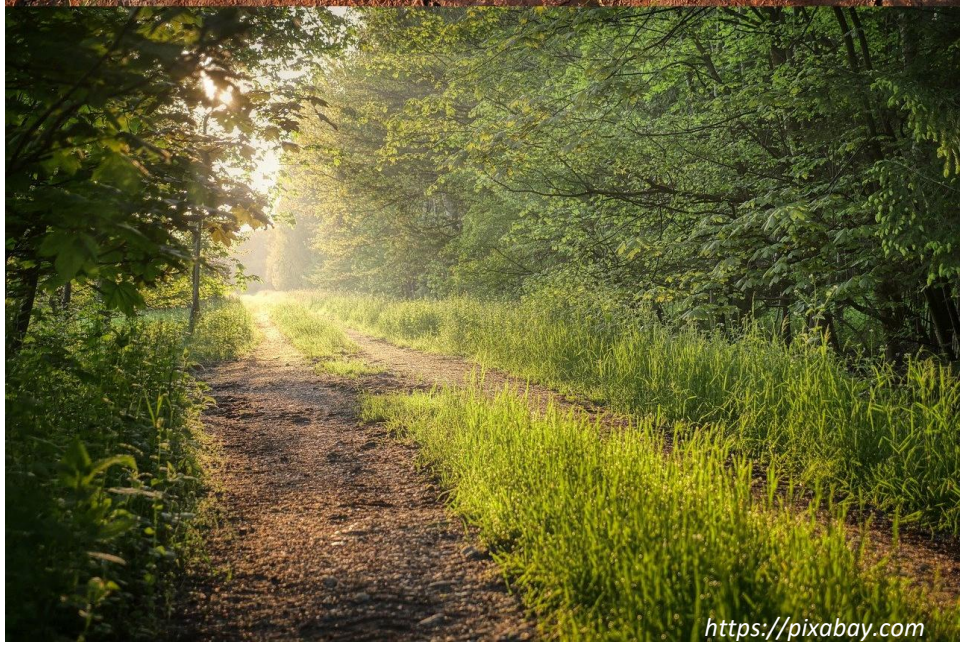


Problem suszy i retencja jako element racjonalnej gospodarki wodnej

Warsztaty szkoleniowe podsumowujące dla liderów Lokalnych Partnerstw Wodnych (LPW) i koordynatorów LPW
Ciechocinek, 10.12.2025 r. – 11.12.2025 r.

dr hab. Paweł Wiśniewski, prof. UMK
Katedra Gospodarki Przestrzennej i Turyzmu
Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Problem suszy w Polsce

Fot. Paweł Wiśniewski

W Polsce w latach 1951-1981 susza występowała średnio w co piątym roku, w latach 1982-2012 średnio w trzech latach każdego pięciolecia.

Na przestrzeni ostatniej dekady (tj. 2010–2019), susze występowały dwukrotnie częściej niż w ubiegłych dekadach. Susze o dużej intensywności i obejmujące swym zasięgiem większą część kraju wystąpiły w latach: 2011, 2015, 2018, 2019 (statystycznie co 2,5 roku). Dla porównania we wcześniejszym okresie (1989–2009) zdarzenia suszy o dużej intensywności i zasięgu notowano dwukrotnie rzadziej - raz na 5 lat (lata: 1989, 1992, 2000, 2003).

Od 2013 r. susza jest zjawiskiem odnotowywanym co roku, zaś ekstremalnie i bardzo zagrożone występowaniem suszy rolniczej jest 38% powierzchni kraju zajętej przez tereny rolne i leśne. Regionami najbardziej dotkniętymi suszą są kujawsko-pomorskie i wielkopolskie – wiodące pod względem poziomu rolnictwa w kraju.

Wg IUNG-PIB, od 11 IV do 10 VI 2024 r. stwierdzono wystąpienie suszy rolniczej na terytorium Polski, powodujące straty w plonach upraw przynajmniej o 20% wyższe w stosunku do plonów uzyskanych w przeciętnych wieloletnich warunkach pogodowych.

Problem suszy w Polsce

W okresie od 11 IV do 10 VI 2024 r. susza rolnicza występowała na terenie 15 województw (poza małopolskim). Największy zasięg suszy rolniczej występował wśród upraw zbóż jarych. Suszę w tych uprawach notowano w 1461 gminach (58,98% gmin Polski).

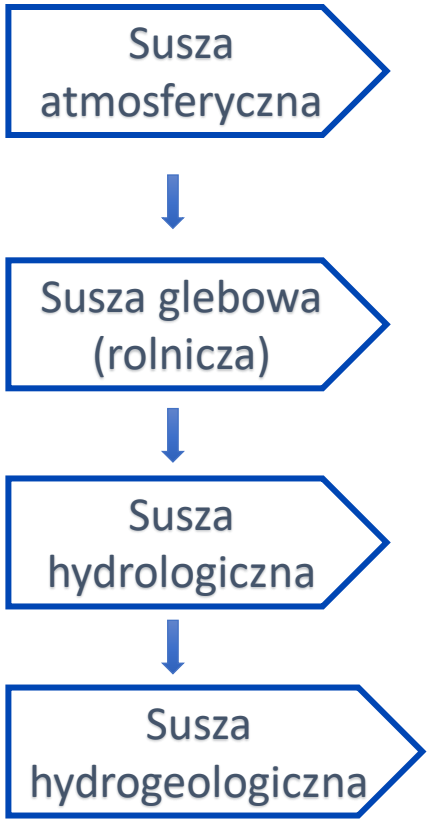
Tab. Zasięg suszy w uprawach zbóż jarych w okresie od 11 IV do 10 VI 2024 r. (wg IUNG-PIB)prawach zbóż jarych

Lp.	Województwo	Liczba gmin ogółem	Liczba gmin z suszą	Udział gmin z suszą [%]	Udział powierzchni z suszą [%]
1.	mazowieckie	314	299	95,22	36,89
2.	kujawsko-pomorskie	144	130	90,28	17,61
3.	warmińsko-mazurskie	116	104	89,66	18,53
4.	pomorskie	123	107	86,99	15,41
5.	lubuskie	82	71	86,59	21,61
6.	łódzkie	177	146	82,49	26,64
7.	podlaskie	118	96	81,36	30,06
8.	lubelskie	213	165	77,46	21,28
9.	wielkopolskie	226	146	64,6	7,5
10.	dolnośląskie	169	92	54,44	4,56
11.	opolskie	71	30	42,25	2,18
12.	zachodniopomorskie	113	26	23,01	1,1
13.	podkarpackie	160	34	21,25	2,66
14.	świętokrzyskie	102	10	9,8	0,11
15.	śląskie	167	5	2,99	0,09

Problem suszy w Polsce

Fot. Stan wody na Wiśle w Toruniu (1) 19.06.2024 r., (2) 28.08.2024 r., (3) 11.09.2024 r. (fot. M. Biczkowski)

Susza – definicja i rodzaje



Pierwsza fazą rozwoju zjawiska. Oznacza brak lub znaczy niedobór opadów na danym terenie. Prowadzi do naruszenia zasobów wód glebowych i powierzchniowych.

