



dr inż. Wiesława Kasperska-Wołowicz
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy
Kujawsko-Pomorski Ośrodek Badawczy w Bydgoszczy

Użyteczne wskaźniki agrometeorologiczne w gospodarowaniu wodami opadowymi

BYDGOSKA RETENCJA + 2050

Zielono-niebieska infrastruktura – inspiracje, cyfryzacja i misja

Bydgoszcz, 9 października 2020 r.



Plan prezentacji

Wskaźniki agro-meteorologiczne na przykładzie Bydgoszczy

- Temperatura powietrza
- Opady atmosferyczne
- Klimatyczny bilans wodny i potrzeby nawadniania



Temperatura powietrza



BYDGOSKA RETENCJA + 2050
Zielono-niebieska infrastruktura – inspiracje, cyfryzacja i misja

Bydgoszcz, 9 października 2020 r.

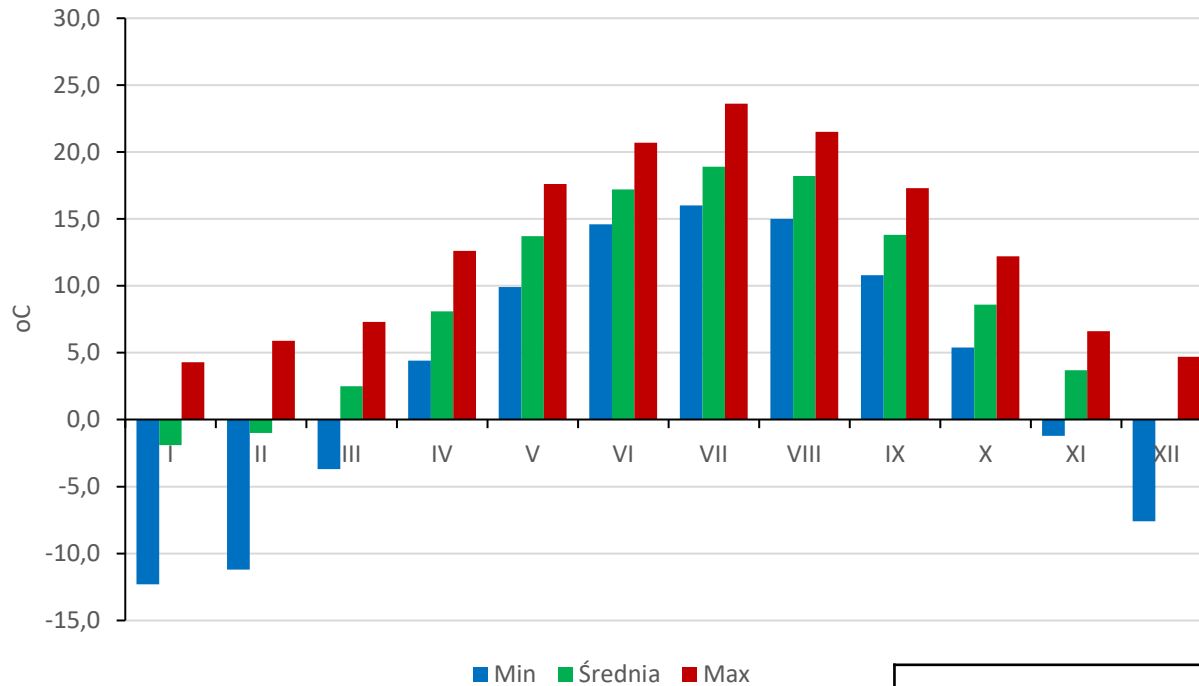


Średnia temperatura powietrza T ($^{\circ}\text{C}$) w Bydgoszczy w latach 1931–2010 oraz odchylenia ΔT ($^{\circ}\text{C}$) od wartości średniej w poszczególnych dziesięcioleciach

