

Wyznaczenie kluczowych stref dla poprawy retencji wody w polskiej części zlewni rzeki Odry

Analiza możliwości retencji wody w systemach melioracyjnych i ich potencjalna rola w łagodzeniu niskich przepływów zimowych rzeki Odry



Dr Mateusz Grygoruk
Mgr inż. Paweł Osuch
Mgr inż. Paweł Trandziuk

Stowarzyszenie Niezależnych Inicjatyw
Nasza Natura

Maj, 2018

Opis kluczowych obszarów dla poprawy retencji wody w polskiej części rzeki zlewni Odry. Analiza możliwości retencji wody w systemach melioracyjnych.

Mateusz Grygoruk, Paweł Osuch, Paweł Trandziuk

Ilustracja okładki oraz podsumowania rozdziału: Marcel Creemers

Publikacja ta jest częścią projektu realizowanego wzdłuż polskiej i niemieckiej strony Odry, a tym samym opracowana, zrealizowana i częściowo finansowana ze wspólnej sieci polskiej i niemieckiej organizacji pozarządowej zajmującej się ochroną środowiska, a także częściowo finansowana przez Federalną Fundację Ochrony Środowiska (DBU). oraz niemiecką Liga na Rzecz Przyrody i Środowiska (DNR).

Oficjalną wersję raportu stanowi wersja angielskojęzyczna.

Sugerowane cytowania:

Grygoruk, M., Osuch, P., Trandziuk, P., 2018. Opis kluczowych obszarów dla poprawy retencji wody w polskiej części zlewni rzeki Odry. Analiza potencjalnej retencji wody w systemach melioracyjnych i jej potencjalna rola w łagodzeniu niskich przepływów zimowych Odry. Raport. Niemiecka Liga na rzecz Przyrody i Środowska. 93 pp.



German League for Nature Conservation
Marienstraße 19 - 20
10117 Berlin
Germany

sponsored by



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU
(German Federal Environmental
Foundation)
An der Bornau 2
D-49090 Osnabrück

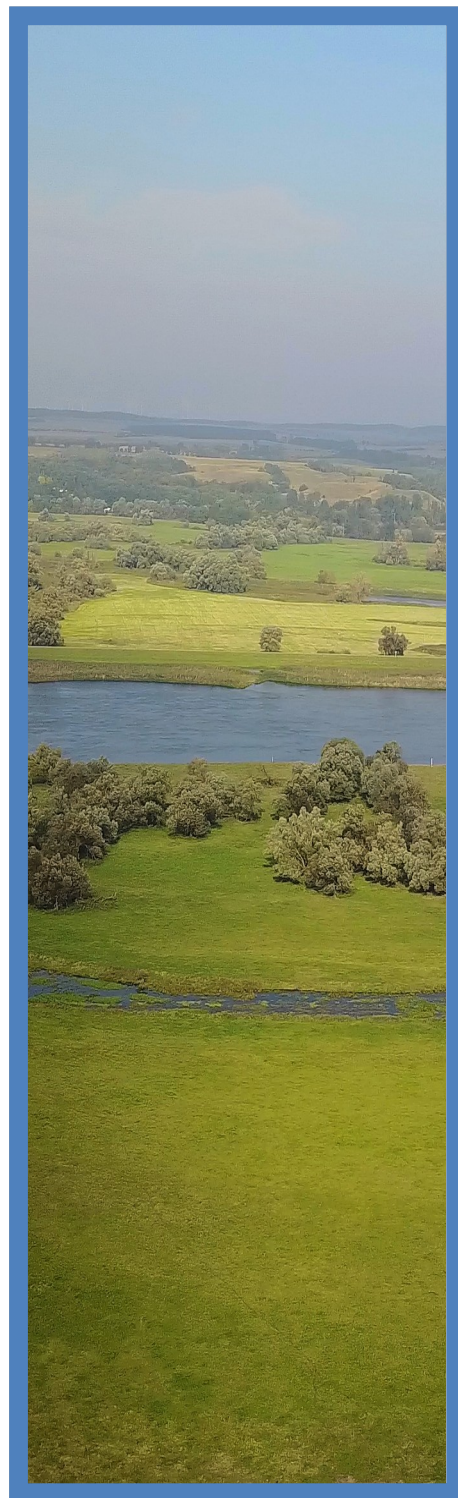
www.dbu.de



PODSUMOWANIE.....	4
1. WPROWADZENIE.....	5
2. GŁÓWNE CELE RAPORTU.....	6
3. MATERIAŁY I METODY.....	6
3.1 ZAKRES BADAŃ.....	6
3.2 POTENCJAŁ DO GENEROWANIA POWODZI - ZAŁOŻENIA I METODOLOGIA OBLICZEŃ.....	8
3.3 POTENCJAŁ MAGAZYNOWANIA WODY PRZEZ SYSTEMY MELIORACYJNE.....	14
3.3.1 <i>Metodyka i założenia dotyczące magazynowania wody.....</i>	<i>14</i>
3.3.2 <i>Wyznaczanie gęstości sieci rowów w systemach melioracyjnych.....</i>	<i>18</i>
3.4 KLASYFIKACJA WSKAZANIA DO DZIAŁANIA DLA GMIN I SCWP.....	22
3.5 ANALIZA HYDROLOGICZNA MOŻLIWOŚCI ZŁAGODZENIA NISKICH PRZEPŁYWÓW W PRZYPADKU ŁAMANIA LODU.....	23
3.6 SKALA PRZESTRZENNA ANALIZY.....	26
4. REZULTATY.....	28
4.1 PARAMETR CN W ZLEWNI ODRY.....	28
4.2 MAKSYMALNA POTENCJALNA ZDOLNOŚĆ RETENCJONOWANIA WODY.....	29
4.3 KLASYFIKACJA ZLEWNI ZGODNIE Z ICH POTENCJAŁEM RETENCJONOWANIA WODY.....	34
4.4 KLASYFIKACJA GMIN WEDŁUG ICH POTENCJAŁU RETENCJI WODY.....	35
4.5 GĘSTOŚĆ SYSTEMÓW MELIORACYJNYCH.....	37
4.6 ILOŚĆ RETENCYJNA WODY W SYSTEMACH MELIORACYJNYCH.....	37
4.7 ZINTEGROWANA ANALIZA POTENCJAŁU POWODZIOWEGO I MAGAZYNOWANIA WODY - PRIORYTETOWE TRAKTOWANIE OBSZARÓW DO DZIAŁANIA.....	42
5. ANALIZA HYDROLOGICZNA MOŻLIWOŚCI ZŁAGODZENIA NISKICH STANÓW WÓD ODRY POPRZEC AKTYWNE WYKORZYSTANIE WODY ZMAGAZYNOWANEJ W SYSTEMACH MELIORACYJNYCH.....	46
6. DYSKUSJA.....	59
7. WNIOSKI I REKOMENDACJE.....	65
8. SPIS TABEL.....	69
9. SPIS ILUSTRACJI.....	69
10. REFERENCJE.....	72
11. ZAŁĄCZNIKI.....	75
ZAŁĄCZNIK 1. ZRÓŻNICOWANIE PARAMETRU CN W GMINACH, POTENCJALNA RETENCJA W PODZIALE NA SCENARIUSZE I PRIORYTET DZIAŁANIA.....	75
ZAŁĄCZNIK 2. ZRÓŻNICOWANIE PARAMETRU CN W SCWP, POTENCJALNA RETENCJA W PODZIALE NA SCENARIUSZE I PRIORYTET DZIAŁANIA.....	101

Podsumowanie

W niniejszym raporcie dokonano (oparte na dowodach) wskazania obszarów generujących powódzie w zlewni Odry. Zastosowana została metodologia CN-SCS do wyznaczenia stref o różnych poziomach początkowej maksymalnej retencji wody w oparciu o wartość parametru CN uśrednioną na obszarze gmin i Scalonych Częściach Wód Powierzchniowych (SCWP). Średni parametr CN dla zlewni Odry wynosi 67 i waha się od 37 do 96. Analiza gęstości rowów melioracyjnych i przyjęcie pewnych założeń hydrologicznych pozwoliła na obliczenie objętości retencji wody w systemach melioracyjnych, które osiągnęły średnio 165 mln m³ wody (od 36 do 373 mln m³), co pozwala stwierdzić, że zatrzymywanie wody w mądrze zagospodarowanych systemach melioracyjnych pozostaje przynajmniej tak samo ważne, jak środki techniczne zastosowane do zwiększenia retencji wody lub ograniczenia powodzi. Objętość wody, która potencjalnie może być magazynowana dla różnych scenariuszy zatrzymywania wody w systemach melioracyjnych jest wystarczająco duża, aby złagodzić większość deficytu przepływu wymaganego do żeglugi, szczególnie w zimie, ponieważ susze zimowe trwają do maksymalnie kilku tygodni, a 22 centymetrowy wzrost średniej głębokości rzeki pozwoliłby na zniwelowanie krytycznie płytkich miejsc w korycie uniemożliwiających żeglugę na odcinku Odry Granicznej. Najbardziej konserwatywny scenariusz zatrzymywania wody o wielkości 36 mln m³ może podnieść poziom wody o 25 cm i związaną z tym średnią głębokość wody o 22 cm przez około 8-9 dni. Średni scenariusz zatrzymywania wody wynoszący 165 mln m³ może zwiększyć poziom wody o 25 cm, a związaną z nią średnią głębokość wody o 22 cm przez około 36 dni. Maksymalny scenariusz zatrzymywania wody wynoszący 373 mln m³ może podwyższyć poziom wody o 25 cm i związaną z tym średnią głębokość wody o



22 cm przez około 83 dni. Proponowane mądre gospodarowanie wodą w systemach melioracyjnych jest najprawdopodobniej skutecznym środkiem do zastosowania, gdy wymagana jest zwiększona zdolność żegluga Odry, szczególnie w okresach zimowych.

1. Wprowadzenie

Ze względu na uwarunkowania geograficzne i geologiczne, zlewnia Odry pozostaje jednym z najbardziej złożonych systemów hydrologicznych, którymi można zarządzać na nizinach europejskich. Ten transgraniczny system wodny (89% jej powierzchni znajduje się w Polsce, 6,5% znajduje się w Niemczech, a 4,5% w Czechach), na który składają się górskie, wyżynne, nizinne i przybrzeżne krajobrazy poddane różnym presjom pochodzącym z rolnictwa, urbanizacji, akwakultury, energetyki wodnej, dorzecze Odry rzuca wyzwanie tradycyjnym podejściom do gospodarki wodnej (Kundzewicz, 2007). Powtarzające się powodzie, na które narażone były poszczególne części zlewni w latach 1997, 2006 i 2010, spowodowały zmiany w krajowym i lokalnym systemie zarządzania ryzykiem powodziowym (np. LFWSKR, 2018). Wdrożono liczne inicjatywy w celu zmniejszenia ryzyka powodziowego (MKOO, 1999, Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. W sprawie przyjęcia Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (Dz. Z 2016 r. Poz. 1938). Jakkolwiek, niezależnie od ostatnich postępów w zarządzaniu ryzykiem zlewni Odry, oczekuje się, że w obliczu zmian klimatu, ryzyko strat następujących w wyniku susz i powodzi w zlewni Odry wzrośnie (Klimada, 2013).

Stwierdzono, że oprócz strat gospodarczych, szeroko pojęte środowisko Doliny Odry i Zatoki Pomorskiej zostało silnie dotknięte przez powódzie pod względem stresu środowiskowego (Mohrholz et al., 1998; Witt and Grundel, 2005; Witt and Siegel, 2000). Jakkolwiek, niewiele badań dotyczących zlewni Odry dotyczyło nowoczesnego podejścia do gospodarki wodnej, takich jak kwantyfikacja naturalnych i półnaturalnych metod ograniczania ryzyka powodziowego i suszy, które mogą skutecznie zmniejszyć narażenie środowiska doliny rzeki na niekorzystne oddziaływania związane z tymi warunkami (Stratford i in., 2015). Przeciwnie, promowano niektóre nowe pomysły, takie jak zwiększenie stopnia przekształcenia i homogenizacji koryta Odry do żeglugi śródlądowej i wyznaczanie położonych dalej w dół polderów (takich jak Międzyodrze) jako ważnych elementów zarządzania ryzykiem powodziowym, mimo że oba te pomysły mają bardzo wątpliwy wpływ na ochronę przeciwpowodziową (Schnauder i Domagalski,

2018). Analizując skuteczność takich projektów i obserwując postępy w międzynarodowym, w większości systemowym podejściu do zarządzania ryzykiem powodzi i suszy, można dostrzec, że rozwiązania bliskie naturze powinny być brane pod uwagę przy rozważaniu priorytetów w zakresie działań związanych z gospodarką wodną.

Poniższy raport powstał w odpowiedzi na istotne dyskusje polskich i niemieckich organizacji pozarządowych, wskazujące na potrzebę systematycznego podejścia do zarządzania ryzykiem powodziowym i susz w zlewni Odry, w tym rozwiązań opartych na naturalnych procesach przyrodniczych w zarządzaniu ryzykiem powodziowym i suszy. Głównym celem tego opracowania jest podkreślenie ilościowej roli obszarów odpowiedzialnych za generowanie powodzi (duży potencjał odpływu) oraz obszarów, które - przy odpowiednim zarządzaniu - mogłyby przyczynić się do poprawy magazynowania wody i regulacji odpływu wody.

W raporcie staramy się określić obszary, które przyczyniają się do powodzi i obszary, które mogą poprawić magazynowanie wody w skali zlewni, gdy wdrożone zostaną odpowiednie narzędzia i dyrektywy zarządzania.