Pojawia się gdy wilgotność gleby jest niedostateczna do zaspokojenia potrzeb wodnych roślin w profilu glebowym i prowadzenia normalnej gospodarki w rolnictwie. Występują zmiany w stanie roślinności tj. objawy stresu wodnego, spadki w biomasie i ograniczenia plonowania.

Oznacza niedobór zasobów wody w rzekach i jeziorach. Jej symptomami są niskie stany wody i przepływy.

Długotrwałe obniżenie zasobów wód podziemnych.

Susza – wybrane skutki

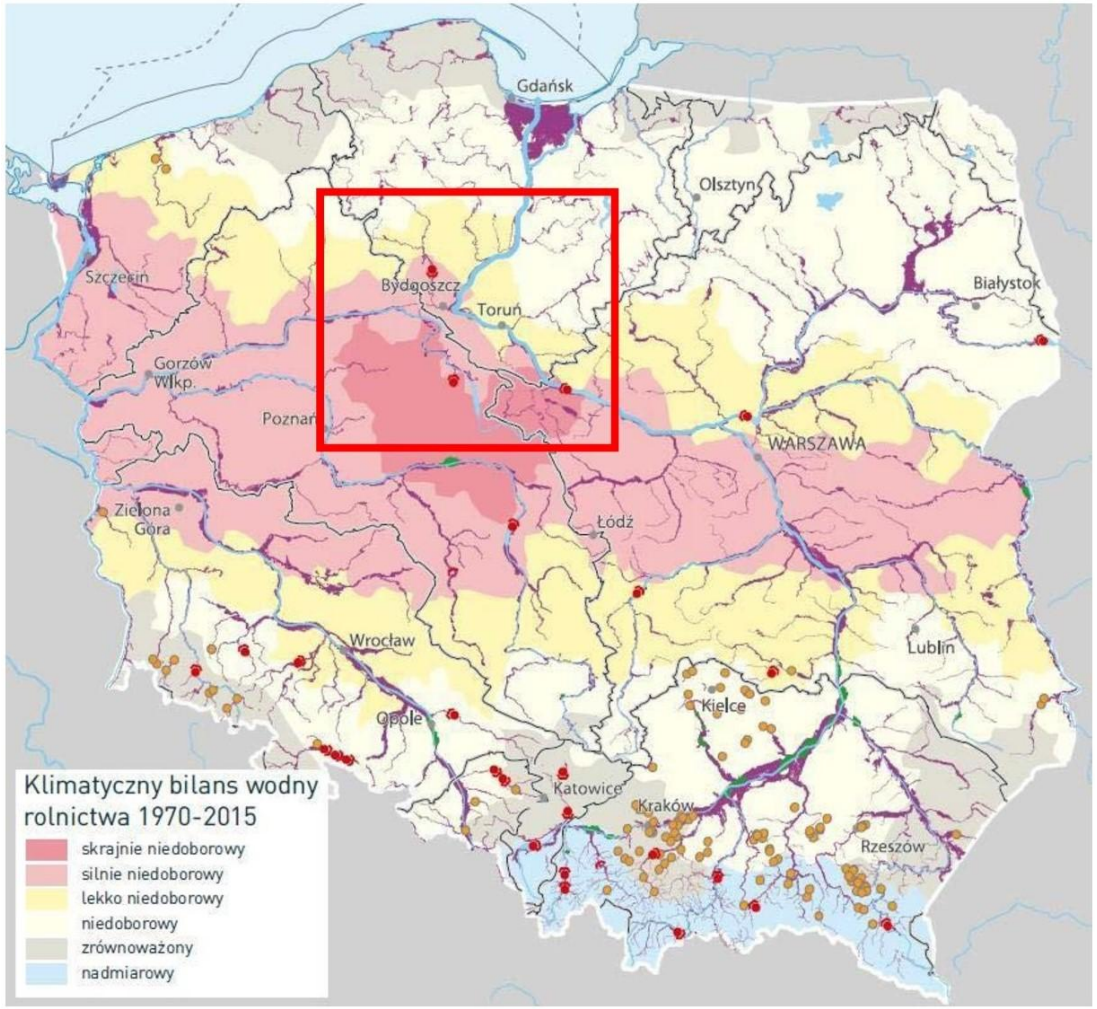
- **Głęboka susza**:

- **może prowadzić do nagłego zaniku niektórych ekosystemów** takich jak drobne zbiorniki wodne lub rzeki,
- **zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia pożarów**, wpływa na ich zasięg i intensywność,
- **stanowi istotną przyczynę spadku bioróżnorodności** – zarówno w ujęciu globalnym, jak i lokalnym,
- **była jedną z przyczyn intensywności gradacji kornika** w Puszczy Białowieskiej (podatność świerków na presję kornika zależy istotnie od wilgotności środowiska),
- **zmniejsza zdolności retencyjne krajobrazu**, zwiększając prawdopodobieństwo wystąpienia kolejnej suszy,
- **powoduje degradację gleb (przyspiesza erozję) i torfowisk**, zmniejszając ich zdolności do retencji i powodując tym samym uwalnianie olbrzymich ilości dwutlenku węgla do atmosfery.