Miesiąc	1931–2010		1931–1940	1941–1950	1951–1960	1961–1970	1971–1980	1981–1990	1991–2000	2001–2010
	T	SD	ΔT	ΔT	ΔT	ΔT	ΔT	ΔT	ΔT	ΔT
I	-2,0	3,5	-0,9	-1,7	0,4	-1,5	0,5	1,1	1,8	0,5
II	-1,0	3,4	-0,9	-0,4	-1,3	-1,0	0,9	0,5	1,6	1,1
III	2,5	2,4	-0,8	-0,8	-1,2	-1,0	0,6	1,1	0,8	0,9
IV	8,0	1,6	-1,0	0,5	-0,9	-0,1	-0,8	0,3	1,1	1,2
V	13,7	1,7	-0,3	0,2	-1,0	-1,0	-0,4	1,1	0,3	0,9
VI	17,2	1,4	0,0	-0,2	0,0	0,4	0,0	-0,4	0,2	0,2
VII	18,9	1,6	0,0	0,3	-0,3	-0,8	-0,6	0,0	0,4	1,3
VIII	18,2	1,4	-0,5	0,1	-0,5	-1,1	-0,2	0,1	0,9	0,9
IX	13,8	1,4	-0,3	0,6	-0,5	-0,1	-0,5	-0,1	0,1	0,5
X	8,6	1,5	-0,8	-0,6	-0,1	0,5	-0,5	1,1	0,3	0,1
XI	3,7	1,8	-0,1	-0,9	-0,2	0,2	0,5	0,1	-0,6	0,8
XII	-0,1	2,5	-1,5	0,0	0,9	-1,8	1,3	1,0	0,2	-0,1
I-XII	8,5	0,9	-0,6	-0,3	-0,4	-0,7	0,0	0,5	0,5	0,7
IV-IX	15,0	0,8	-0,4	0,2	-0,6	-0,5	-0,5	0,1	0,5	0,8
X-III	2,0	1,6	-0,8	-0,8	-0,4	-0,8	0,5	0,7	0,5	0,6



Temperatura powietrza w latach 1931-2010



Prognoza dla Bydgoszczy:

- do 2050 roku w półroczu letnim (IV-IX) średnia temperatura powietrza wzrośnie o 0,3°C na każde dziesięć lat.
- zwiększy się udział półroczy letnich ciepłych, a zmniejszy normalnych i chłodnych

1971-2010	T (°C)		
	średnia	najniższa	najwyższa
Półrocze letnie	15,0	13,2	16,8
Półrocze zimowe	2,0	-3,0	5,4
Rok	8,5	6,2	10,5



BYDGOSKA RETENCJA + 2050
Zielono-niebieska infrastruktura – inspiracje, cyfryzacja i misja

Bydgoszcz, 9 października 2020 r.