2. Główne cele raportu

Niniejszy raport ma na celu dostarczenie danych opartych na dowodach dotyczących wsparcia decyzji w zakresie gospodarki wodnej w zlewni Odry. Próbuje odpowiedzieć na następujące pytania badawcze:

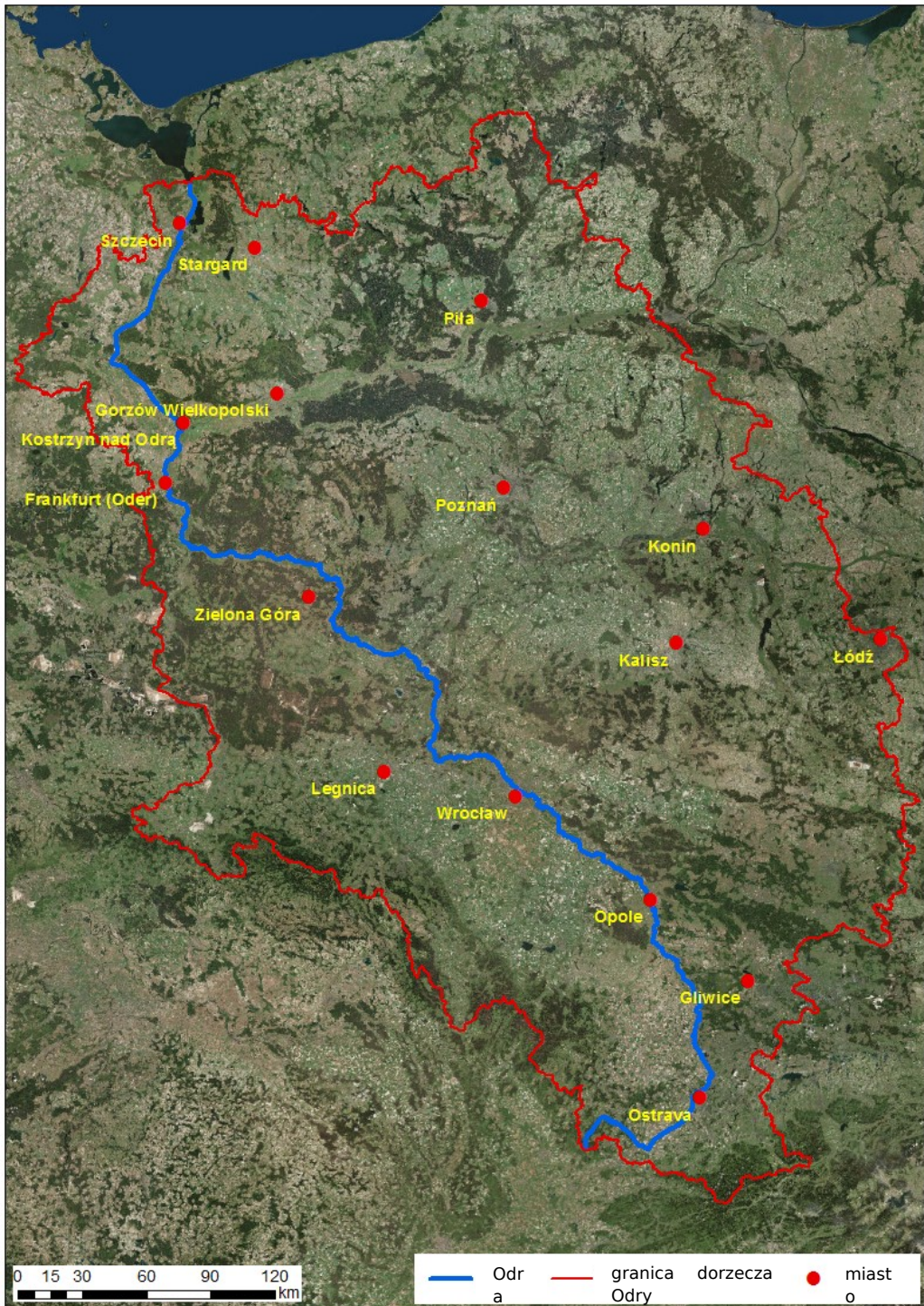
- 1) Czy potencjał powodziowy, określony jako zestaw cech umożliwiający szybki odpływ wody z poszczególnych jednostek w zlewni Odry, jest zmiennie rozłożony przestrzennie?
- 2) Które obszary zlewni Odry najbardziej przyczyniają się do generowania fali powodziowej?
- 3) Jaka jest możliwa teoretyczna objętość magazynowania wody w systemach melioracyjnych?
- 4) Czy woda zmagazynowana w systemach melioracyjnych może łagodzić niskie zimowe przepływy Odry?
- 5) Które obszary zlewni Odry powinny mieć przypisany wysoki priorytet i duży potencjał zdolności retencji wody?

3. Materiały i metody

3.1 Zakres badań

Obszar, którego dotyczy niniejsze opracowanie to dorzecze rzeki Odry (Rys. 3.1), o powierzchni 124 049 km² (około 107 169 km² w Polsce); (<http://mkoo.pl/index.php?mid=2&lang=EN>). Odra ma swoje źródło w Górach Odrzańskich koło Kozłowa i płynie przez terytorium trzech krajów: Czech, Polski i Niemiec. Rzeka Odra jest drugą co do długości rzeką w Polsce - jej łączna długość wynosi 841,2 km (z czego około 742 km na terenie Polski) i należy do zlewiska Morza Bałtyckiego. System dorzecza Odry przedstawiono na Rys. 3.2. W najniższym odcinku Dolnej Odry, poniżej wodowskazu w Gozdowicach, zaobserwowano wpływ cofki z Zalewu Szczecińskiego, która występuje w wyniku ograniczenia możliwości odprowadzania wody spowodowanego oddziaływaniem sezonowych wiatrów północnych. Obserwowano wzrost poziomu wody z 0,4 m do 0,9 m w porównaniu do średnich warunków dla poszczególnych wartości przepływu (odpowiednio 700 i 200 m³/s) (Coufal i in., 2007). Pozostała część Odry, przed Gozdowicami, pozostaje wolna od tego zjawiska. Średni przepływ wody w Odrze przy estuarium wynosi 565 m³/s (<https://encyklopedia.pwn.pl>), a w Gozdowicach - 535 m³/s (waha się od najniższych notowanych dotąd poziomów sięgających 134 m³/s aż do najwyższych notowanych podczas powodzi w 1997 r., które osiągnęły wartość 3180 m³/s, Coufal et al., 2007).

Warunki klimatyczne dorzecza Odry są zbliżone do przeciętnych dla zachodniej Polski i wschodnich Niemiec. Średnia roczna suma opadów sięga od 500 do 700 mm. Nieznacznie wyższe opady obserwuje się w górnych częściach zlewni. Średnia roczna temperatura powietrza waha się między około 7.4°C w stacji Jelenia Góra do ponad 8.0°C w rejonie Piły (Prezes Rady Ministrów, 2011).





Rys. 3.2 Sieć rzeczna - dorzecze Odry

3.2 Potencjał do generowania powodzi - założenia i metodologia obliczeń

Złożona próba oceny potencjału do generowania powodzi i - pośrednio - potencjału pojemnościowej zlewni wody została opisana, między innymi, w metodologii SCS (Soil Conservation Survey, Hawkins, 1979, United States Dept. of Agriculture, 1986). Podejście to służy kwantyfikacji spływu powierzchniowego generowanego przez efektywne opady w zależności od różnych typów użytkowania gruntów / pokrycia terenu, przepuszczalności gleb i - pośrednio - nachyleń (spadków) terenu. Zmienność tych aspektów fizjograficznych w przestrzeni jest zintegrowana z parametrem CN (CN - curve number).

Parametr CN może przyjmować wartości od 0 do 100 i może być określany ilościowo na podstawie przestrzennej zmienności pokrycia terenu i rodzajów gleb (warstwy powierzchniowe). Niskie wartości

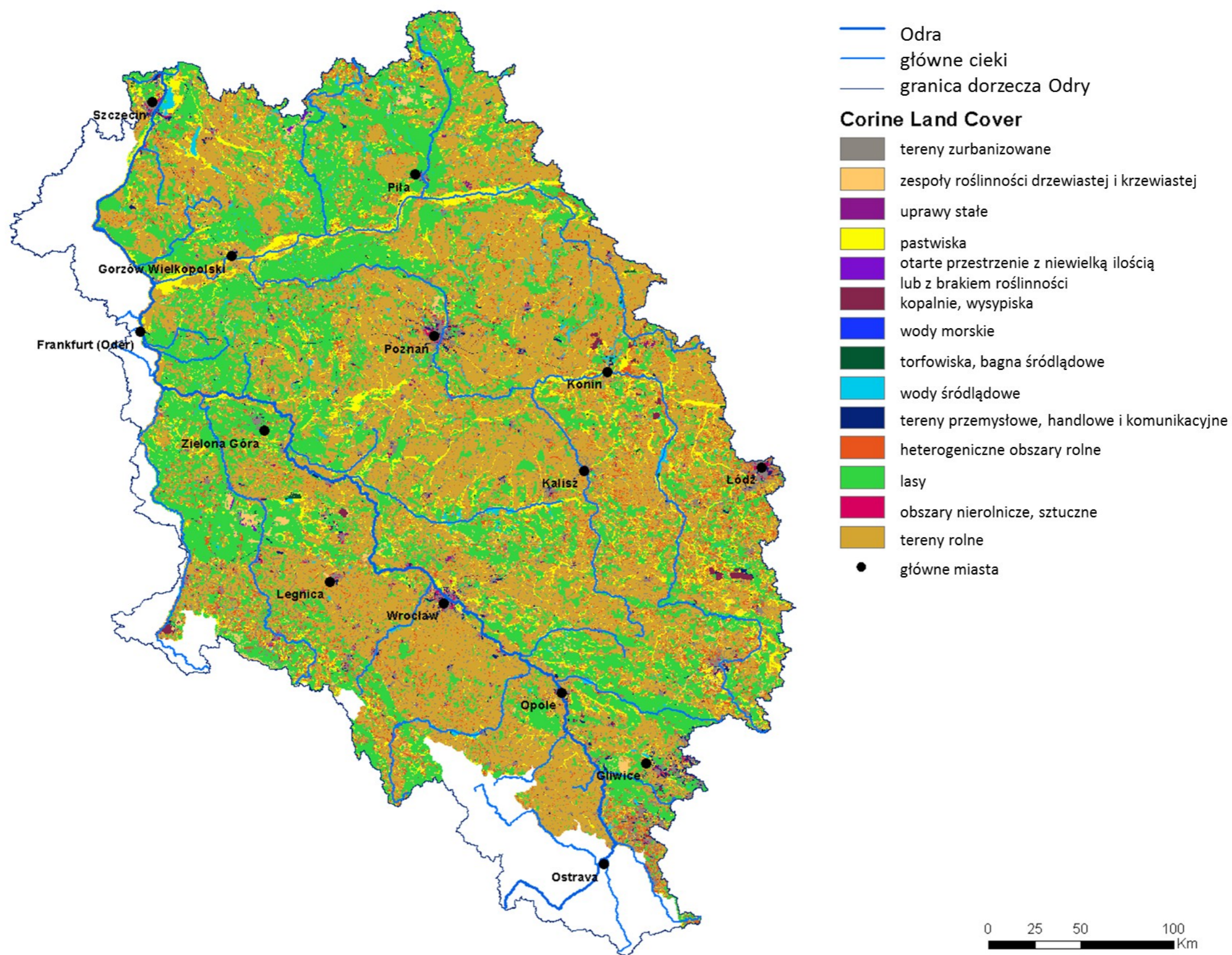
CN (40-50) są typowe dla obszarów gruntów przepuszczalnych (np. uformowanych na piaskach) umożliwiających skuteczną infiltrację opadów oraz typów pokrycia terenu, które zwiększają akumulację wody i zmniejszają spływ powierzchniowy (łąki i pastwiska, parki, lasy itp.). Wysokie wartości CN (80-100) są typowe dla obszarów o niskiej przepuszczalności gruntów (np. uformowanych na glinach, glebach gliniastych) lub nieprzepuszczalnych (np. beton), a użytkowanie gruntów pozwala na szybkie spływy powierzchniowe (skoncentrowane osady, drogi, koleje, przemysł). Metodologia SCS i parametr CN, jako klasyczne podejście hydrologiczne pozwalające na realizację modelu opad-odpływ (Mishra i Singh, 2003), zostały uznane za użyteczne pod względem wytyczenia obszarów generujących powódź i klasyfikacji zlewni/scalonych części wód powierzchniowych SCWP oraz były już wykorzystywane w zarządzaniu ryzykiem powodziowym na wielu obszarach (np. w Regionie Wodnym Środkowej Wisły, Wałdykowski i in., 2012). Klasyfikacja zlewni elementarnych zlewni Odry polega na tym, że pod względem generowania powodzi i potencjału magazynowania wody dostarcza ważnych informacji do podejmowania decyzji, gdy rozważa się działania ukierunkowane na efektywne magazynowanie wody i systematyczne środki ograniczające powódź.

W niniejszym raporcie przyjęto, że różne możliwości powodziowe można opisać za pomocą ilościowych wartości retencji wody (S) w poszczególnych zlewniach, które w metodologii SCS opisano jako maksymalną początkową zdolność zatrzymywania wody. Wartość tego parametru opisuje prędkość odpowiedzi spływu powierzchniowego do określonej jednostkowej wartości opadów. S jest wyrażone w milimetrach, a zgodnie z założeniami SCS-CN można stworzyć założenia na podstawie uśrednionej przestrzennie wartości parametru CN obliczonej dla poszczególnych jednostek przestrzennych (zlewnie, regiony, sieci itp. Równanie 1); (Hawkins, 1973)

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \quad [\text{mm}] \quad (\text{równ. 1})$$

Wartości CN zostały przypisane do poszczególnych pól jednostek (komórek siatki przestrzeni zlewni Odry) w oparciu o jednorodny typy użytkowania gruntów, zgodnie z metodologią opracowaną przez Departament Rolnictwa Stanów Zjednoczonych (1986). Narzędzia do analizy przestrzennej wykorzystano do zapewnienia

siatki mapy pokrycia terenu. Założono, że dla skali analizy obejmującej całą polską część zlewni Odry dane z Corine Land Cover (2006) są reprezentatywne (Rys. 3.3). Wybór klas pokrycia terenu wymagał oceny parametrów CN. Wykorzystanie danych ze źródeł Corine Land Cover zostało już określone jako odpowiednie do obliczania parametrów CN w dużych zlewniach (np. Banach, 2012). Typologię gleb do obliczeń parametrów CN wykonano na podstawie Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 500 000, co zostało uznane za zrównoważony kompromis pomiędzy jakością danych a przestrzenną zmiennością w zlewni Odry. Wybrane typy osadów powierzchniowych zostały zaklasyfikowane do grup hydrologicznych gleb (Rys. 3.4), zgodnie z instrukcją metodologiczną SCS-CN (Departament Rolnictwa Stanów Zjednoczonych, 1986). Klasy gleb (od A do D) reprezentują stopniowo zmieniające się warunki przenikalności od najwyższego (A) do pośredniego (B-C) do najniższej (D) przepuszczalności.

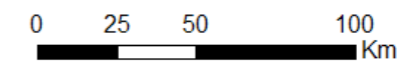


Rys. 3.3 Pokrycie terenu dorzecza Odry



Gleby dorzecza Odry grupy glebowe - metoda CN-SCS

- A
- B
- C
- D
- Odra
- główne ciek
- granica dorzecza Odry
- główne miasta



W ostatnim etapie analizy CN obliczono wartości parametru CN w dorzeczu Odry.