**Jeden kilogram torfu może zatrzymać (retencjonować) do 12 kg wody*

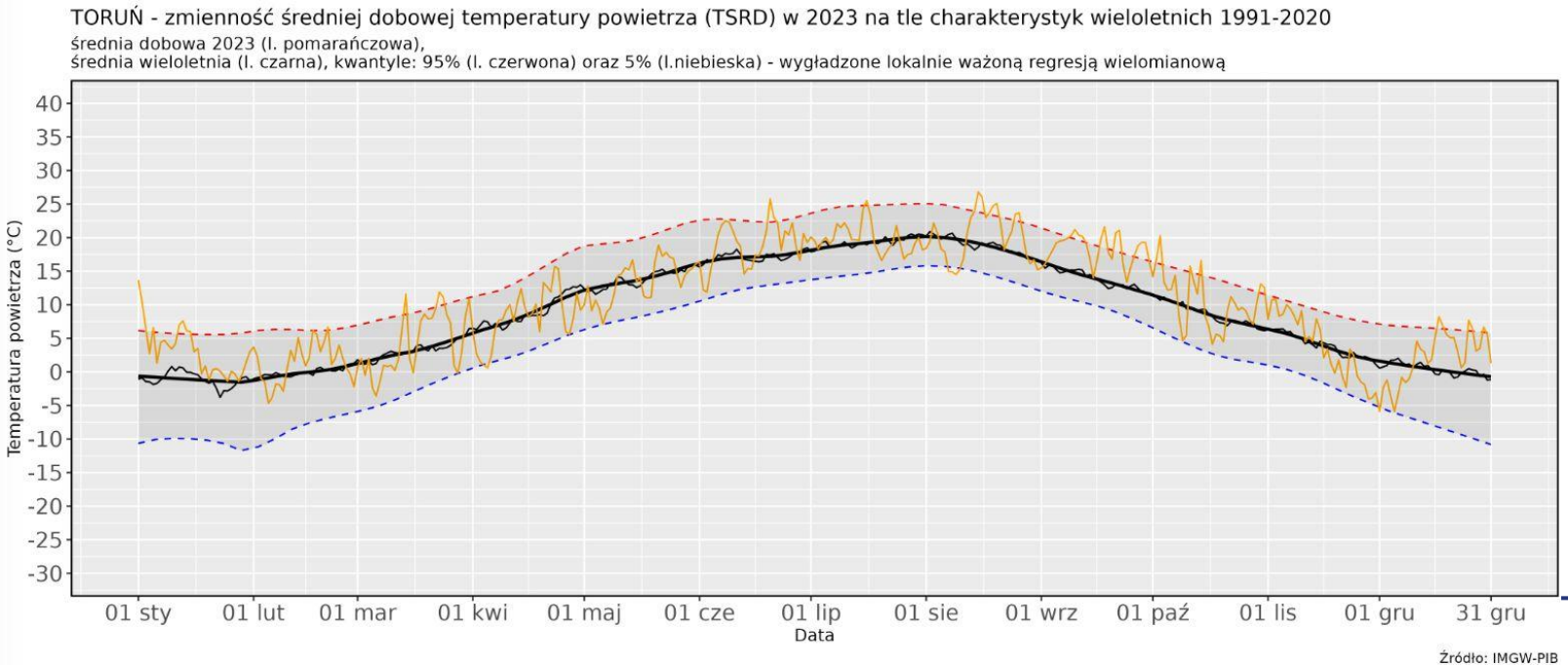
Województwo kujawsko-pomorskie – charakterystyka

- Region kujawsko-pomorski charakteryzuje się zróżnicowanymi warunkami klimatycznymi i wielkością opadów (Kujawy - obszar największego deficytu opadów w Polsce), a także ich znaczną zmiennością czasową i przestrzenną. Jest zatem szczególnie narażony na zjawisko suszy. Jest to wypadkowa szeregu czynników przyrodniczych.
- Klimatyczny bilans wodny w okresie od 11 IV do 10 VI 2024 r. w woj. kujawsko-pomorskim wynosił od -120 do -130 mm.
- Podatność na susze eskalują znaczne powierzchnie gleb o niewielkiej pojemności wodnej – dominują gleby płowe, rdzawe i bielicowe, wytworzone z piasków luźnych i słabo gliniastych.
- Na **303 gminy w Polsce**, które w latach 2014-2017 **dotknięte były suszami** przez co najmniej trzy lata, **aż 84 położone były w woj. kujawsko-pomorskim**.



Województwo kujawsko-pomorskie – przykładowe wskaźniki klimatologiczne

- średnie roczne sumy opadów w Toruniu: ↑ 529 mm (1951-1980) i 549 mm (1991-2020), ale niższe opady w okresie wegetacyjnym, wzrost częstotliwości opadów nawalnych
- średnia liczba dni z pokrywą śnieżną w Toruniu: ↓ 62 dni (1951-1980) i 44 dni (1991-2020)
  → ograniczenie dopływu wody do gleby w okresie wiosennych roztopów, a także mniejsza ochrona gruntu przed nadmiernym wychłodzeniem wskutek szkodliwego działania mrozu i wiatru oraz utrata wilgoci glebowej



Źródło: IMGW-PIB

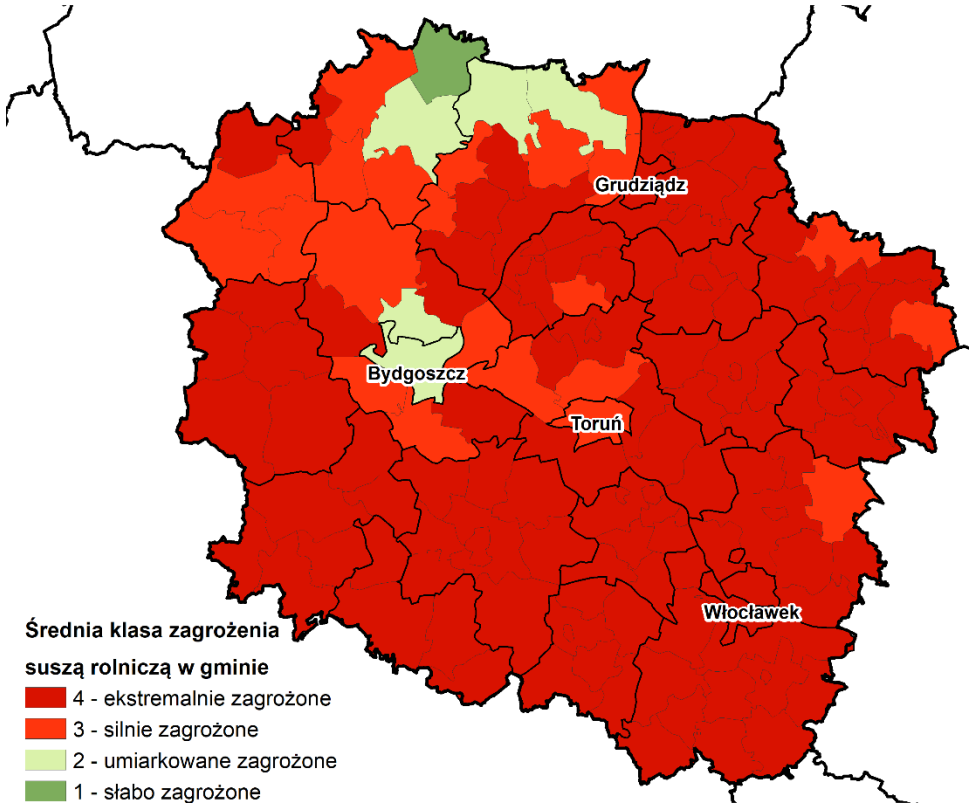
Poziom i typy suszy w układzie gmin województwa kujawsko-pomorskiego