Opady atmosferyczne

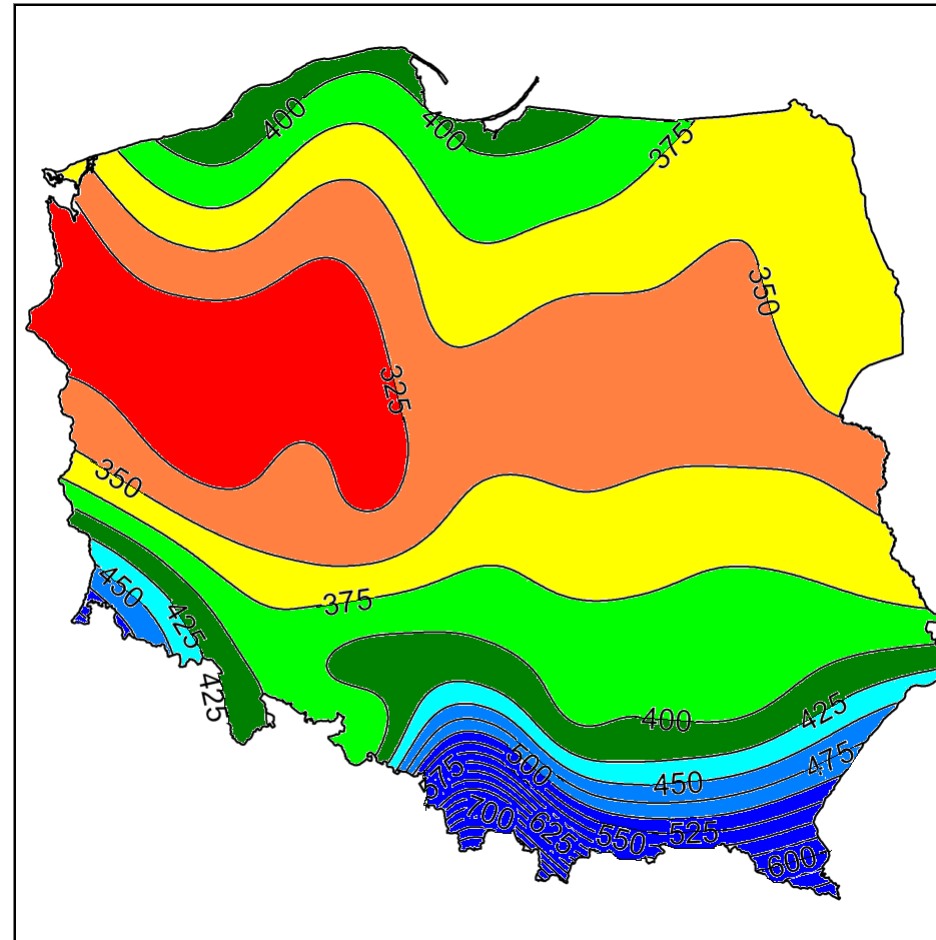


BYDGOSKA RETENCJA + 2050
Zielono-niebieska infrastruktura – inspiracje, cyfryzacja i misja

Bydgoszcz, 9 października 2020 r.



Suma opadów atmosferycznych (mm) w półroczu letnim w Polsce, średnia w 1971-2010

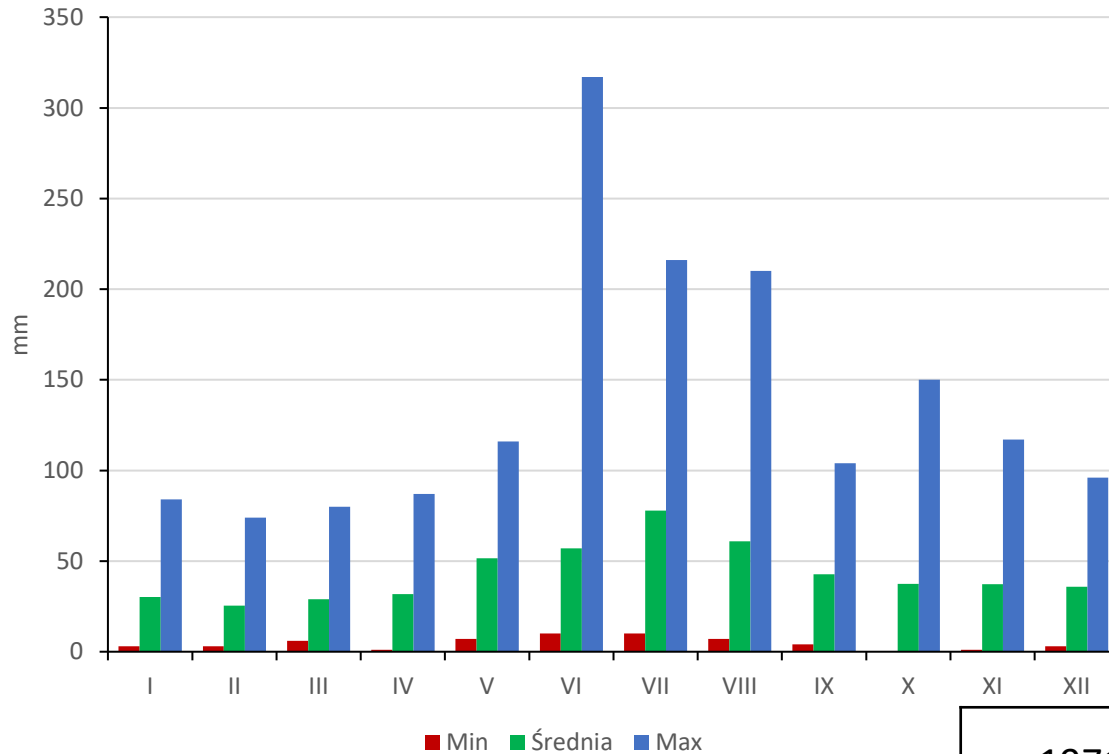


BYDGOSKA RETENCJA + 2050
Zielono-niebieska infrastruktura – inspiracje, cyfryzacja i misja

Bydgoszcz, 9 października 2020 r.