Tab. 3.1 Klasy glebowe i klasy użytkowania gruntów wykorzystywane do obliczania wartości CN

Nr	Corine Land Cover - kod	Użytkowanie terenu	Parametr CN dla grup glebowych w metodzie SCS-CN			
			A	B	C	D
1	242	Heterogeniczne obszary rolne	62	73	81	85
2	231	Pastwiska	49	69	78	84
3	313	Lasy	36	60	73	79
4	243	Heterogeniczne obszary rolne	62	73	81	85
5	211	Użytki rolne	67	77	83	87
6	121	Tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne	89	92	94	95
7	132	Kopalnie, wysypiska	89	92	94	95
8	312	Lasy	36	60	73	79
9	112	Tereny zurbanizowane	98	98	98	98
10	324	Zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej	62	73	81	85
11	111	Tereny zurbanizowane	98	98	98	98
12	311	Lasy	36	60	73	79
13	142	Sztuczne, nierolnicze obszary roślinne	68	79	86	89
14	122	Tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne	89	92	94	95
15	511	Wody śródlądowe	100	100	100	100
16	131	Kopalnie, wysypiska	89	92	94	95
17	321	Zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej	62	73	81	85
18	512	Wody śródlądowe	100	100	100	100
19	141	Sztuczne, nierolnicze obszary roślinne	68	79	86	89
20	411	Torfowiska, bagna śródlądowe	45	66	77	83
21	124	Tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne	89	92	94	95
22	133	Kopalnie, wysypiska	89	92	94	95
23	222	Uprawy stałe	45	66	77	83
24	412	Torfowiska, bagna śródlądowe	45	66	77	83
25	123	Tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne	89	92	94	95
26	322	Zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej	45	66	77	83
27	333	Otwarte przestrzenie z niewielką lub z brakiem roślinności	68	79	86	89
28	332	Otwarte przestrzenie z niewielką lub z brakiem roślinności	68	79	86	89
29	331	Otwarte przestrzenie z niewielką lub z brakiem roślinności	68	79	86	89

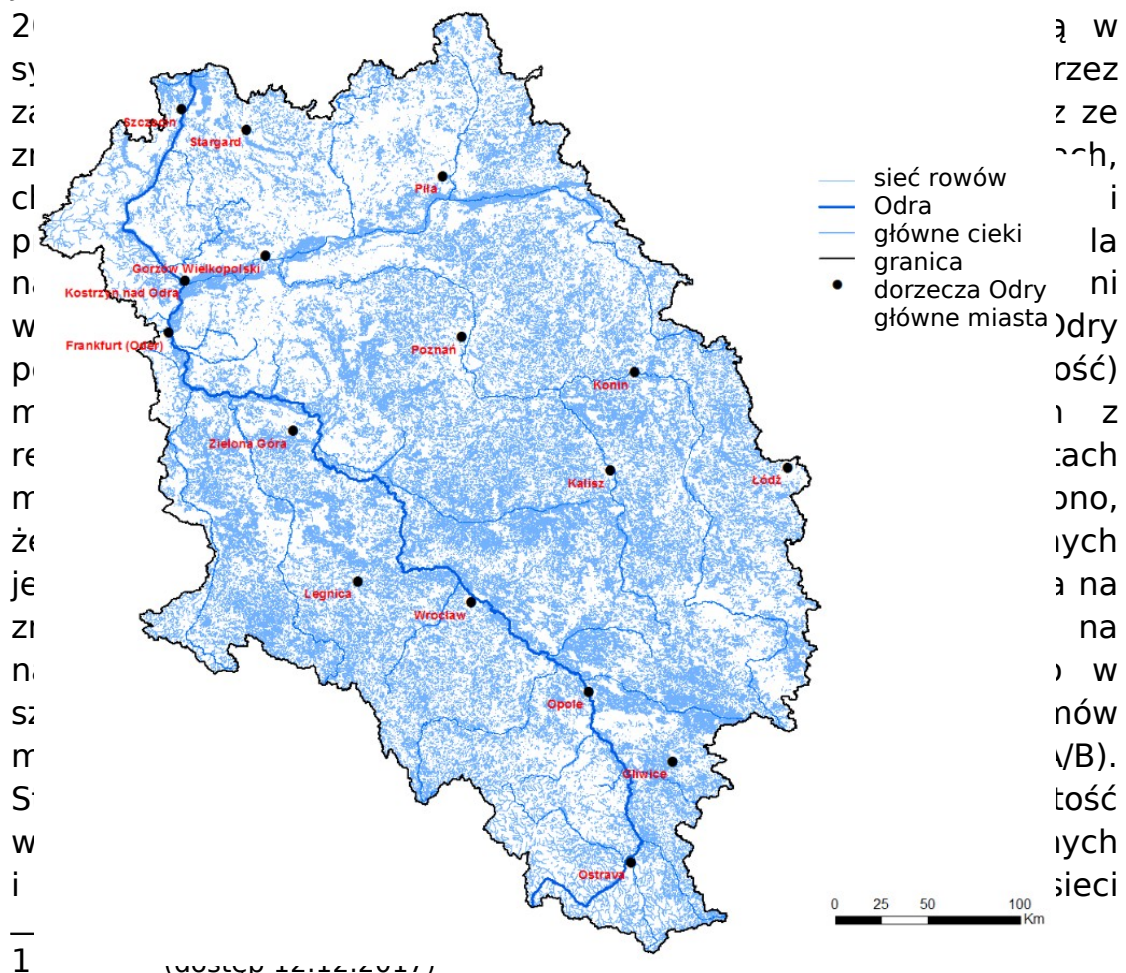
30	521	Wody morskie	100	100	100	100
----	-----	--------------	-----	-----	-----	-----

Obliczenia przeprowadzono w procedurze opartej na GIS, z wykorzystaniem klasyfikacji wartości CN dla poszczególnych typów gleb i rodzajów pokrycia terenu (Tab. 3.1), w siatce 20 m. Wartości CN zostały sklasyfikowane w 4 klasach reprezentujących niski, średni, wysoki i bardzo wysoki poziom generowania powodzi oraz - odpowiednio - 4 klasy początkowej zdolności magazynowania wody (S), zapewniające klasyfikację zlewni Odry do zlewni wysokiego, średniego, niskiego i bardzo niskiego potencjału magazynowania wody. Klasyfikację CN i S dokonano poprzez uśrednienie dla poszczególnych jednostek przestrzennych w zlewni Odry.

3.3 Potencjał magazynowania wody przez systemy melioracyjne

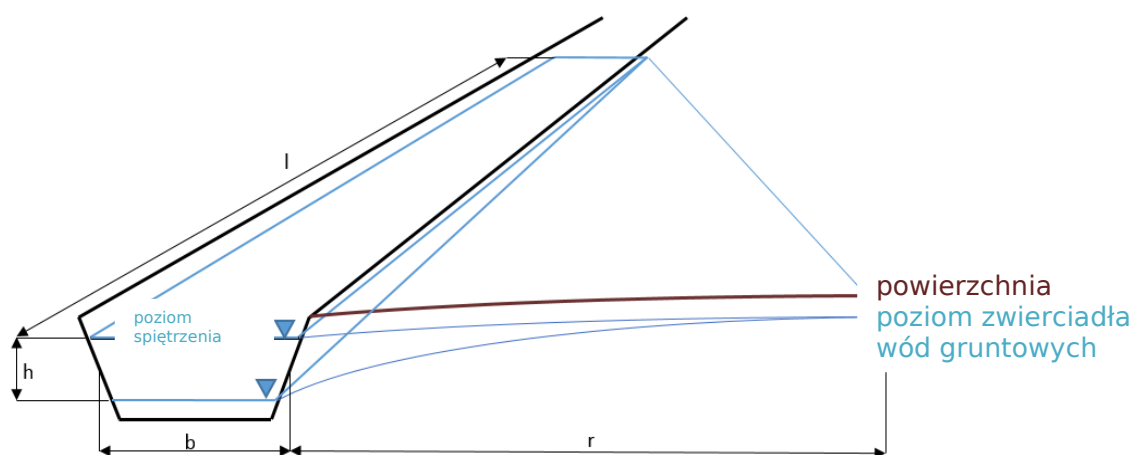
3.3.1 Metodyka i założenia dotyczące magazynowania wody

Systemy melioracyjne stają się funkcjonalnymi elementami gospodarki wodnej, które pozwalają kontrolować poziom i przepływ wody. Zaobserwowano, że systemy melioracyjne terenów składające się z rowów, jazów, przetamowań i przelewów pozostają skuteczne jako narzędzia zarządzania ryzykiem powodziowym (Pierzgalski i in.,

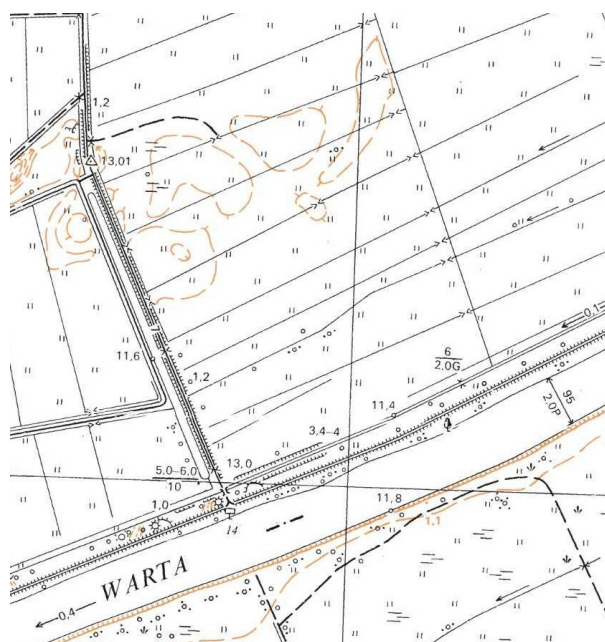
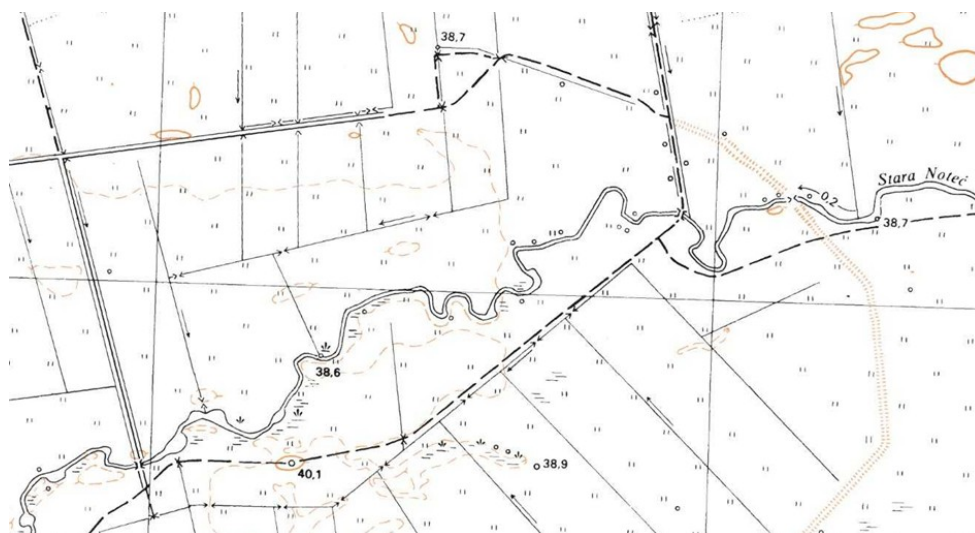


odwadniającej i struktur hydrotechnicznych. Objętość tę można obliczyć dla każdego rowu wyposażonego w urządzenie piętrzące i zsumowane dla wszystkich odpowiednich rowów dla obszaru badań (podzlewnie lub gminy położone w zlewni Odry). Działanie systemów odwadniająco-nawadniających opiera się na spiętrzeniu wody do pewnego poziomu (h) w rowie odwadniającym (Rys. 3.6). Spiętrzenie wody w rowie powoduje wzrost ilości wody w rowie (V_d) o określonej szerokości (b) i funkcji długości rowu (l). Ponadto spiętrzona woda w rowie powoduje podniesienie się poziomu wód gruntowych w obszarach przylegających do rowu, co zwiększa retencję glebową (V_s). Zasięg (r) oddziaływania spiętrzenia zmienia się w zależności od poziomu wody gruntowej, rodzaju gleby i nachylenia.

Rys. 3.5 Sieć rowów dorzecza Odry



Rys. 3.6 Poglądowy schemat warunków wodnych podczas spiętrzania wody w rowie



Rys. 3.7 A/B Przykładowe rozmieszczenie zastawek na rowach odwadniających o różnej gęstości systemów melioracyjnych. Źródło: Mapa topograficzna Polski 1: 10000 w systemie współrzędnych geodezyjnych z 1965 roku.

Objętość wody zmagazynowanej dzięki spiętrzeniu można przedstawić za pomocą wzoru:

$$V = V_d + V_s \quad (\text{równ. 2}),$$

gdzie V - całkowita objętość wody zmagazynowana dzięki spiętrzeniu, V_d - objętość dodatkowej wody zatrzymanej w rowie, V_s - objętość wody zatrzymana jako retencja glebowa.

Zakłada się że szerokość rowu nie zmienia się znacząco wraz z wysokością piętrzenia i długością rowu. Ponadto objętość wody zmagazynowanej w glebie można obliczyć za pomocą liniowego przybliżenia krzywej depresji, a także stosując współczynnik efektywny porowatość p (stosunek ilości wody magazynowanej w jednostkowej objętości gleby). Spiętrzenie w rowie ma ograniczony zasięg ze względu na występujące podłużne nachylenie rowu. Ponieważ zasady budowy urządzeń spiętrzających zakładają konstrukcję kaskady (tak, że na końcu zasięgu jednego urządzenia piętrzącego, umieszczane jest następne) przyjmuje się, że istnieje możliwość spiętrzenia na całej długości rowów. Stąd wartość l można przyjąć jako długość wszystkich znaczących rowów.

Biorąc pod uwagę wyżej wymienione założenia i wprowadzając dodatkowo współczynnik a - uwzględniający, że nie wszystkie urządzenia piętrzące mogą mieć regulowane mechanizmy do piętrzenia lub mogą być także niesprawne, wzór na ilość wody zatrzymanej dzięki spiętrzeniu w rowach można zapisać w postaci:

$$V = a \cdot h \cdot l \cdot \left(\frac{b}{2} + \frac{r}{3} \cdot p \right) \quad (\text{równ. 3})$$

gdzie

V - dodatkowa objętość wody zatrzymana dzięki spiętrzeniu [m^3],

a - współczynnik korygujący faktyczną możliwość piętrzeń na rowach [-],

h - wysokość spiętrzenia [m],

l - zasięg spiętrzenia [m],

b - średnia szerokość rowu [m],

r - średni zasięg podniesienia się poziomu wody gruntowej w przekroju poprzecznym [w metrach od rowu],

p - średnia porowatość gleby [-].

W obliczeniach przyjęto następujące wartości:

a - 0.8;

h - wysokość piętrzenia w zależności od scenariusza: 0,1; 0,3; 0,5 m

l - długość istotnych rowów na danym obszarze (gminy, SCWP);

b - 2m,

r - zostały wprowadzone dwa scenariusze maksymalnego zasięgu wpływu piętrzenia w rowie: 20m i 50m.

p - 0.4.