Powiat	liczba gmin	Zagrożenie suszą rolniczą (SR) w % liczby gmin				pkt. śr./ 1 gm.	Zagrożenie suszą hydrologiczną (SH) w % liczby gmin				pkt. śr./ 1 gm.	Zagrożenie suszą hydrogeologiczną (SHG) w % liczby gmin				pkt. śr./ 1 gm.	Zagrożenie suszą razem (pkt sr+sh+shg)
		słabe (1 pkt.)	średnie (2 pkt.)	silne (3 pkt.)	b. silne (4 pkt.)		słabe (1 pkt.)	średnie (2 pkt.)	silne (3 pkt.)	b. silne (4 pkt.)		słabe (1 pkt.)	średnie (2 pkt.)	silne (3 pkt.)	b. silne (4 pkt.)		
Aleksandrowski	9	-	-	-	100,0	4,0	-	100,0	-	-	2,0	100,0	-	-	-	1,0	7,0
Brodnicki	10	-	-	20,0	80,0	3,8	-	100,0	-	-	2,0	80,0	20,0	-	-	1,2	7,0
Bydgoski (+M)	9	-	22,2	44,4	33,3	3,1	-	100,0	-	-	2,0	88,9	11,1	-	-	1,1	6,2
Chełmiński	7	-	-	14,3	85,7	3,9	-	100,0	-	-	2,0	100,0	-	-	-	1,0	6,9
Golubsko-dobrz.	6	-	-	-	100,0	4,0	-	100,0	-	-	2,0	66,7	33,3	-	-	1,3	7,3
Grudziądzki (+M)	7	-	-	-	100,0	4,0	-	100,0	-	-	2,0	57,1	42,9	-	-	1,4	7,4
Inowrocławski	9	-	-	-	100,0	4,0	-	44,4	55,6	-	2,6	100,0	-	-	-	1,0	7,6
Lipnowski	9	-	-	11,1	88,9	3,9	-	100,0	-	-	2,0	0,0	22,2	44,4	33,3	3,1	9,0
Mogileński	4	-	-	-	100,0	4,0	-	-	100,0	-	3,0	100,0	-	-	-	1,0	8,0
Nakielski	5	-	-	-	100,0	4,0	-	100,0	-	-	2,0	100,0	-	-	-	1,0	7,0
Radziejowski	7	-	-	-	100,0	4,0	28,6	28,6	42,9	-	2,1	100,0	-	-	-	1,0	7,1
Rypiński	6	-	-	-	100,0	4,0	-	100,0	-	-	2,0	16,7	66,7	16,7	-	2,0	8,0
Sępoleński	4	-	-	75,0	25,0	3,3	-	75,0	25,0	-	2,3	75,0	25,0	-	-	1,3	6,8
Świecki	11	-	18,2	45,5	36,4	3,2	18,2	81,8	-	-	1,8	100,0	-	-	-	1,0	6,0
Toruński (+M)	10	-	-	30,0	70,0	3,7	-	100,0	-	-	2,0	100,0	-	-	-	1,0	6,7
Tucholski	6	16,7	16,7	50,0	16,7	2,7	-	83,3	16,7	-	2,2	100,0	-	-	-	1,0	5,8
Wąbrzeski	5	-	-	-	100,0	4,0	-	100,0	-	-	2,0	100,0	-	-	-	1,0	7,0
Włocławski (+M)	14	-	-	-	100,0	4,0	50,0	50,0	-	-	1,5	7,1	92,9	-	-	1,9	7,5
Żniński	6	-	-	-	100,0	4,0	-	66,7	33,3	-	2,3	50,0	50,0	-	-	1,5	7,8
Woj. kuj.pom.	144	0,7	3,5	15,3	**80,6**	**3,8**	7,6	81,3	11,1	-	**2,0**	72,9	21,5	3,5	2,1	**1,3**	**7,1**
Liczba gmin		1	5	22	**116**	-	11	117	16	-	-	105	31	5	3	-	144

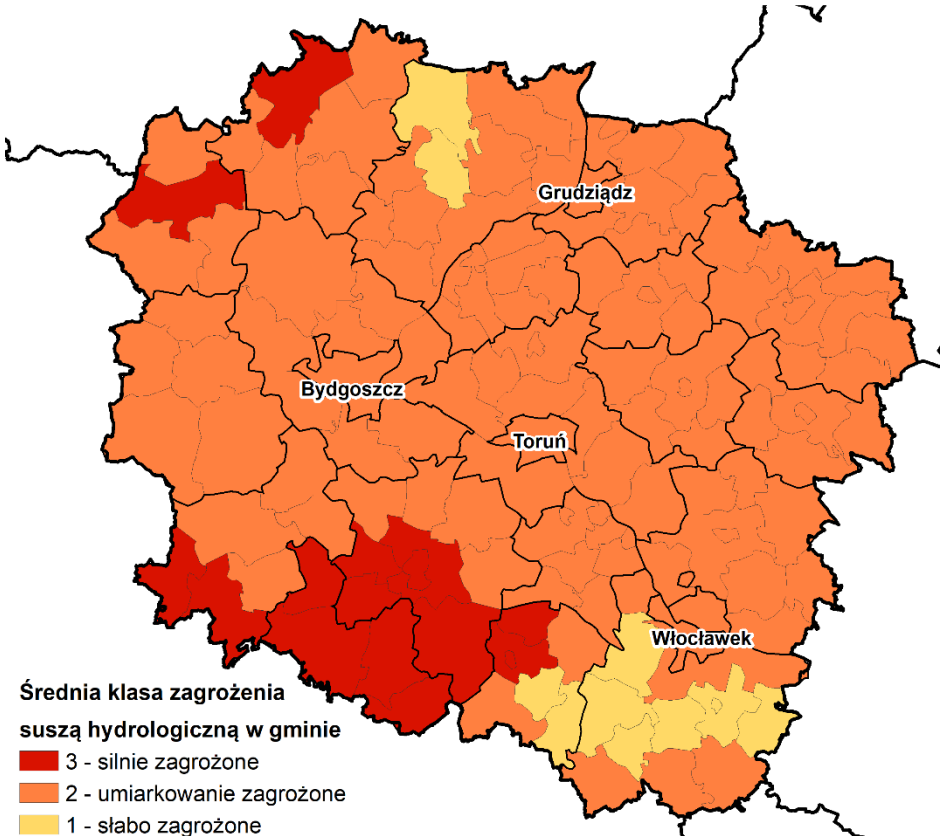
źródło: opracowanie własne na podstawie danych IUNG-PIB i PGW Wody Polskie (Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy – PPSS)