Suma opadów atmosferycznych, w latach 1931-2010



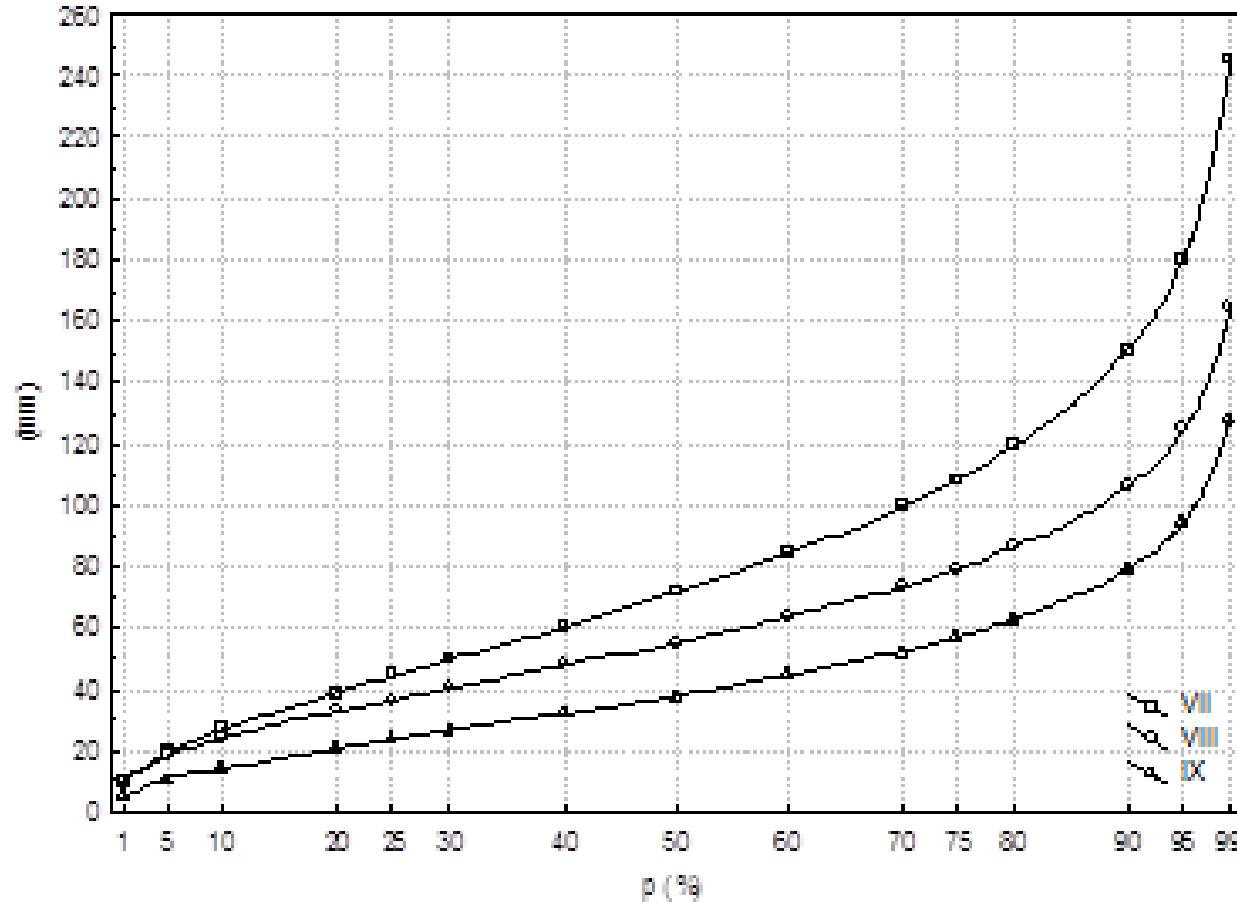
Prognoza dla Bydgoszczy:

- do 2050 roku w półroczu letnim (IV-IX) suma opadów może zmniejszyć się o około 17%
- zarówno na całym świecie jak i w regionie Bydgoszczy będą nasilać się ekstrema meteorologiczne.