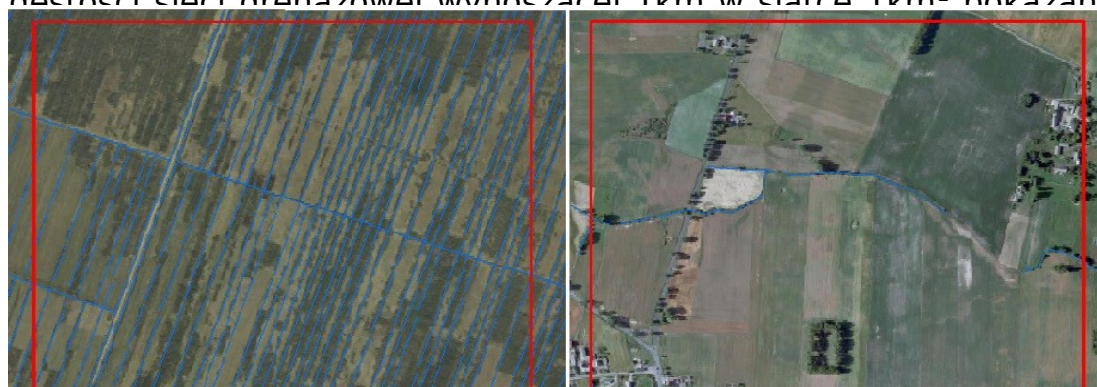
Aby zapewnić kompleksowy zestaw obliczeń dotyczących magazynowania wody w systemach melioracyjnych w zlewni Odry, wprowadziliśmy 6 scenariuszy zatrzymywania wody w obliczeniach, reprezentujących różne wartości h (minimalne - 0,1 m, umiarkowane - 0,3 m i wysokie - 0,5 m) oraz r (szeroka odmiana: lekkie gleby, małe nachylenie topograficzne - $r = 50$ m, a wąski wariant: ciężkie gleby, duże nachylenie topograficzne) - $r = 20$ m). Te różne założenia h i r w różnych kombinacjach dają 6 różnych scenariuszy (Tab. 3.2).

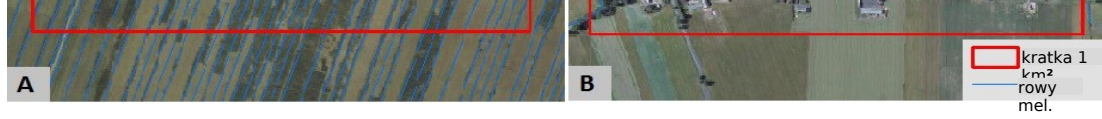
Tab. 3.2 Wykaz parametrów i scenariuszy wykorzystywanych do określenia objętości zatrzymanej wody w rowach odwadniających

Parametr		Wartość					
a	Współczynnik korygujący	0,8					
b	Średnia szerokość rowu	2					
p	Porowatość	0,4					
	Scenariusz:	S1	S2	S3	S4	S5	S6
h	Wysokość piętrzenia	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5
r	Zasięg	50	50	50	20	20	20

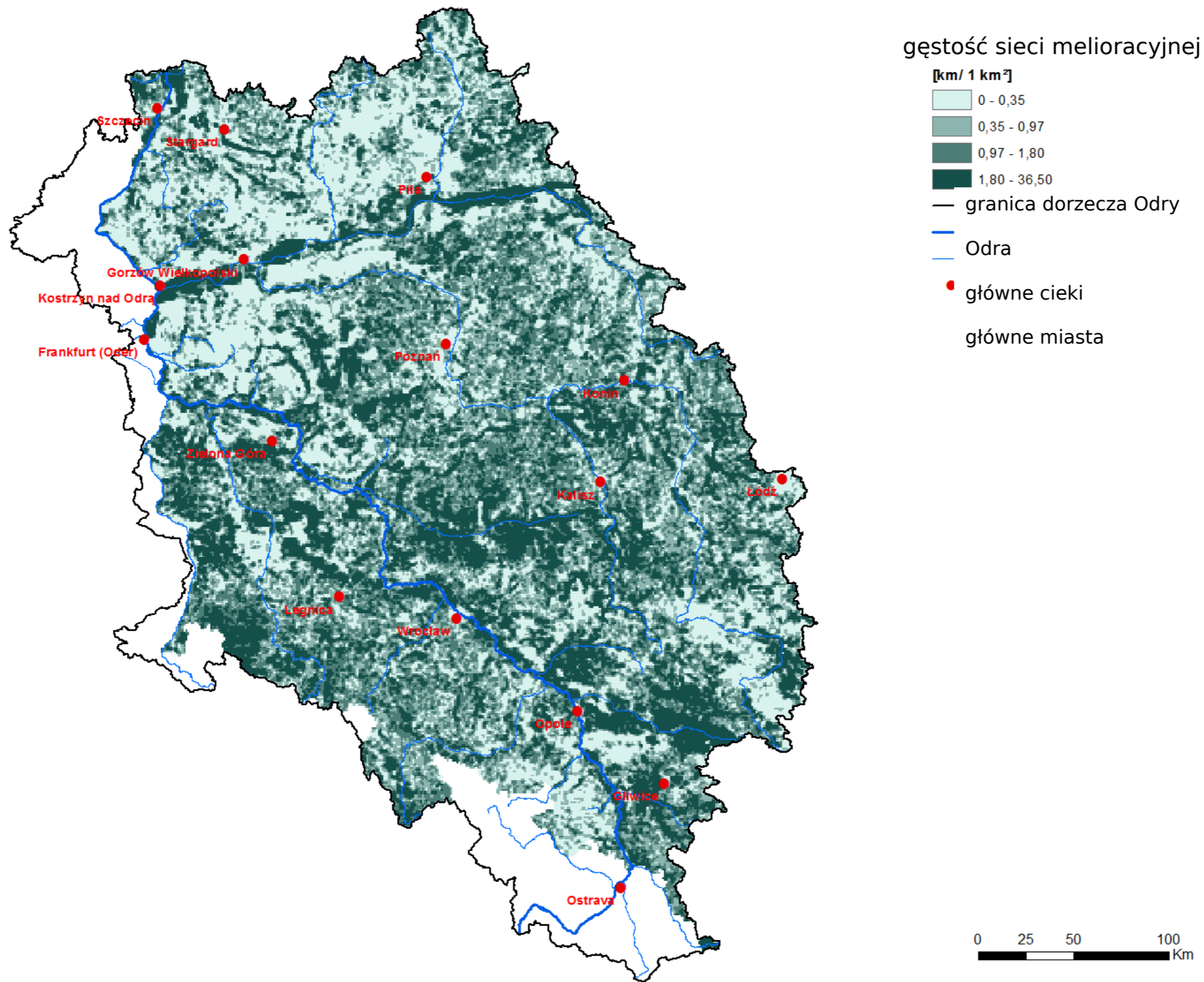
3.3.2 Wyznaczanie gęstości sieci rowów w systemach melioracyjnych

Systemy melioracyjne analizowano pod względem ich długości i gęstości w komórkach siatki o długości 1km x 1km w standardowej procedurze GIS. Utworzono mapę gęstości systemu odwadniającego (rys. 3.9) za pomocą pakietu odpowiednich narzędzi do analizy przestrzennej na podstawie mapy systemów melioracji z MPHP 1:50000. W następnym etapie odrzucono obszary, na których łączna gęstość rowów odwadniających była mniejsza niż 1km na danej siatce (rys. 3.10s). Dlatego do dalszej analizy przyjęto obszary, których potencjał i możliwości zwiększenia ilości składowanej wody są największe (znaczące skupiska zmeliorowanych obszarów). Mapę gęstości sieci odwadniającej po wybraniu rowów zgodnie z powyższym kryterium przedstawiono na Rys. 3.11. Największe całkowite zagęszczenie sieci odwadniającej w sieci o boku 1km wynosi około 36,5km (rys. 3.8A). Przykład najmniejszej znaczącej gęstości sieci drenażowej wynoszącej 1km w siatce 1km² pokazano

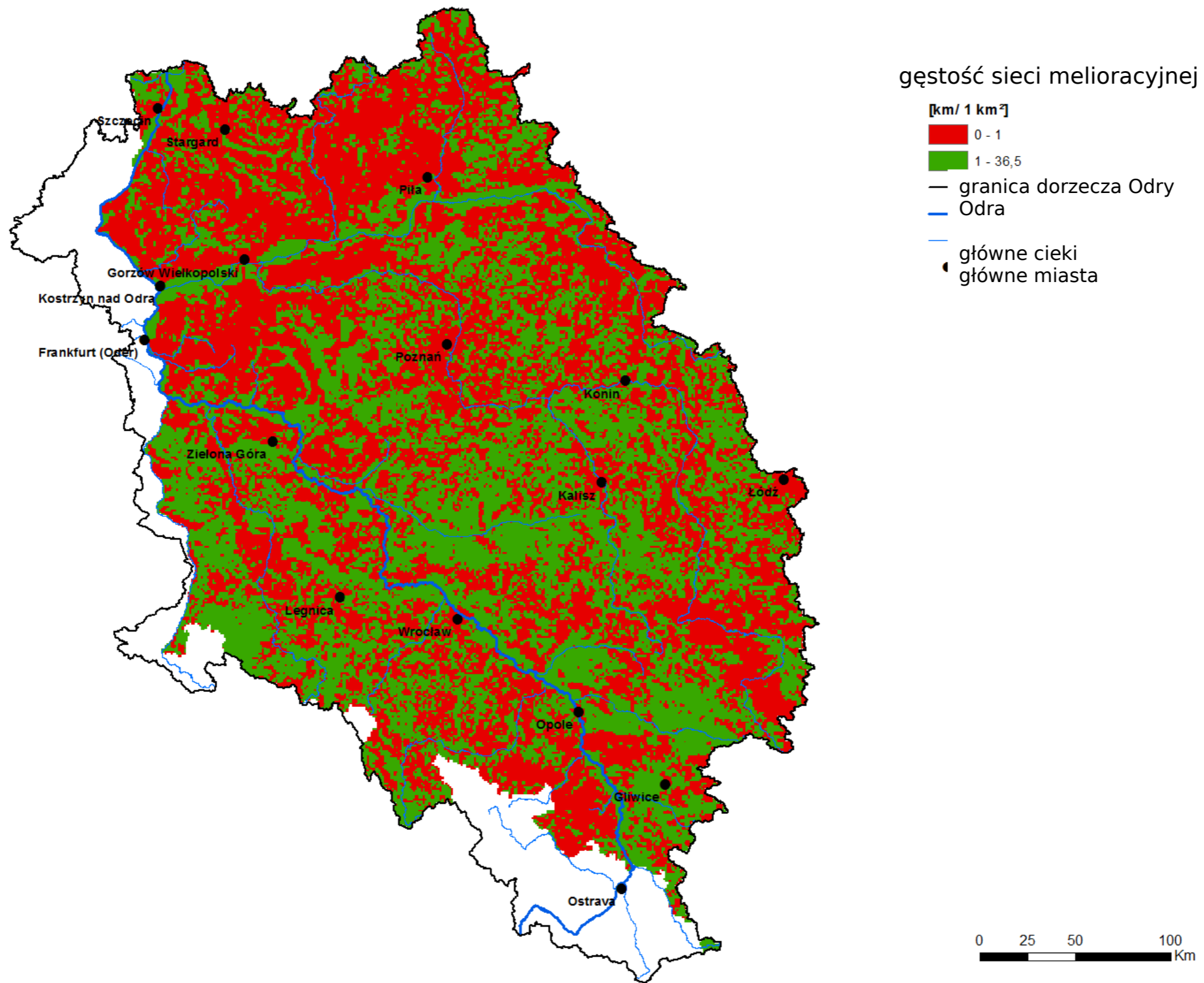




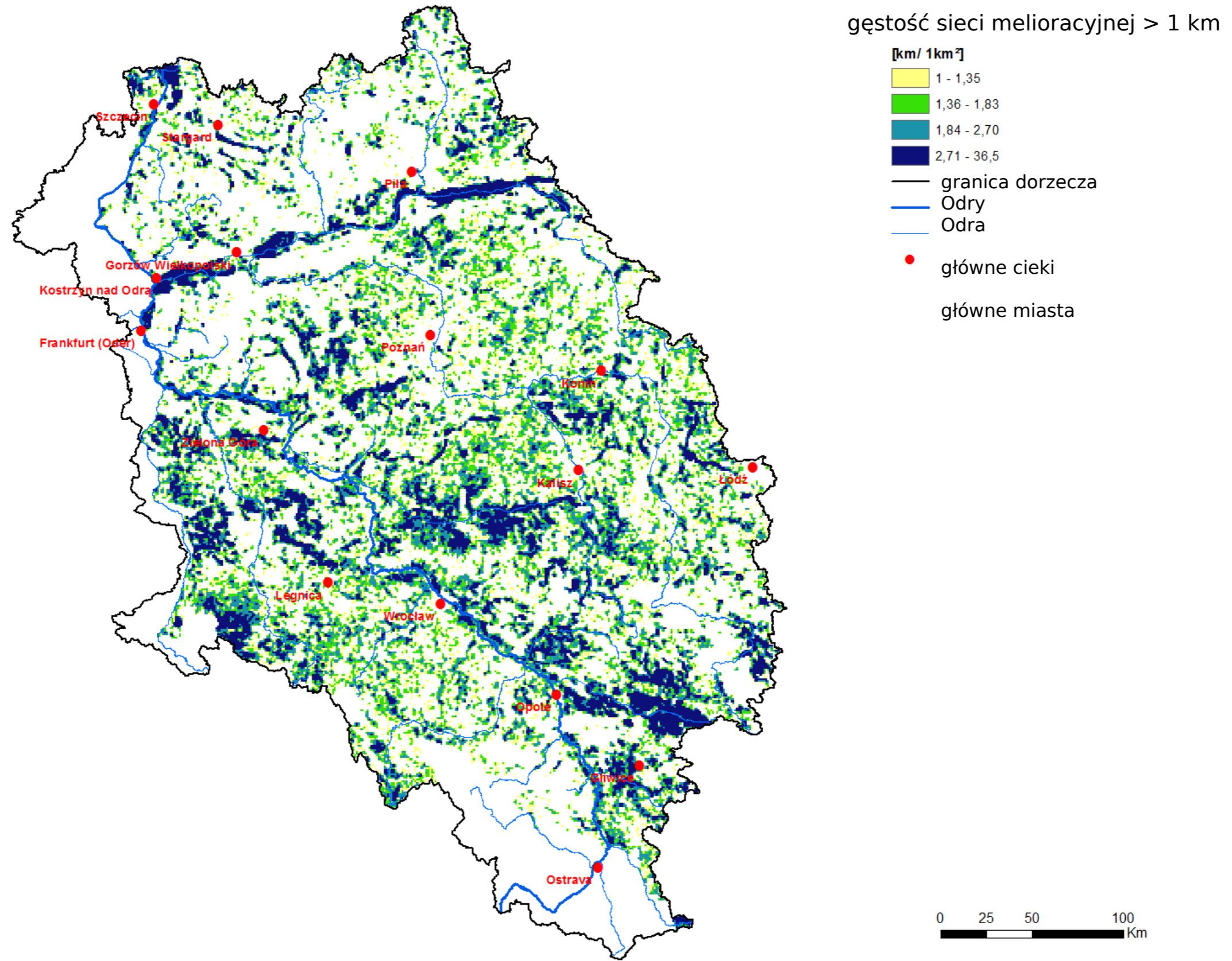
Rys. 3.8 A/B Całkowite zagęszczenie systemu odwadniającego w siatce o boku 1 km



Rys. 3.9 Gęstość systemów melioracyjnych wyrażona w km rowów w komórkach siatki o wielkości 1 km².