Zagrożenie suszą w województwie kujawsko-pomorskim wg gmin

Susza rolnicza

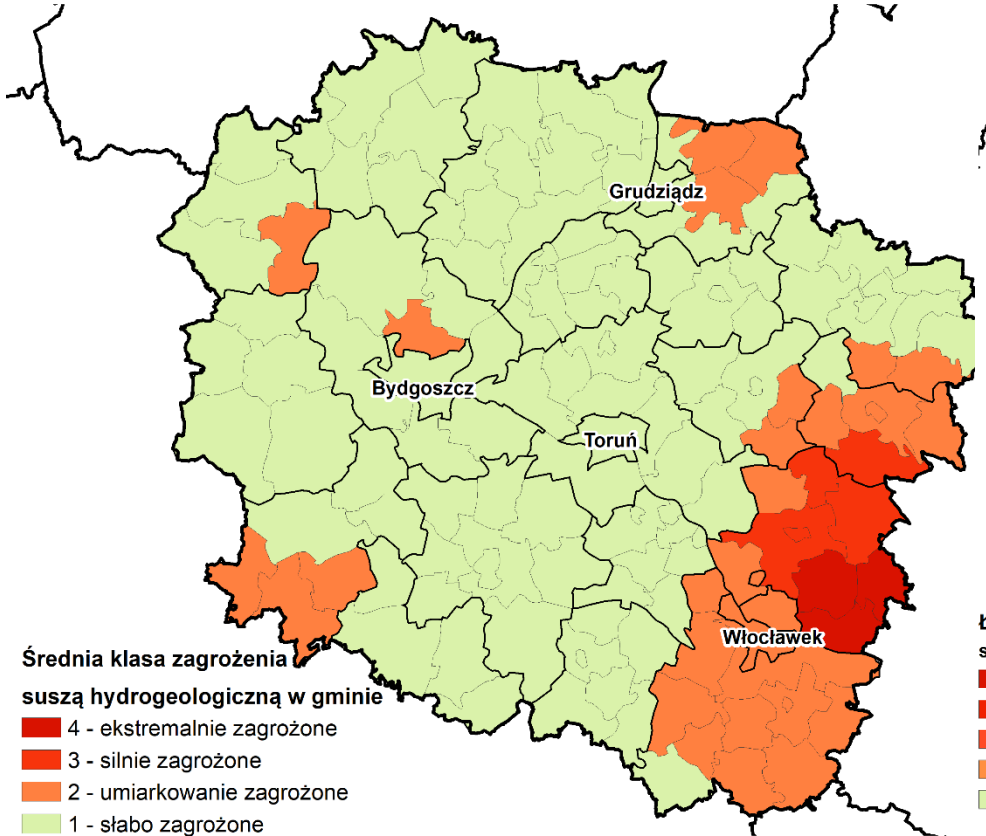


Susza hydrologiczna

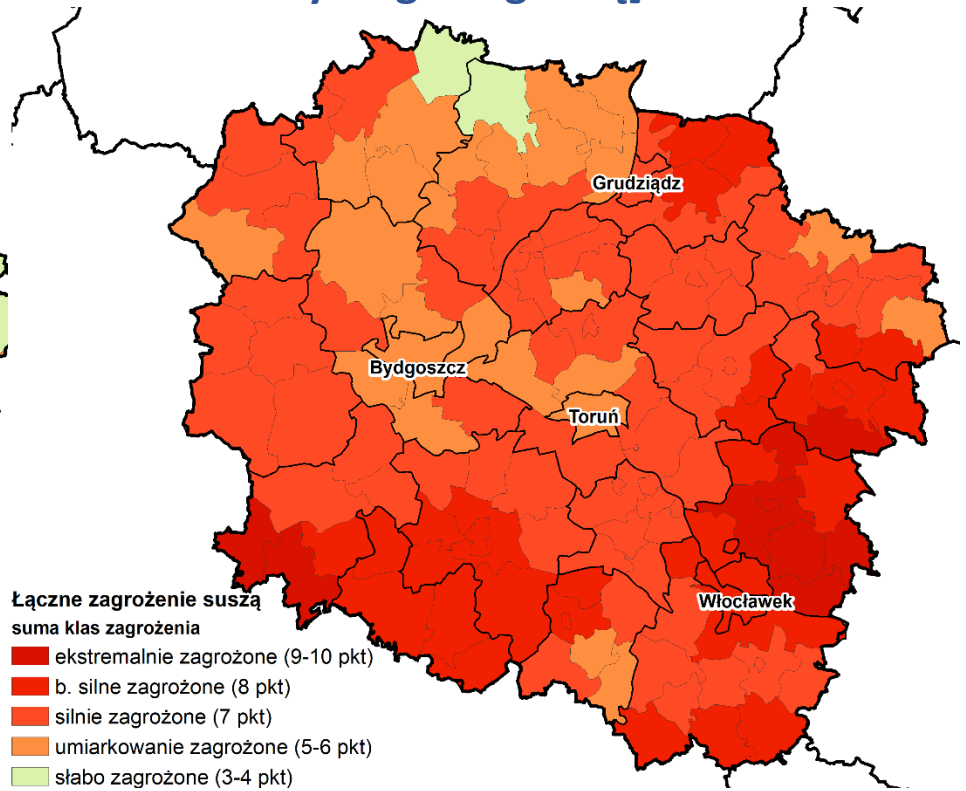


Zagrożenie suszą w województwie kujawsko-pomorskim wg gmin

Susza hydrogeologiczna

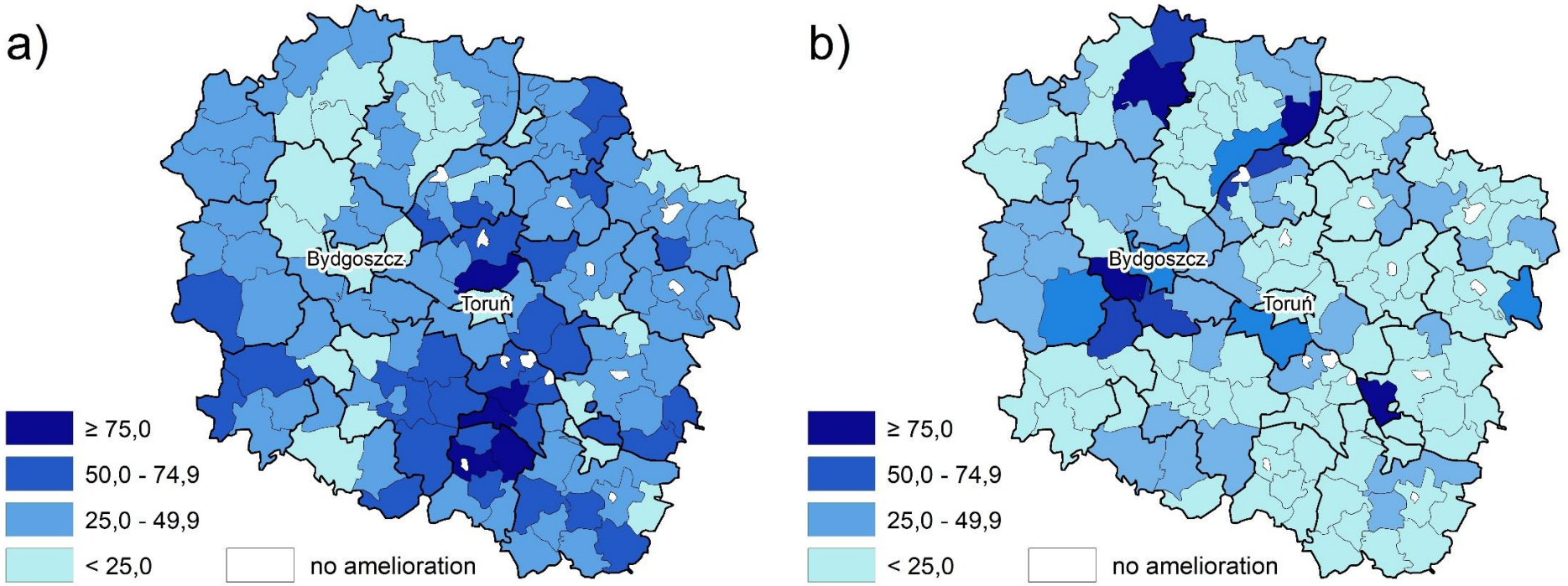


Mapa łącznego zagrożenia suszą [suma klas zagrożenia susza rolniczą, hydrologiczną i hydrogeologiczną]



Uwarunkowania - wybrane elementy oceny zjawiska przeciwdziałania suszy w woj. kujawsko-pomorskim

Melioracje



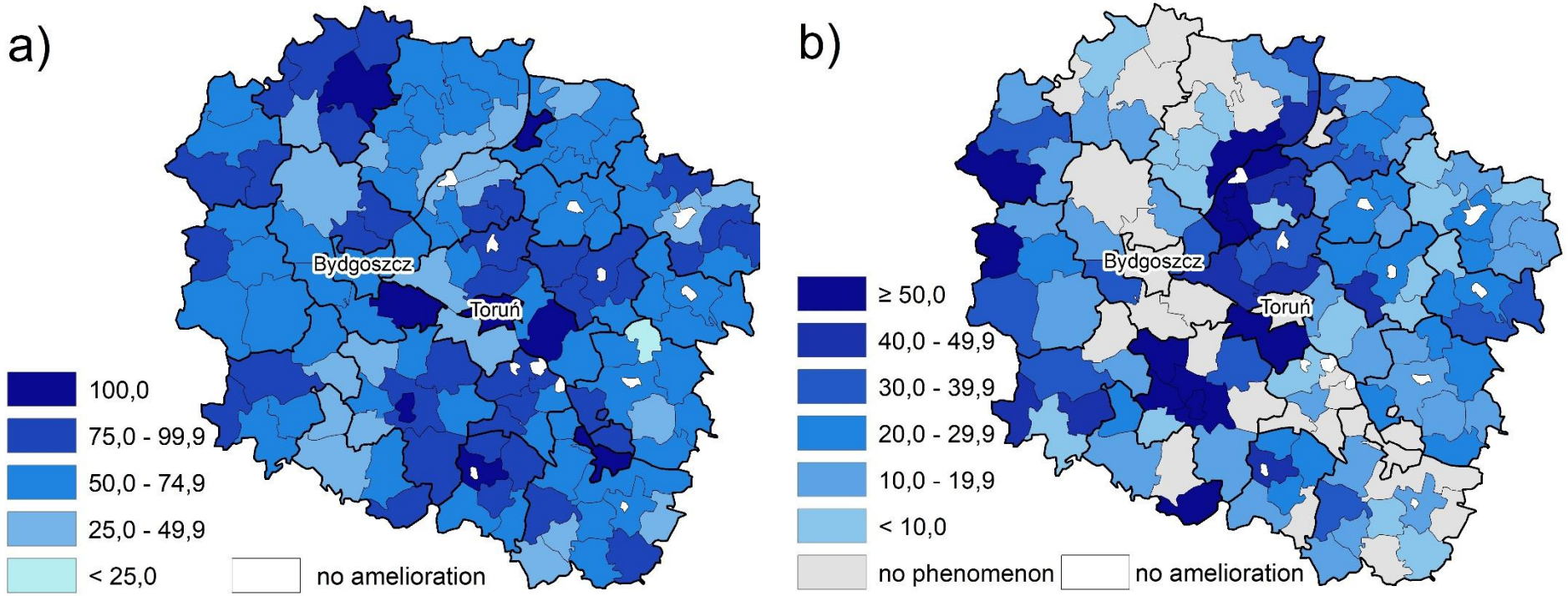
Zakres melioracji:

a) procentowy udział gruntów zmeliorowanych w ogólnej powierzchni użytków rolnych

b) procentowy udział gruntów nawodnionych we wszystkich gruntach zmeliorowanych

Uwarunkowania - wybrane elementy oceny zjawiska przeciwdziałania suszy w woj. kujawsko-pomorskim

Melioracje



Pokrycie potrzeb melioracyjnych:

a) procentowy udział gruntów rolnych zmeliorowanych w ogólnej powierzchni zmeliorowanych gruntów

b) procentowy udział obiektów wymagających przebudowy lub modernizacji w ogólnej powierzchni gruntów objętych melioracją

Retencja wodna – definicja i rodzaje

Fot. Paweł Wiśniewski

- **Retencja wodna** – zdolność do gromadzenia i przetrzymywania wody przez ożywione i nieożywione elementy środowiska, takie jak szata roślinna, gleba, wody powierzchniowe czy śnieg i lód.
- **Retencja wodna**, podobnie jak zachowanie dużych drzew w miastach lub odtwarzanie gleb, stanowi **przykład działania będącego zarówno adaptacją do zmiany klimatu** (sprawia, że ludzie będą mniej cierpieć z powodu skutków suszy czy upału), **jak i mitygacją zmiany klimatu** (przyczynia się do usuwania dwutlenku węgla z atmosfery albo spowalnia sprzężenia zwrotne związane z postępującym ocieplaniem się klimatu).
- **Retencja naturalna** obejmuje retencję:
  - leśną,
  - glebowo-gruntową,
  - koryt i dolin rzecznych,
  - śnieżną i lodowcową.
- **Retencję sztuczną** stanowią:
  - sztucznie utworzone zbiorniki wodne,
  - podpiętrzone jeziora,
  - stawy rybne.