1971-2010	P (mm)		
	średnia	min	max
Półrocze letnie	322	113	651
Półrocze zimowe	195	86	351
Rok	517	269	809



Sumy miesięczne opadów (mm) o różnym prawdopodobieństwie wystąpienia (p%)

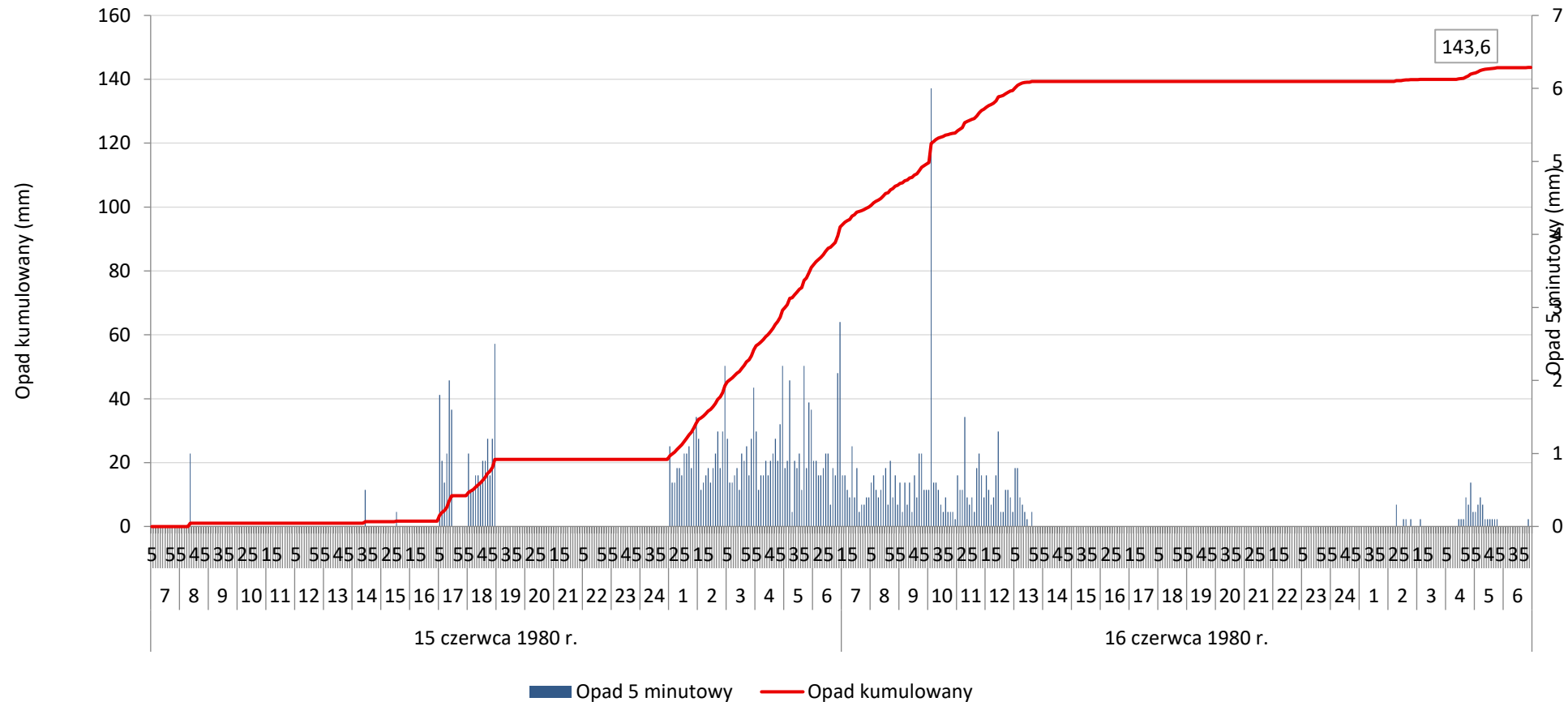


Prawdopodobieństwo wystąpienia:

- P50% - co drugi rok (średnia wieloletnia)
- P10% - raz na 10 lat (niedobór opadów)
- P90% - raz na 10 lat (nadmiar opadów)



Rozkład pięciominutowych sum opadu atmosferycznego i opad kumulowany w ciągu 24 godzin



Liczba dni z opadem, w latach 1945-2018

- Średni udział dni z opadem stanowi:
 - $\geq 0,1 \text{ mm} = 42 \%$,
 - $\geq 1 \text{ mm} = 26 \%$,
 - $\geq 5 \text{ mm} = 9 \%$,
 - $\geq 10 \text{ mm} = 3\%$,
 - $\geq 20 \text{ mm} = 1\%$.