Rys. 3.10 Gęstość sieci melioracyjnej - odrzucone komórki (kolor czerwony)



rysunek 12.2.2. Rozszerzona mapa gęstości sieci cieków odciekających po sieci melioracyjnej terenów

3.4 Klasyfikacja wskazania do działania dla gmin i SCWP

Zarówno w przypadku parametru CN, jak i długości rowów, klasy zostały przypisane do wybranych progów wartości, które określają wagę danego obszaru w kontekście prowadzenia działań, które pozwalają (wymagają) na zwiększenie retencji wody. Podział na klasy istotności dla parametru CN i długość rowów dla gmin i SCWP przedstawiono w tab. 3.3, tab. 3.4 i tab. 3.5. Wysokie wartości parametru CN uśrednione przez jednostki terenowe (SCWP lub gminy) wskazują na potrzebę spowolnienia spływu powierzchniowego poprzez zwiększenie retencji zlewni. Niskie wartości CN są typowe dla zlewni o wysokiej retencji wody, gdzie naturalnie można zatrzymywać duże ilości opadów. Duże zagęszczenie rowów stwarza duże możliwości wykorzystania ich jako sposobu do zwiększenia retencji wody, przy czym niskie zagęszczenie rowów ma niski potencjał w zwiększaniu pojemności magazynowej wody. Te dwa kryteria zostały wykorzystane w analizie poprzez integrację dwóch parametrów wykonanych przez podsumowanie wartości parametrów (tab. 3.3-3.5). Na podstawie tych założeń powstał nowy zestaw klas określany jako "Priorytet działania" (tab. 3.6). Priorytety te oznaczają wysoką, średnią i niską konieczność zwiększenia retencji wody (tutaj - retencji wody w celu ochrony przed powodzią i suszą), uśrednionej dla gmin i SCWP.

Tab. 3.3 Klasyfikacja parametru CN dla gmin i SCWP

Wartość	Opis		CN - zakres od	CN - zakres do
1	H	Wysoki	85	100
2	Med.	Średni	70	85
3	L	Niski	60	70
4	Min	Minimalny	0	60

Tab. 3.4 Klasyfikacja całkowitej długości rowów L [km] - gminy.

Wartość	Opis		L [km] - zakres od	L [km] - zakres do
1	H	Wysoka	200	
2	Med.	Średnia	100	200
3	L	Niska	50	100
4	Min	Minimalna	0	50

Tab. 3.5 Klasyfikacja całkowitej długości rowów L [km] - SCWP.

Wartość	Opis	L [km] - zakres od	L [km] - zakres do
---------	------	--------------------	--------------------

1	H	Wysoka	500	
2	Med.	Średnia	250	500
3	L	Niska	100	250
4	Min	Minimalna	0	100

Tab. 3.6 Klasyfikacja wskaźnika "priorytet działania" dla gmin i SCWP.

Wartość	Opis		Zakres od	Zakres do
1	H	Wysoki	2	3
2	Med.	Średni	4	5
3	L	Niski	6	7
4	NC	Bardzo niski	8	8

3.5 Analiza hydrologiczna możliwości złagodzenia niskich przepływów w przypadku łamania lodu

Identyfikację możliwości złagodzenia niskich stanów wody przy systematycznym wykorzystaniu wody zmagazynowanej w systemach melioracyjnych dokonano na podstawie przykładowych danych hydrologicznych dla wodowskazu Gozdowice. Te obliczenia są oparte na wynikach M. Grygoruka (2018). Dane wykorzystane w analizie uzyskano z bazy danych meteorologicznych i hydrologicznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowego Instytutu Badawczego (IMGW-PIB)²

Analiza przedstawiona w niniejszym rozdziale została przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy potencjalne uwolnienie wody z wcześniej zasilonych systemów melioracyjnych może pozwolić na utrzymanie co najmniej średniej głębokości 1,8 m w tym przekroju w 90% czasu podczas roku.

Władze żeglugowe w Polsce i Niemczech twierdzą, że ta głębokość 1,80 m (w ciągu 80% roku przed ujściem rzeki Warty i 90% roku poniżej ujścia rzeki Warty) byłaby konieczna do uruchomienia lodołamaczy na Odrze wzdłuż wspólnej granicy polsko-niemieckiej. Dlatego zarówno polskie, jak i niemieckie władze żeglugowe oraz polski i niemiecki rząd zgodziły się na koncepcję kanalizacyjną dla polsko-niemieckiej Odry granicznej. Koncepcja nosi nazwę "Aktualizacja koncepcji regulacji cieków granicznego Odry" (CfR) (Hentschel i Huesener, 2014) i opiera się na nowych ostrogach, które osiągną średnią głębokość wody 1,80 m:

2 <http://dane.imgw.pl>

- przy przepływie 250 m³ / s (co stanowi minimalny przepływ osiągnany w ciągu 90% roku) poniżej ujścia rzeki Warty i
- przy przepływie 160 m³ / s (co stanowi minimalny przepływ osiągnany w ciągu 80% roku) przed ujściem rzeki Warty.

Niniejsze CfR jest po stronie polskiej podkonstrukctorem 1B.2 OVFMP Banku Światowego Oder-Vistula Project Project Management (OVFMP). Władze nawigacyjne (żeglugowe) stwierdziły, że ten CfR i ta średnia głębokość wody wynosząca 1,80 podczas 80 (90)% roku była konieczna do pomyślnego działania lodołamaczy. Wątpliwe jest, czy ta głębokość wody wynosząca 1,80 m podczas 80 (90)% roku była niezbędna dla lodołamaczy, ponieważ władze nie udowodniły jeszcze, że lodołamacze na Odrze są zagrożone ze względu na płytkie części rzeki (Schnauder i Domagalski, 2018). Nawet jeśli lodołamacze będą mieć problem ze względu na płytkie części rzeki, istnieją inne, alternatywne rozwiązania do przełamywania lodów, takie jak Amphibex, pływakowe koparki, które skutecznie łamią lód w rzekach o płytkiej wodzie w Kanadzie, które mogą się łatwo uwolnić kiedy utkną i mogą działać wyłącznie lub w połączeniu z konwencjonalnymi lodołamaczami (Schnauder i Domagalski, 2018). Ponieważ jednak i tak usprawniono by żeglugę handlową, gdyby poziom wody mógł zostać podniesiony przez władze planowane na 1,80 m (w ciągu 80 (90)% roku), przeprowadzono analizę, aby wykazać możliwości spiętrzenia w systemach melioracyjnych w celu poprawy ogólnej żeglowności w oparciu o rozwiązania oparte na przyrodzie. Analiza ta wymagała rozwiązania kilku zagadnień hydrologicznych, a mianowicie:

- jaka jest wartość przepływu Odry w Gozdowicach o empirycznym prawdopodobieństwie przekroczenia 90%?
- czy wartość odpływu Odry w Gozdowicach przy o empirycznym prawdopodobieństwie przekroczenia 90% sama w sobie zapewnia średnią głębokość w przekroju na poziomie 1,8 m lub wyższym?
- jaki jest czas trwania stanów wody, które powodują, że średnia głębokość w przekroju w Gozdowicach jest mniejsza niż 1,8 m?
- jaka jest zależność między średnią głębokością Odry w analizowanym przekroju a stanem wody?
- jaka jest wartość graniczna stanów wody pozwalająca na utrzymanie średniej głębokości w przekroju Gozdowice na poziomie 1,8 m?

- jakie jest równanie krzywej ratingowej Odry w Gozdowicach?
- jaka chwilowa objętość przepływu (a więc – kubatura odpływu w dłuższym horyzoncie analizy) jest potrzebna do zapewnienia w Gozdowicach stanów wody gwarantujących zachowanie średniej głębokości rzeki w tym przekroju przekroju rzeki wyższej bądź równej 1,8 m?
- jaka powinna być procedura zarządzania pozwalająca na efektywne wykorzystanie wody zmagazynowanej w systemach melioracyjnych w skali zlewni?

W celu rozwiązania powyższych problemów wykorzystane zostały dane o stanach i przepływach dla wodowskazu Gozdowice z lat 1980-2016.

Jak stwierdzono powyżej, CfR określa, że w ciągu 90% roku (co jest związane z minimalnym przepływem wynoszącym 250 m³/s obliczonym w CfR), celem jest średnia głębokość wody wynosząca 1,80 m w strefie granicznej Odry poniżej ujścia Warty musi zostać osiągnięta przez skanalizowanie. Tak więc, CfR nie odpowiada na pytanie, co stanie się w okresach zimowych, jeśli przepływ spadnie poniżej tych 250 m³/s. W takich przypadkach - pomimo kanalizacji - średnia głębokość wody spadnie poniżej 1,80 m także w najbliższej przyszłości w skanalizowanej Odrze. Takie niedobory wody poniżej 250 m³/s zdarzały się już wielokrotnie w zimie.

Dlatego postanowiliśmy zastosować inne podejście niż CfR. W oparciu o CfR, który zdefiniował średnią głębokość wody 1,80 m, powiązaną wartością progową poziomu wody (obliczoną przy użyciu przekroju rzeki) i związaną z tym wartością graniczną przepływu wody w wodowskazu Gozdowice, ustalenie rzeczywistego deficytu przepływu i związanego z tym deficytu rzeczywistej objętości wody w okresach niskiej wody w zimie. Deficyt ten należy zrekomensować poprzez otwarcie zasobów wody w systemach melioracyjnych, aby zapewnić stałą średnią głębokość wody na poziomie 1,80 m w zimie.

Ponieważ mogliśmy otrzymać wystarczające dane (przekroje rzek, poziomy wody, przepływy) tylko dla jednego punktu Odry poniżej ujścia rzeki Warty - mianowicie dla zbiornika wodnego Gozdowice - a zbiornik wodny Gozdowice znajduje się w niższej części Dolnej Odry, tam gdzie dzięki przewidzianej kanalizacji średnia głębokość wody wynosząca 1,80 m przy odnośnym wypływie wody 250 m³/s została już osiągnięta - mamy pełną świadomość, że nasze wyniki dla stacji pomiarowej Gozdowice mogą nie być reprezentatywne dla płytkich odcinków rzeki Dolnej Odry.

Jednak zastosowaliśmy wyniki z wodowskazu Gozdowice pomimo faktu, że wodowskaz Gozdowice to zdecydowanie nie naj płytszy punkt Odry Granicznej, aby pokazać dwa ważne wyniki:

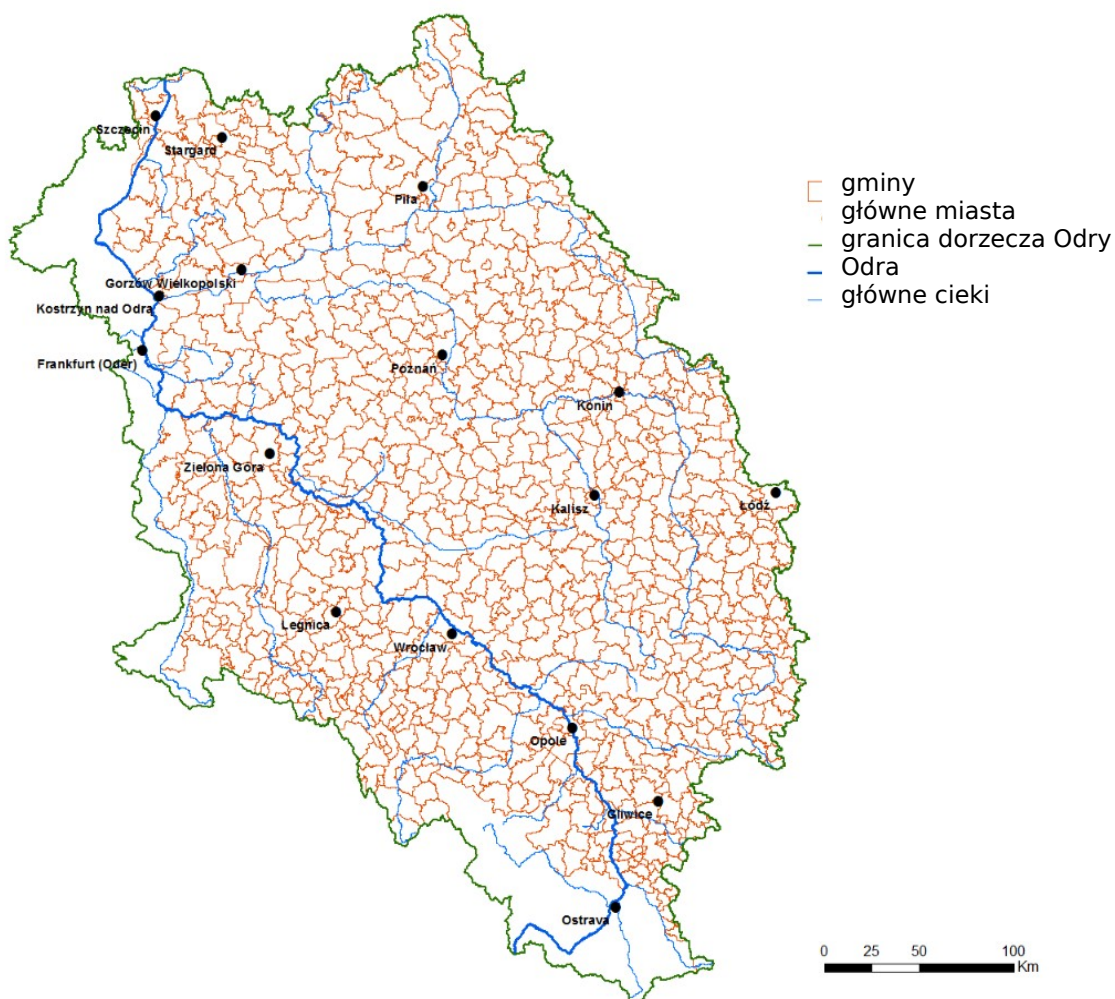
- w jaki sposób należy przeprowadzić podobne obliczenia w naj płytszym punkcie Odry Granicznej w celu stwierdzenia rzeczywistego deficytu wody dla Odry Granicznej, aby zapewnić średnią głębokość wody 1,80m w okresie zimowym (którego aktualnie CfR nie zapewnia, jak opisano powyżej).
- mimo, że wyniki z wodowskazu Gozdowice nie są bezpośrednio przenoszone na płytkie odcinki Odry Granicznej, ponieważ na tych płytkich odcinkach krzywe przepływu nie są takie same jak w Gozdowicach, możliwe jest wykazanie podstawowego trendu o dużym znaczeniu także w przypadku tych płytkich części Odry Granicznej, które w rzeczywistości nie osiągają przewidzianej głębokości minimalnej 1,80 m przy odprowadzeniu wody o wartości 250 m³/s:

W oparciu o opracowaną krzywą przepływu dla Odry w Gozdowicach i biorąc pod uwagę fakt, że większość płytkich części Odry granicznej posiada (przy związanym z odprowadzeniem wody 250 m³/s poniżej ujścia Warty / przy związanym z nim przepływ 160 m³/s górne ujście Warty) średnią głębokość wody, która jest tylko 10-30 cm mniejsza niż 1,80 m, którą osiąga CfR, jest co najmniej możliwe, aby pokazać trend, że magazynowanie wody w systemach melioracyjnych może podnieść w Gozdowicach średnią głębokość wody około 10-30 cm poprzez podniesienie związanego z nim przepływu do obliczonej ilości m³/s przez określoną liczbę dni. Ten trend jest interesujący, ponieważ może to być pierwsza wskazówka, że takie podniesienie przepływu przez otwarcie systemów melioracyjnych mogło spowodować podobne podniesienie głębokości wody nie tylko w Gozdowicach, ale również wzdłuż płytkich fragmentów Odry, aby ich niewystarczająca głębokość wody mogła zostać złagodzona w dużych częściach.