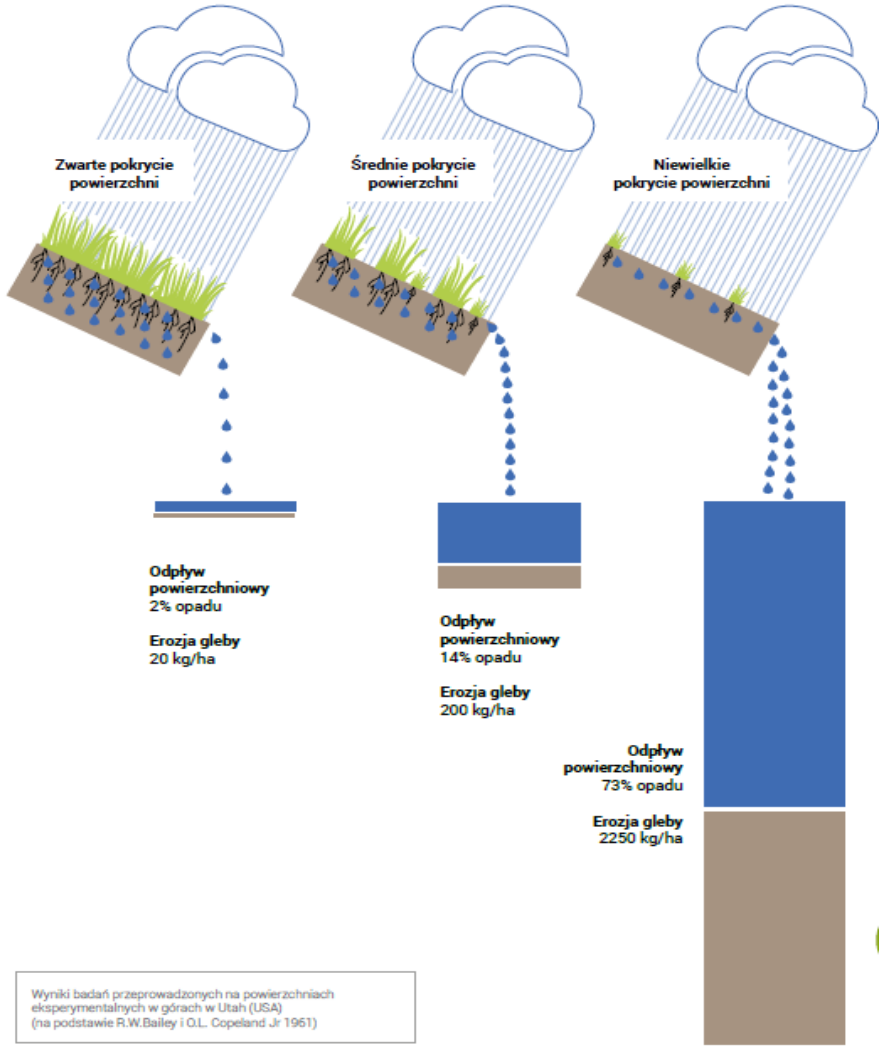
Fot. Paweł Wiśniewski

Retencja wodna – rola zbiorowisk roślinnych

- **Stosowanie roślinności w kształtowaniu środowiska, to najbardziej naturalny sposób regulacji stosunków wodnych**, w tym zwiększania retencji wodnej zlewni i zmniejszania spływu powierzchniowego oraz ograniczania zagrożenia erozyjnego gleb.
- **Ochronne działanie zbiorowisk leśnych** polega przede wszystkim na **wiązaniu gleby przez gęsty system korzeniowy, retencjonowaniu wody w ściółce i glebie, równomiernym rozkładzie i opóźnionym tajaniu pokrywy śnieżnej, ograniczaniu i wyrównaniu spływów powierzchniowych, akumulacji materiału wynoszonego z wyższych partii terenu oraz dużej intercepcji opadów, czyli rozpraszaniu i zatrzymywaniu ich części w koronach drzew**.
- **Ilość opadu zatrzymanego przez strop lasu** zależy głównie od stanu gatunkowego drzewostanu i wynosi śr. w roku **34% opadu dla zbiorowiska świerkowego, 27% dla drzewostanu sosnowego i modrzewiowego, 22% dla dębowego i 13–15% dla bukowego** (Twaróg 1984; Żarnowiecki 2008).
- Prochal i in. (2005) stwierdzają, że **wodoprzepuszczalność gleby leśnej jest 10 razy większa niż gleby łąkowej i 15 razy większa od gleby pola ornego**.
- Śliwińska-Wyrzychowska i Majchrzak (1998) podają, że **spływ wody z powierzchni zalesionej wynosi średnio ok. 0,4% sumy opadów, z terenów trawiastych 1,9%, z pól uprawnych 26%, a z obszarów pozbawionych roślinności 50%**. Szybkość spływu wody na zboczu porośniętym lasem jest 20–60% mniejsza niż na zboczu wylesionym.
- Wodoprzepuszczalność gleby w lesie liściastym jest o 25% większa niż w iglastym. Funkcje glebochronne najlepiej spełniają drzewostany mieszane dostosowane do charakteru siedlisk, posiadające podszyty i podrosty, ze zwartą warstwą runa leśnego, bogatą ściółką i różnorodnością systemów korzeniowych.