- Udział dni bez opadów = 58%



Rondo Fordońskie w Bydgoszczy



Klimatyczny bilans wodny i potrzeby nawadniania



BYDGOSKA RETENCJA + 2050
Zielono-niebieska infrastruktura – inspiracje, cyfryzacja i misja

Bydgoszcz, 9 października 2020 r.



Klimatyczny bilans wodny (KBW) jest różnicą między sumą opadów atmosferycznych (P) a ewapotranspiracją wskaźnikową (ET_o)

$$\text{KBW} = P - \text{ET}_o \text{ [mm]}$$

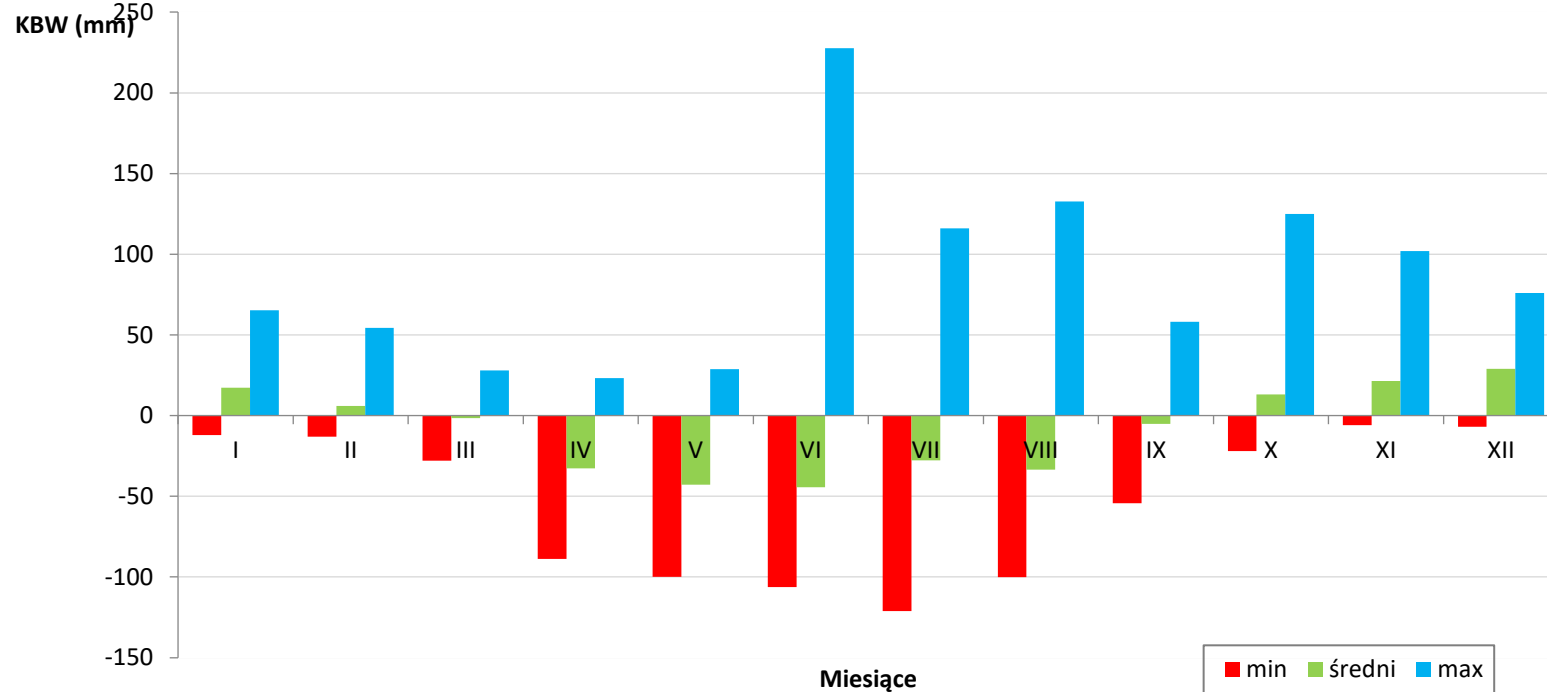
- KBW jest charakterystyką meteorologiczną i ogólnym wskaźnikiem potrzeb nawadniania roślin o długim okresie wegetacyjnym, na przykład trawy
- Ujemne wartości KBW oznaczają ilość wody (mm) niezbędnej do uzupełnienia potrzeb wodnych roślin z retencji glebowej i nawodnień.