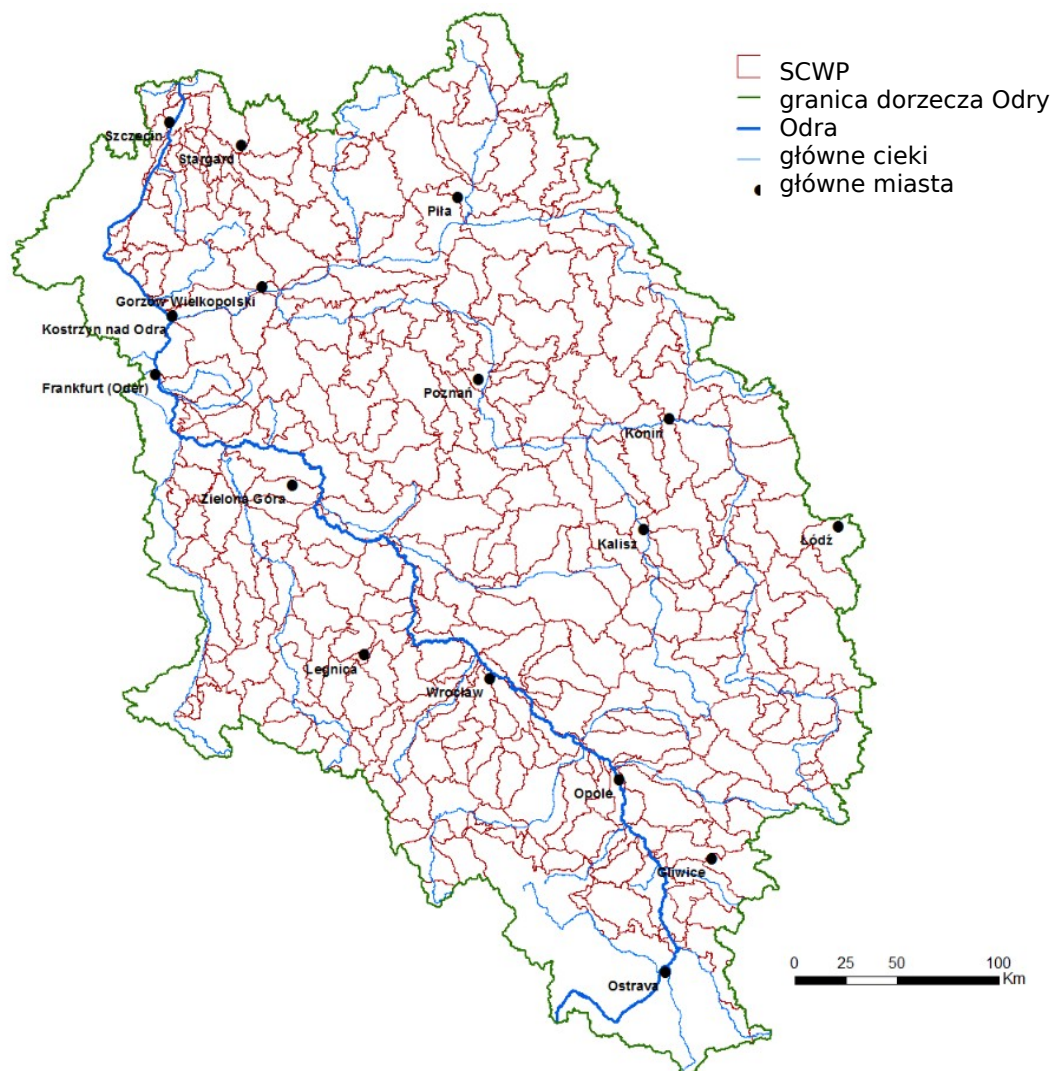
3.6 Skala przestrzenna analizy

Celem analizy było przedstawienie wniosków raportu zarówno dla władz lokalnych, jak i zarządów gospodarki wodnej. W związku z tym wyniki naszych analiz zostały przeliczone na postać wartości średnich reprezentatywnych dla gmin (poziom władz lokalnych, rys. 3.12) oraz scalonych części wód powierzchniowych SCWP (Rys.

3.13). Takie podejście pozwala wskazać, które jednostki administracyjne i jakie elementy gospodarki wodnej w zlewni powinny mieć pierwszeństwo w realizacji działań zaproponowanych w niniejszym raporcie. Wykaz gmin przedstawiono w Załączniku 1. Numery SCWP i powiązane wyniki analiz przedstawiono w Załączniku 2.



Rys. 3.12 Gminy dorzecza Odry. Wykaz gmin przedstawiono w załączniku 1.



Rys. 3.13 Scalone Części Wód Powierzchniowych (SCWP) dorzecza Odry

4. Rezultaty

4.1 Parametr CN w zlewni Odry

Wykorzystując założenia metodologiczne opisane w rozdziale 3.2, stworzono mapę zmienności parametru CN w postaci siatki o rozdzielczości 20m x 20m (Rys. 4.1). Podane wartości CN uśredniono w poszczególnych gminach (Rys. 4.2, Załącznik 1) i scalonych częściach wód powierzchniowych (Rys. 4.3, Załącznik 2). Najniższe wartości CN równe 36 oznaczają obszary o wysokiej retencji wody i niskim potencjale powodziowym. Obszary reprezentowane przez tę wartość parametru CN znajdują się głównie w północnej i zachodniej części zlewni (np. lasy położone między Wartą a Notecią). Najwyższe wartości parametru CN osiągnęły poziom 98 i reprezentują obszary dużej aglomeracji (np. Gliwice, Wrocław i Łódź) oraz niektóre obszary położone na nieprzepuszczalnych glebach (np. na południe od Wrocławia).

Określenie retencji obszaru w odniesieniu do całego dorzecza Odry opierało się na wskazaniu obszarów o zwiększonym potencjale do tworzenia powodzi, które charakteryzują się ograniczoną retencją. Takie obszary są powszechnie uważane za obszary, w których parametr CN wynosi więcej niż 50 (Wałykowski, 2012). Jednak ze względu na charakterystykę zlewni analizowanego obszaru przyjęto wartość 53.

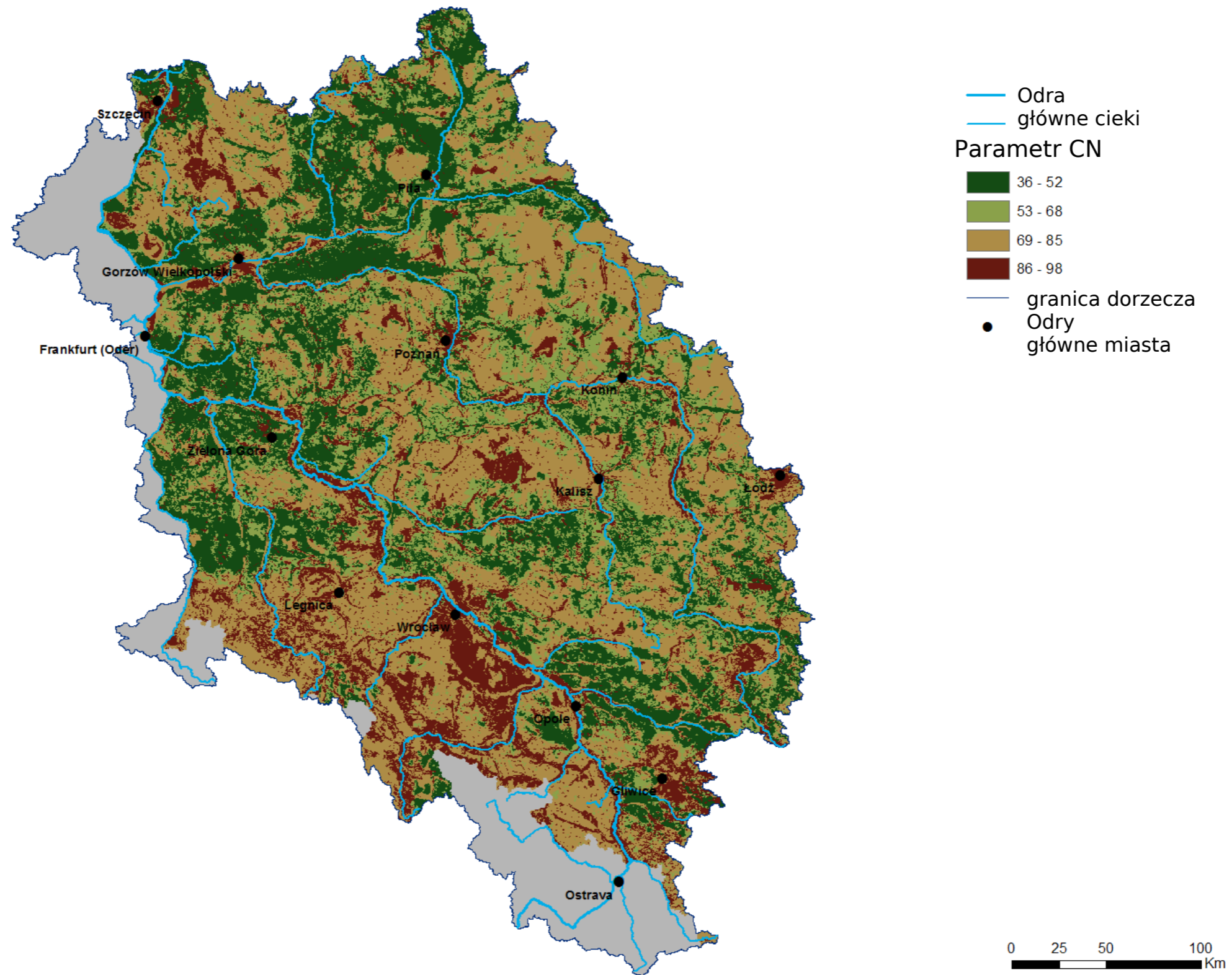
W celu wyodrębnienia wartości CN najlepiej charakteryzujących dorzecze Odry opracowano następujące zakresy wartości CN: 36-52, 53-68, 69-85 i 86-98 (93 dla uśrednienia w poszczególnych gminach). Aby zinterpretować uzyskane wyniki, przyjęto, że w skali całej zlewni podział ten odpowiada odpowiednio czterem klasom retencji: (1) wysoka retencja, (2) ograniczona retencja o zwiększonym potencjale dla powodzi, (3) niska retencja o wysokim potencjale dla gwałtownych powodzi i (4) bardzo niska retencja o bardzo dużym potencjale do tworzenia fal powodziowych. Klasy te przypominają klasyfikację Wałykowskiego i wsp. (2012) dla regionu wodnego środkowej Wisły. Wynik pokazany na mapach (Rys.4.1 - Rys.4.3) przedstawia obszary z wymienionymi wartościami CN, z których wszystkie (gdy $CN > 69$) powinny być traktowane jako obszary o ograniczonym potencjale utrzymywania opadów i znacznym potencjale do zwiększenia powodzi fali w systemie wody w Odrze.

Wartości CN uśrednione dla gmin (Rys. 4.2) i SCWP (Rys. 4.3) wykazują stopniowy spadek (wzrost retencji wody, Rys. 4.4) z południowego wschodu na północny-zachód. Występowanie nieprzepuszczalnych gleb w strefie północnej części Roztoki Odrzańskiej (położonej na południe od Szczecina) charakteryzuje się niską retencją. Gminami, które w największym stopniu przyczyniają się do generowania powodzi w zlewni Odry ($CN > = 90$) są: Chojnów, Człuchów, Ksawerów, Lubań, Piekary Śląskie, Świdnica, Zgorzelec, Brzeg, Dzierżoniów, Głogów i Inowrocław. Wśród SCWP pięć w największym stopniu przyczynia się do generowania powodzi (nazwy SCWP według klasyfikacji ministerstwa): Czadeczką ($CN = 94$), Dopływ z wyrobiska Turoszów ($CN = 90$), Odra w granicach Wrocławia ($CN = 90$), Kanał Młyński ($CN = 87$) i Ślęza od Małej Ślęzy do Odry ($CN = 87$). Załącznik 1 i 2 zawierają średnie wartości parametru CN i maksymalną potencjalną zdolność zatrzymywania wody (S) w poszczególnych gminach i SCWP zlokalizowane w dorzeczu Odry. Chociaż regiony te nie charakteryzują się najwyższymi opadami, które były przyczyną największych powodzi, jakie miały miejsce w zlewni Odry w XX wieku, to charakteryzują się najgorszymi warunkami do magazynowania wody. W przypadku

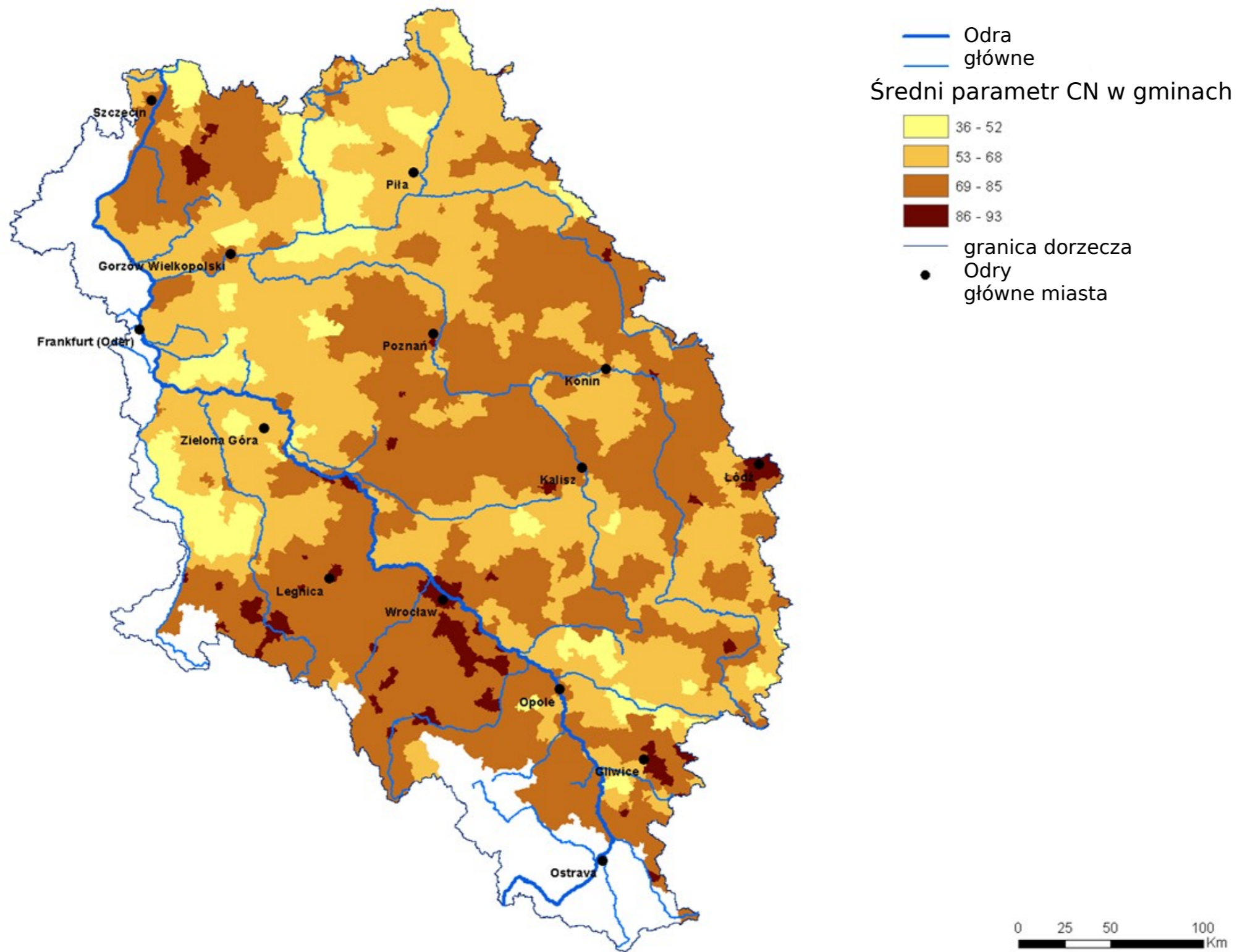
planowania w skali zlewni retencji spływu i akumulacji wody wymienione obszary powinny być pierwszymi rozważanymi przy planowaniu działań.