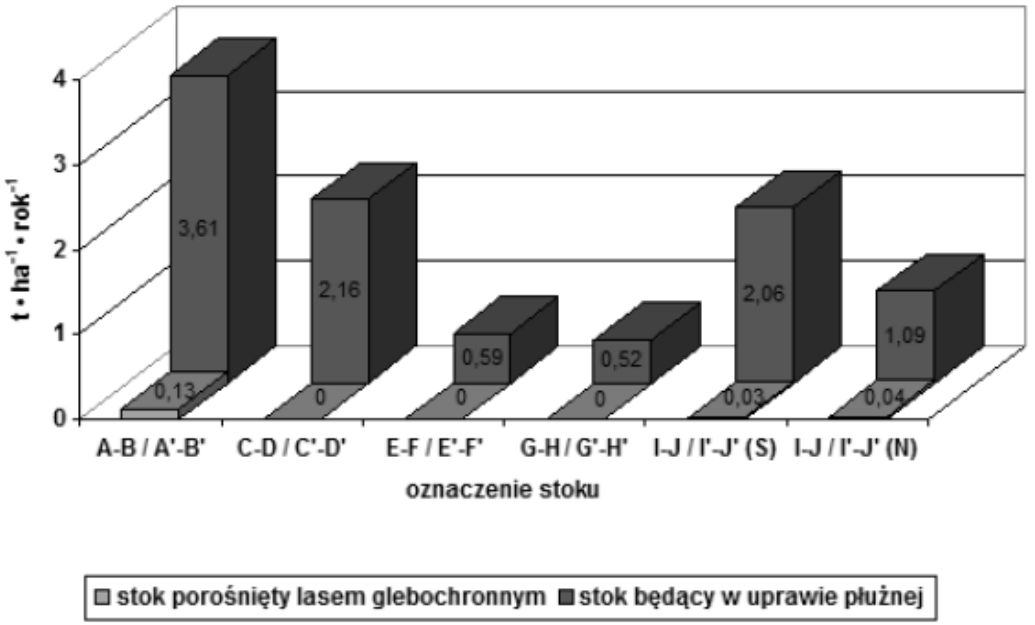
Retencja wodna – rola zbiorowisk roślinnych

Fot. Paweł Wiśniewski



Budziszewska M. i in., 2021. Klimatyczne ABC. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.

Retencja wodna – rola zbiorowisk roślinnych



Ryc. Prognozowane wielkości strat gleby na badanych stokach według modelu USLE (opracowanie własne)
Wiśniewski P.,. Przeciwerozyjna funkcja lasów glebochronnych. Wydawnictwo UG, Gdańsk.

- Prognozowane przez model USLE wartości ubytku gleby wskutek erozji wodnej mieszczą się w przedziale od 0,52 t do 3,61 t/ha/rok dla stoków będących w uprawie płużnej i od 0 t/ha/rok do 0,13 t/ha/rok w przypadku stoków porośniętych przez lasy glebochronne
- Częściowe pokrycie stoku drzewostanem ochronnym powoduje, że zagrożenie erozją wodną jest od 30 do 70 razy mniejsze niż w przypadku uprawy zbożowej, a na stokach porośniętych na całej powierzchni lasem glebochronnym erozja wodna i spłukiwanie gleby praktycznie nie występują.

Poszukiwanie rozwiązań – Błękitno-zielona infrastruktura

fot. Agnieszka Kowalewska fot. Ewa Iwaszuk

Rysunek 1. Miejski staw retencyjny na Potsdamer Platz w Berlinie, Niemcy (na górze) oraz Staw Służewiecki w Warszawie, Polska (na dole)

Iwaszuk E. i in., 2019. Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu – katalog techniczny. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira

Poszukiwanie rozwiązań – Błękitno-zielona infrastruktura

fot. Mississippi Watershed Management Organisation

fot. Fundacja Sendzimira

Rysunek 3. Niecka bioretencyjna, Labelle Park, Columbia Heights, Minnesota, Stany Zjednoczone (po lewej); niecka w formie ronda filtrującego, Marki k. Warszawy, Polska (po prawej)

Iwaszuk E. i in., 2019. Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu – katalog techniczny. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira

Poszukiwanie rozwiązań – Błękitno-zielona infrastruktura

fot. DC Green Infrastructure

fot. Centrum Informacji i Edukacji Ekologicznej w Gdańsku

Rysunek 9. Ogród deszczowy w pojemniku: Waszyngton, Stany Zjednoczone (po lewej); przy budynku InfoBox w Gdyni, Polska (po prawej)

Iwaszuk E. i in., 2019. Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu – katalog techniczny. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira

Poszukiwanie rozwiązań – Błękitno-zielona infrastruktura

fot. FPP Enviro

fot. FPP Enviro

Rysunek 11. Zielony przystanek w Białymstoku, Polska (po lewej); zielony przystanek w Radomiu, Polska (po prawej)

Iwaszuk E. i in., 2019. Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu – katalog techniczny. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira

Poszukiwanie rozwiązań – Błękitno-zielona infrastruktura

fot. ACME

fot. Agnieszka Kowalewska

Rysunek 13. Zielony dach w Berlinie, Niemcy (po lewej);
ogród na dachu Centrum Nauki Kopernik w Warszawie, Polska (po prawej)

Iwaszuk E. i in., 2019. Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu – katalog techniczny. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira

Poszukiwanie rozwiązań – Błękitno-zielona infrastruktura

fot. Ewa Iwaszuk

fot. Michał Markowski

Rysunek 15. Ogród wertykalny w dzielnicy Krezuberg, Berlin, Niemcy (po lewej); zielona ściana w Krakowie, Polska (po prawej)

Iwaszuk E. i in., 2019. Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu – katalog techniczny. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira

Poszukiwanie rozwiązań – Błękitno-zielona infrastruktura

fot. DeepRoot

fot. Agnieszka Kowalewska

Rysunek 17. Przykłady zastosowania różnych rodzajów nawierzchni przepuszczalnych na placu przy Century College Stormwater Education Island, White Bear Lake, Stany Zjednoczone (po lewej); ażurowy parking przy Muzeum Sztuki Nowoczesnej, Warszawa, Polska (po prawej)

Iwaszuk E. i in., 2019. Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu – katalog techniczny. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira

Poszukiwanie rozwiązań – Błękitno-zielona infrastruktura

fot. Poudou99

Rysunek 24. Zielony rów infiltracyjny i zielone torowiska w dzielnicy Vauban we Fryburgu

Iwaszuk E. i in., 2019. Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu – katalog techniczny. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira

Poszukiwanie rozwiązań – Błękitno-zielona infrastruktura

Rysunek 33. Wizualizacja zadaszenia autostrady A7 w Stellingen

Iwaszuk E. i in., 2019. Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu – katalog techniczny. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira

Poszukiwanie rozwiązań – Błękitno-zielona infrastruktura

© LHS Stuttgart (Amt 61), M. Storck

Rysunek 40. Sieć korytarzy przewietrzających miasto Stuttgart widziane z lotu ptaka

Iwaszuk E. i in., 2019. Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu – katalog techniczny. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira

Dziękuję za uwagę

e-mail: ***pawel.wisniewski@umk.pl***