Park im. Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy



Klimatyczny bilans wodny w Bydgoszczy w latach 1971-2010



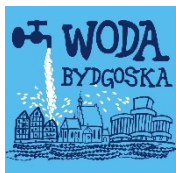
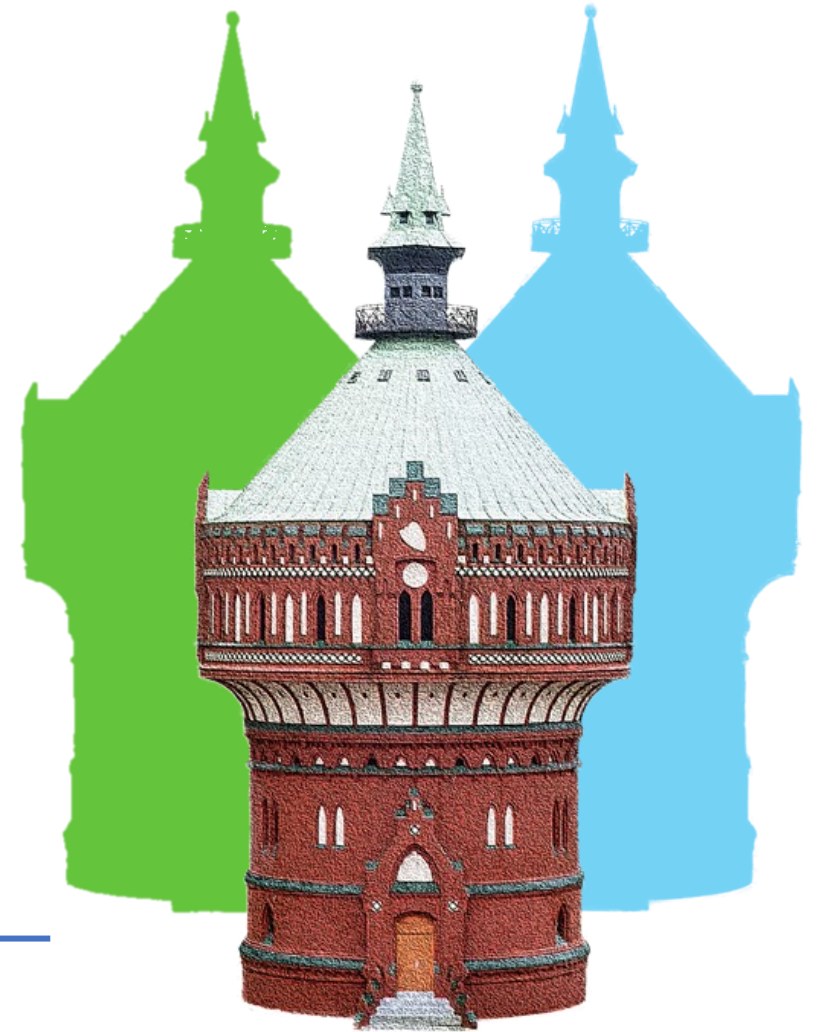
- średnio w półroczu letnim, t.j. w okresie od kwietnia do września występuje niedobór opadów atmosferycznych i wynosi około 190 mm (KBW ujemny);
- w półroczu zimowym opady atmosferyczne są większe od parowania (KBW dodatni);
- właściwe zagospodarowanie wody deszczowej jest niezbędne do poprawy niekorzystnego bilansu wodnego miasta.

1971-2010	KBW (mm)		
	średnio	min	max
Półrocze letnie	-189	-426	231
Półrocze zimowe	85	-30	211
Rok	-104	-390	269



Dziękuję za uwagę

Wiesława Kasperska-Wołowicz
w.kasperska-wołowicz@itp.edu.pl



BYDGOSKA RETENCJA +2050
Zielono-niebieska infrastruktura – inspiracje, cyfryzacja i misja

Bydgoszcz, 9 października 2020 r.