4.2 Maksymalna potencjalna zdolność retencjonowania wody

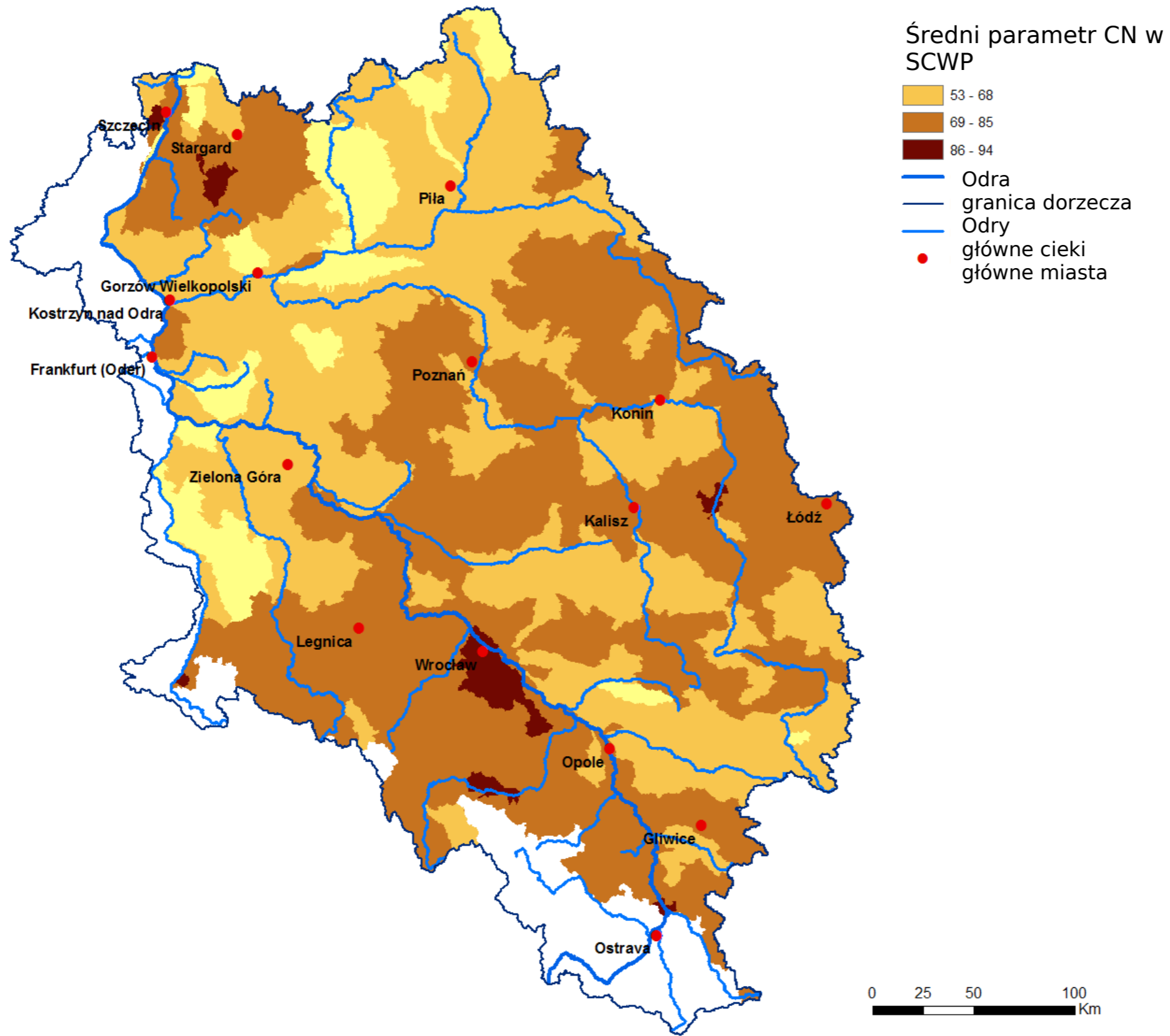
Przestrzenne zróżnicowanie potencjalnej maksymalnej retencji (S) wyrażonej w mm pokazano na mapie - Rys. 4.4 z rozdzielczością 20m x 20m. Potencjalne wartości retencyjne zostały określone w systemach informacji przestrzennej, zgodnie z założeniami SCS-CN opisanymi w Rozdziale 2 na podstawie wcześniej obliczonych wartości parametru CN dla obszaru dorzecza Odry. Aby najlepiej zilustrować przestrzenną zmienność potencjału retencji w obszarze dorzecza Odry, przedstawione są wartości w 9 równych przedziałach, z krokiem 50 mm w zakresie od 0 do 452 mm.



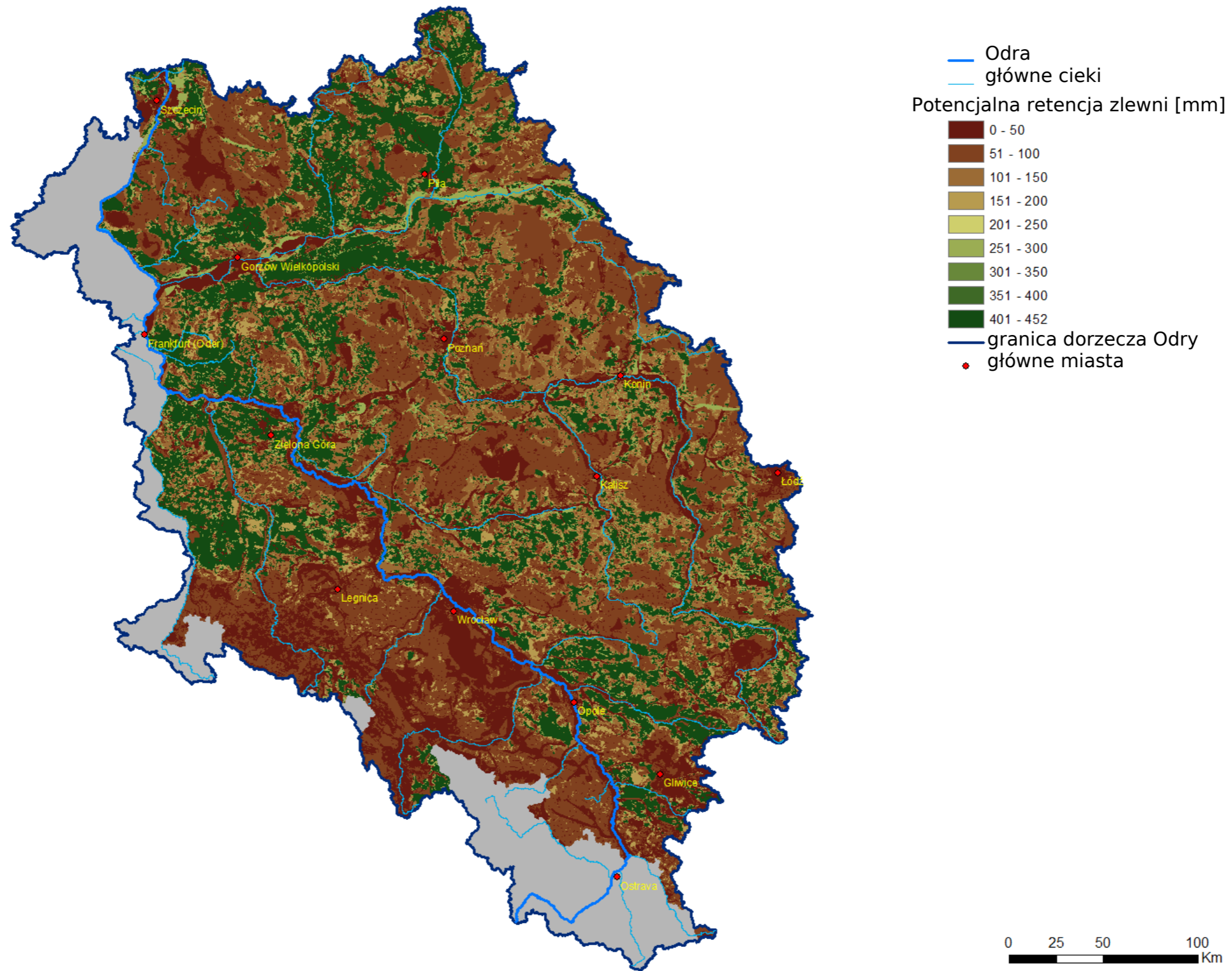
Rys. 4.1 Parametr CN na obszarze dorzecza Odry



Rys. 4.2 Średni parametr CN w gminach



Rys. 4.3 Średni parametr CN na obszarze SCWP (Scałonych Części Wód Powierzchniowych)



Rys. 4.4 Potencjalna retencja zlewni Odry

Na analizowanym obszarze wartości najniższej maksymalnej retencji i najwyższego parametru CN występują najczęściej na obszarach zurbanizowanych, gdzie infiltracja i retencja zlewni (ze względu na znaczny udział obszarów zabudowanych i nieprzepuszczalnych, tj. dróg, chodników) są utrudnione. Niskie wartości potencjalnej retencji występują m.in. na obszarze Równiny Wrocławskiej, Równiny Grodkowskiej, w rejonie Pogórza Izerskiego lub zachodniej części Gorzowskiej Doliny. Natomiast tereny Borów Dolnośląskich, Pojezierza Chodzieskiego, wschodniej części Gorzowskiej Doliny, Doliny Gwdy lub fragmentu Równiny Drawskiej charakteryzują się wysokimi wartościami maksymalnej potencjalnej retencji.

Potencjalne wartości retencyjne (Rys. 4.4) obliczone dla powierzchni siatki zlewni Odry pozwalają postawić hipotezę, że w górnej części basenu (zlewnie Nysy Kłodzkiej z wyjątkiem Białej Łądeckiej, zlewnia Kaczawy i górnej części zlewni Bóbr i Nysa Łużycka) maksymalna początkowa zdolność magazynowania wody wynosi około 50-60 mm co powoduje wysokie prawdopodobieństwo występowania powodzi.

4.3 Klasyfikacja zlewni zgodnie z ich potencjałem retencjonowania wody

Dla całego dorzecza Odry średnia wartość parametru CN wynosi 67, co wskazuje na ograniczoną retencję lub zwiększony potencjał do tworzenia powodzi. Średni potencjał maksymalnej retencji dla całego dorzecza Odry wynosi około 123 mm, co biorąc pod uwagę powierzchnię dorzecza, przekłada się na 14 642 mln m³. Na Rys. 4.3 pokazano średnie wartości parametru CN dla SCWP. Aby lepiej zwizualizować zmienność przestrzenną maksymalnego potencjału retencji, określono średnią wartość parametru CN [-], a średnie potencjalne retencję S [mm] dla każdego z SCWP w dorzeczu Odry obliczono (dodatek 2). Ilościowy i procentowy podział SCWP w zależności od zakresu parametrów CN zestawiono w tab. 4.1 i przedstawione na Rys. 4.5.

Tab. 4.1 Ilościowy i procentowy rozkład SCWP w zależności od zakresu parametru CN

Zakres parametru CN	Opis	Liczba SCWP	%
36-52	Wysoka retencja	40	11
53-68	Ograniczona retencja, zwiększony potencjał do powstawania fal powodziowych	139	37
69-85	Niska retencja, wysoki potencjał do powstawania fal powodziowych	185	49
86-93	Bardzo wysoki potencjał do powstawania	12	3

	fal powodziowych		
<u>Suma</u>		<u>376</u>	<u>100</u>

wysoka retencja

Ograniczona retencja,
zwiększony potencjał do
powstawania fal
powodziowych

Niska retencja,
wysoki potencjał do
powstawania fal
powodziowych

Bardzo wysoki
potencjał do
tworzenia się fal
powodziowych

Rys. 4.5 Procentowy udział SCWP w zależności od parametru CN

4.4 Klasyfikacja gmin według ich potencjału retencji wody

Aby lepiej zwizualizować przestrzenną zmienność maksymalnego potencjału retencji, określono średnią wartość parametru CN [-] i obliczono średnią potencjalną retencję S [mm] dla każdej z gmin w dorzeczu Odry (załącznik 1). Rozkład ilościowy i procentowy gmin w zależności od średniego parametru CN w przedziałach opisanych w rozdziale 4.1 zestawiono w tab. 4.2 i przedstawione na rysunku 4.6. Rys. 4.7 pokazuje średni parametr CN w gminach na obszarze ujścia Odry.

