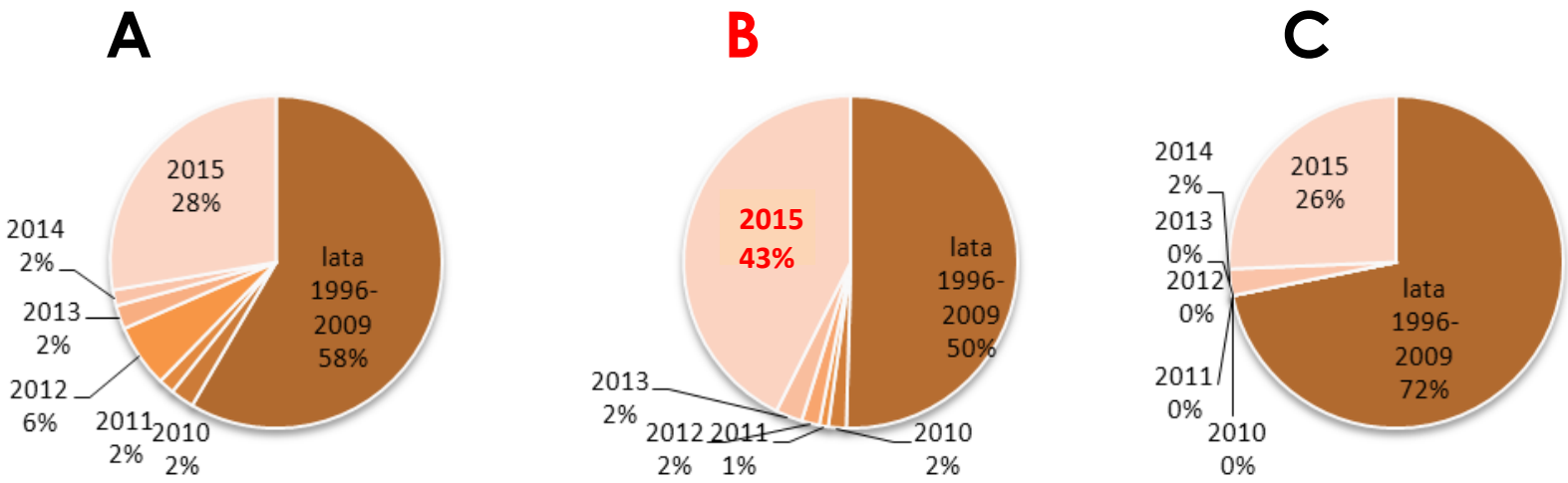
maksimum

minimum

Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Częstość osiągania maksymalnych głębokości zwierciadła wód podziemnych **w wieloleciu 1996-2015**

www.pgi.gov.pl



liczebność:

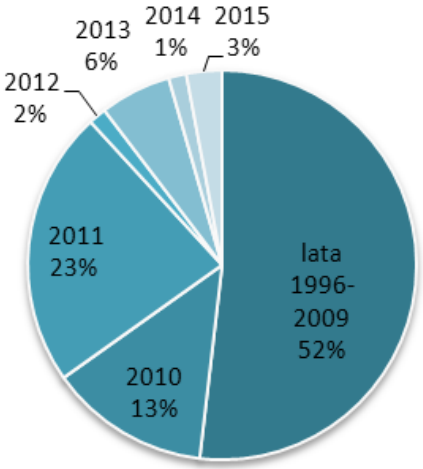
135	135	39

wyliczono wyłącznie na podstawie punktów o pełnym okresie obserwacji 1996-2015

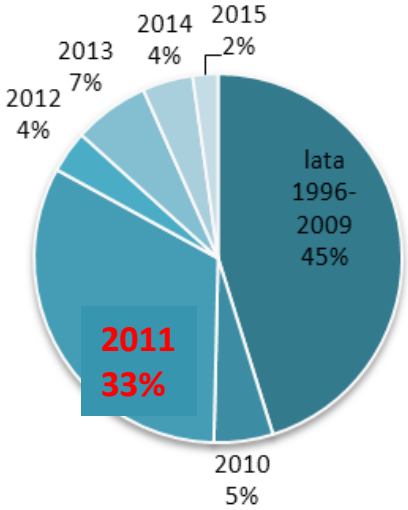
Częstość osiągania minimalnych głębokości zwierciadła wód podziemnych **w wieloleciu 1996-2015**

www.pgi.gov.pl

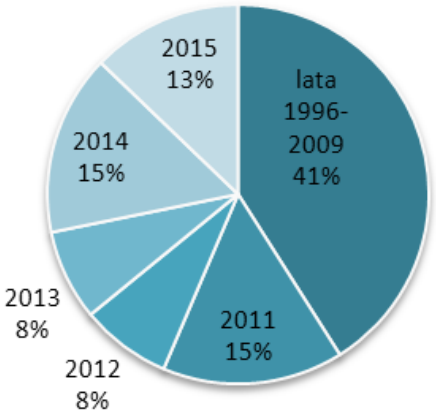
A



B



C



liczebność:

135 | 135 | 39

wyliczono wyłącznie na podstawie punktów o pełnym okresie obserwacji 1996-2015

Wnioski

- W wyniku analiz w wydzielonych typach systemów wodonośnych (A, B, C) ustalono zróżnicowaną reakcję wód podziemnych zarówno na powódź roku 2010, jak i suszę w roku 2015.
- W skali kraju w wodach podziemnych w badanych latach ekstremum najwyższych stanów (minimum głębokości położenia zwierciadła wód podziemnych) przypada na rok 2011, czyli rok po powodzi, co jest skutkiem efektu kumulacji w wodach podziemnych wysokich stanów wód roku 2010 i sytuacji meteorologiczno-hydrologicznej, która wystąpiła w roku 2011.
- W analizowanym okresie 2010-2015 dominująca tendencja do występowania stanów najniższych przypada na rok 2015.
- Wielolecie 2010-2015 wyróżnia się na tle ostatniego 20-letniego okresu obserwacji wysokim udziałem w występowaniu ekstremalnych stanów wód podziemnych.

www.pgi.gov.pl

www.pgi.gov.pl

Między suszą a powodzią