Tab. 4.2 Ilościowe i procentowe rozmieszczenie gmin w zależności od zakresu parametru CN

Zakres parametru CN	Opis	Liczba SCWP	%
36-52	Wysoka retencja	63	7

53-68	Ograniczona retencja, zwiększony potencjał do powstawania fal powodziowych	303	35
69-85	Niska retencja, wysoki potencjał do powstawania fal powodziowych	461	53
86-93	Bardzo wysoki potencjał do powstawania fal powodziowych	44	5
	<u>Suma</u>	<u>871</u>	<u>100</u>

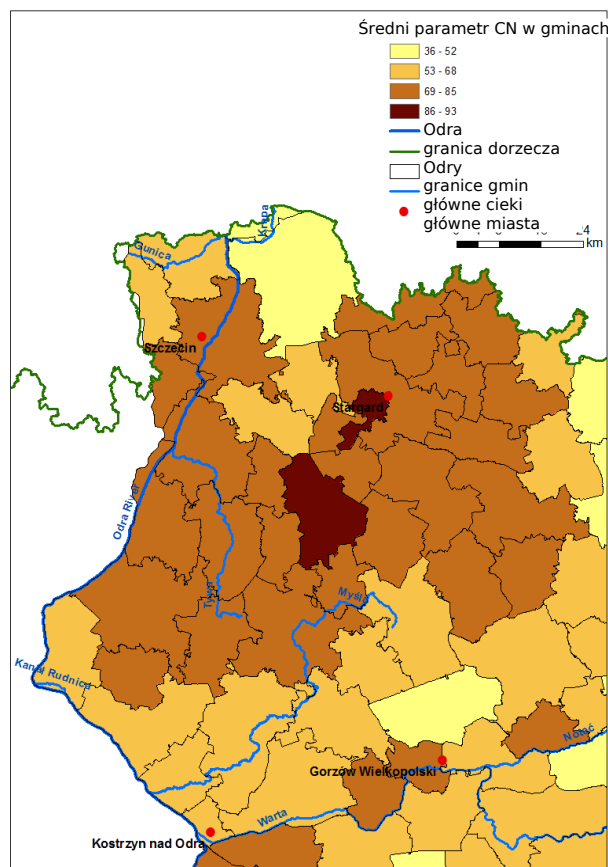
Wysoka retencja

Ograniczona retencja,
zwiększony
potencjał do
powstawania fal
powodziowych

Niska retencja,
wysoki potencjał do
tworzenia się fal
powodziowych

Bardzo wysoki
potencjał do
tworzenia się fal
powodziowych

Rys. 4.6 Procentowy udział gmin w zależności od parametru CN



Rys. 4.7 Średni parametr CN w gminach w rejonie ujścia rzeki Odry

4.5 Gęstość systemów melioracyjnych

W oparciu o metodykę opisaną w rozdziale 3.3.2. opracowano mapy przestrzennego rozkładu gęstości sieci melioracyjnej dla dorzecza Odry. Wyniki obliczeń przedstawiono na tle granic gmin i SCWP (odpowiednio rys. 4.8 i Rys. 4.9). Jak stwierdzono w dziale metodycznym, w analizie zaniedbano obszary, w których gęstość rowów odwadniających jest mniejsza niż 1 km rowów na 1 km² powierzchni, które nie zapewniają istotnego potencjału do zwiększenia retencji wody w systemach melioracyjnych.

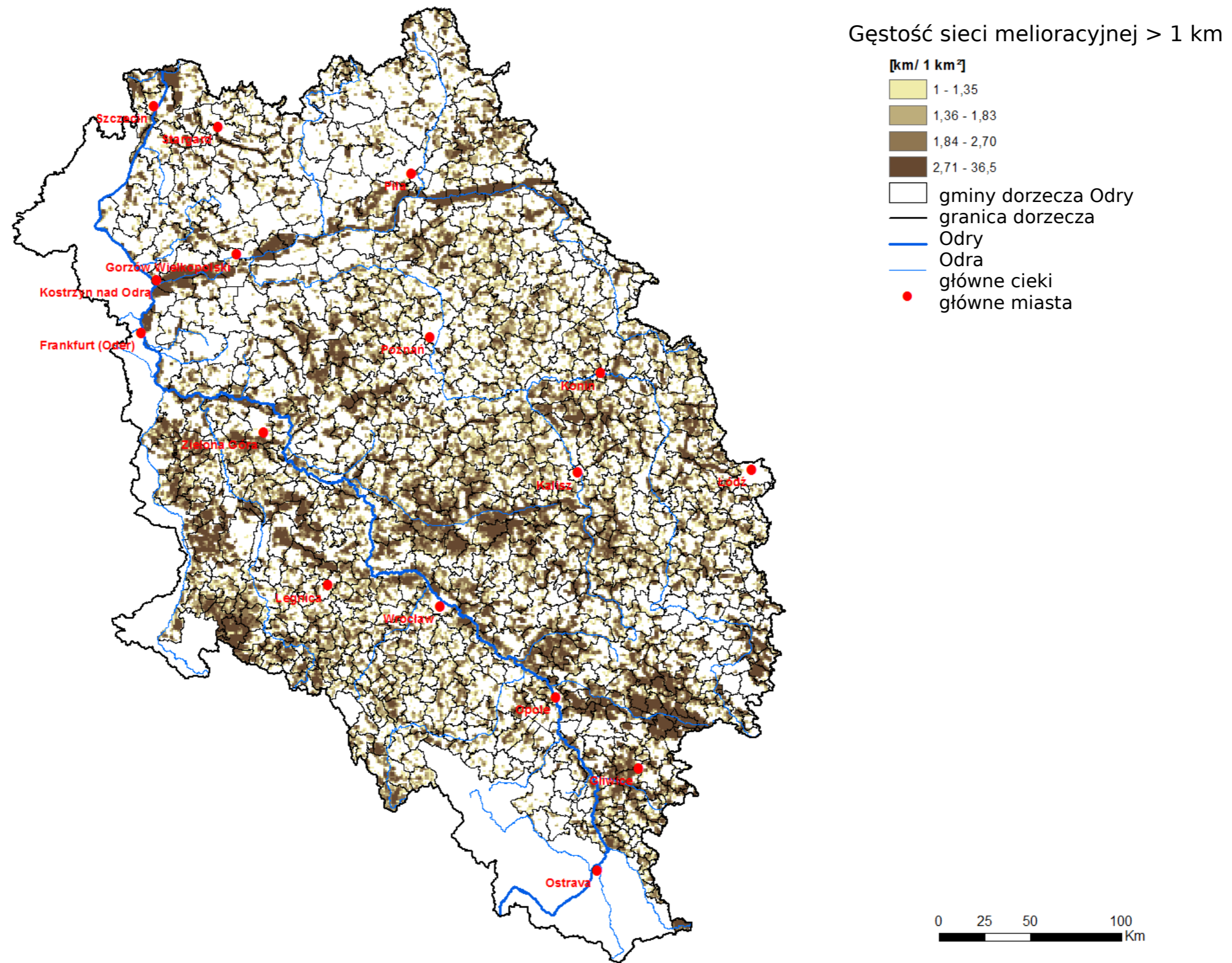
Najwyższe zagęszczenia rowów sięgające ponad 36 km rowów na 1km² występują na silnie zmodyfikowanych odcinkach dolin rzecznych (np. Dolna Warty, Noteć i Barycz). W skali całej zlewni Odry najważniejszą strefą o wysokiej koncentracji systemów melioracyjnych jest centralna i południowo-wschodnia część zlewni. Odpowiada to pokazanym wcześniej mapom o najwyższym potencjale powodziowym i oznacza, że odpowiednie zarządzanie wodą w systemach nawadniania i odwadniania może stać się skuteczną alternatywą dla klasycznych metod technicznych.

4.6 Ilość retencyjna wody w systemach melioracyjnych

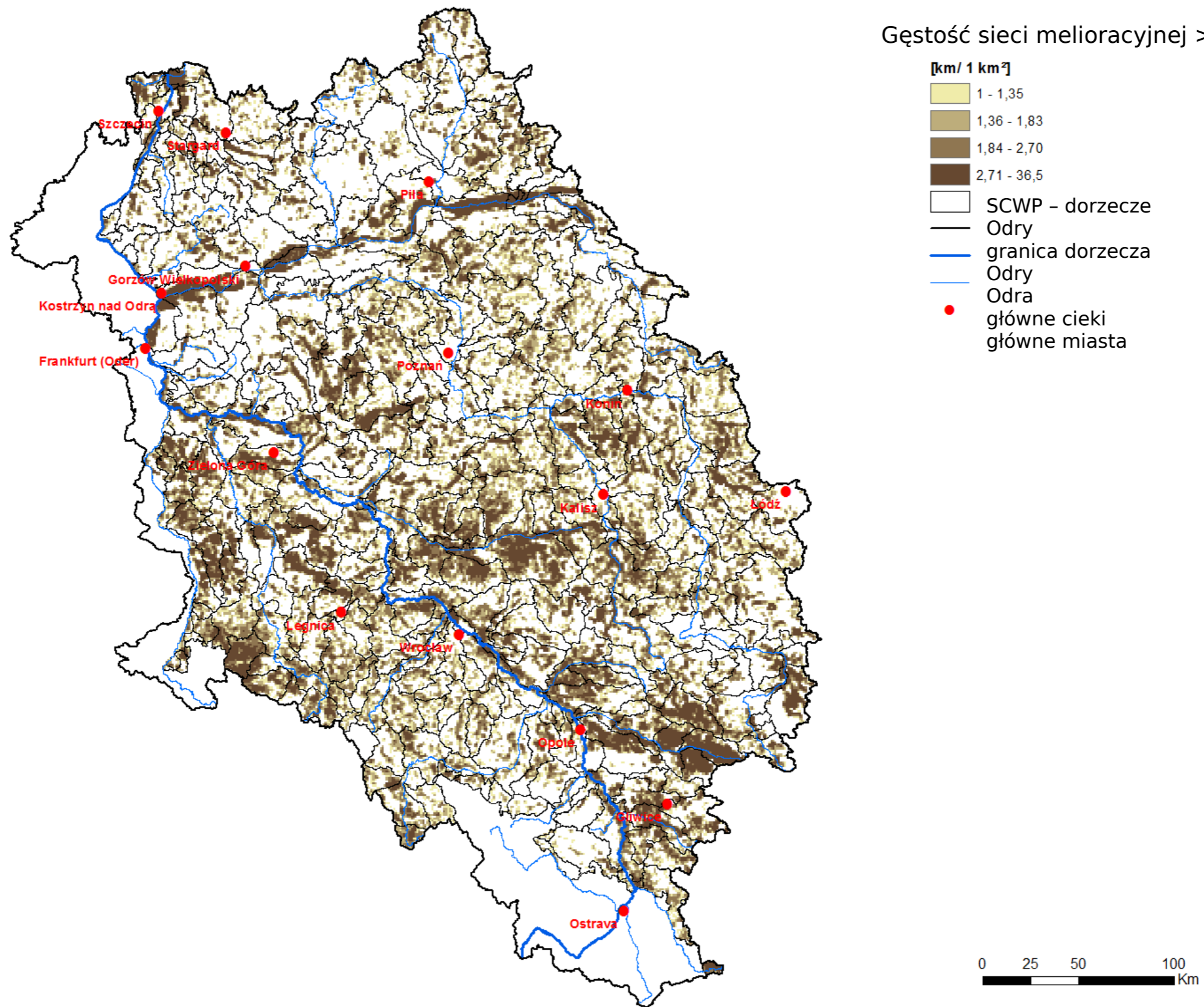
W oparciu o metodykę opisaną w sekcji 3.3.1 obliczono objętości retencji wody dla systemów melioracyjnych dla poszczególnych gmin i SCWP dla 6 proponowanych scenariuszy zatrzymywania wody. Wyniki obliczeń zostały zawarte w Załączniku 1 (dla gmin) i 2 (dla SCWP). Dla dwóch ekstremalnych scenariuszy (S3 - najwyższe piętrzenie i największy zasięg uderzenia rów i S4 - najniższe piętrzenie i najmniejszy zasięg wpływu rowu) powstały mapy - rys. 4.11 A/B i Rys. 4.12 A/B. Sumaryczne wartości retencji wody systemów melioracyjnych w dorzeczu Odry w Polsce dla poszczególnych scenariuszy przedstawiono w tab. 4.3 i rys. 4.10. Przy najbardziej zachowawczych założeniach (scenariusz S4) całkowita potencjalna objętość magazynowania wody wynosi 36 mln m³. Jednak w najbardziej optymistycznym scenariuszu może wzrosnąć 10 razy, osiągając ponad 370 mln m³. Średnia objętość retencji wody obliczona dla wszystkich 6 scenariuszy (tab. 4.3) sięga 165 mln m³. Podane objętości retencji wody są technicznie możliwe do osiągnięcia, jeżeli zachowany został odpowiedni system nawadniania i drenażu.

Tab. 4.3 Pojemność retencyjna systemów melioracyjnych w zlewni Odry

Scenariusz:	S1 (h- 0,1m r-50m)	S2 (h- 0,3m r-50m)	S3 (h- 0,5m r-50m)	S4 (h- 0,1m r-20m)	S5 (h- 0,2m r-20m)	S6 (h- 0,5m r-20m)
Potencjalna objętość wody w rowach melioracyjnych [mln m ³]	75	224	373	36	107	178



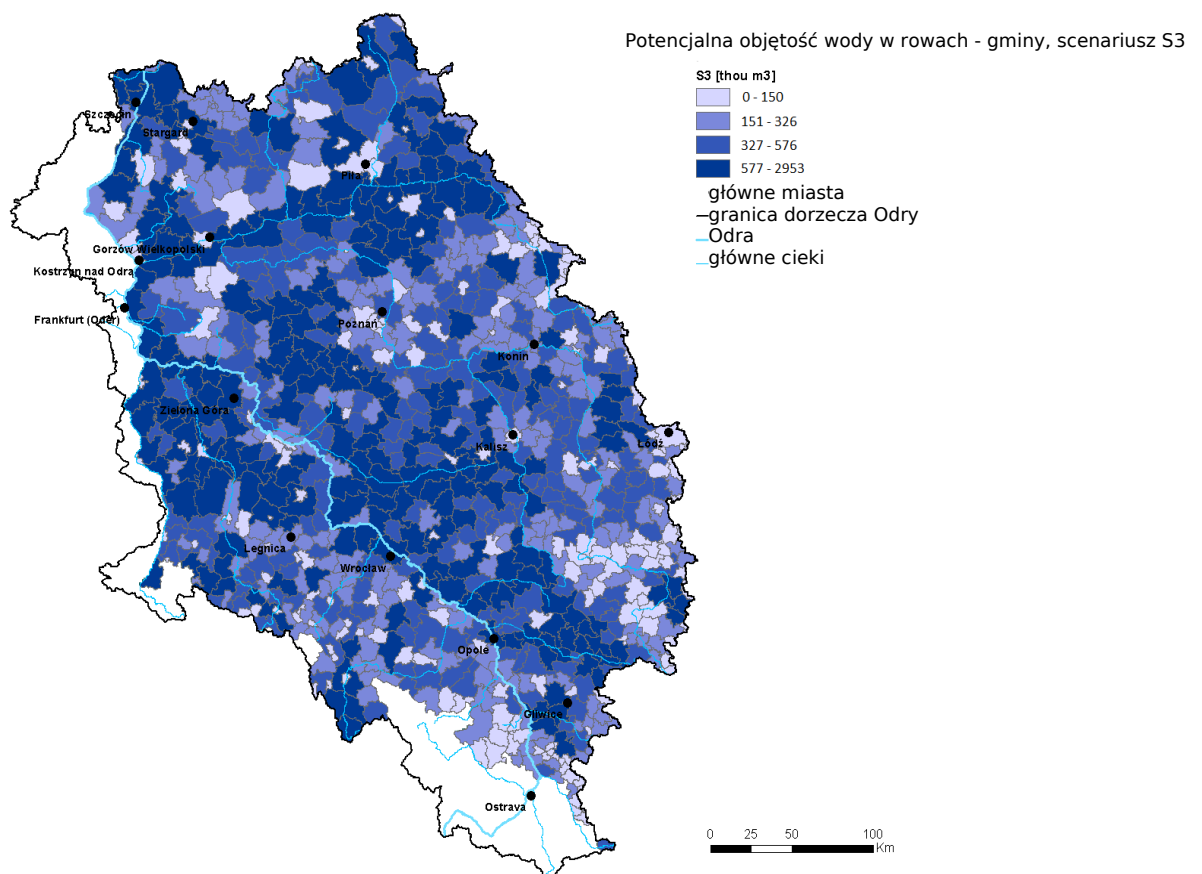
Rys. 4.8 Gęstość rowów odwodniających na tle mapy granic gmin.



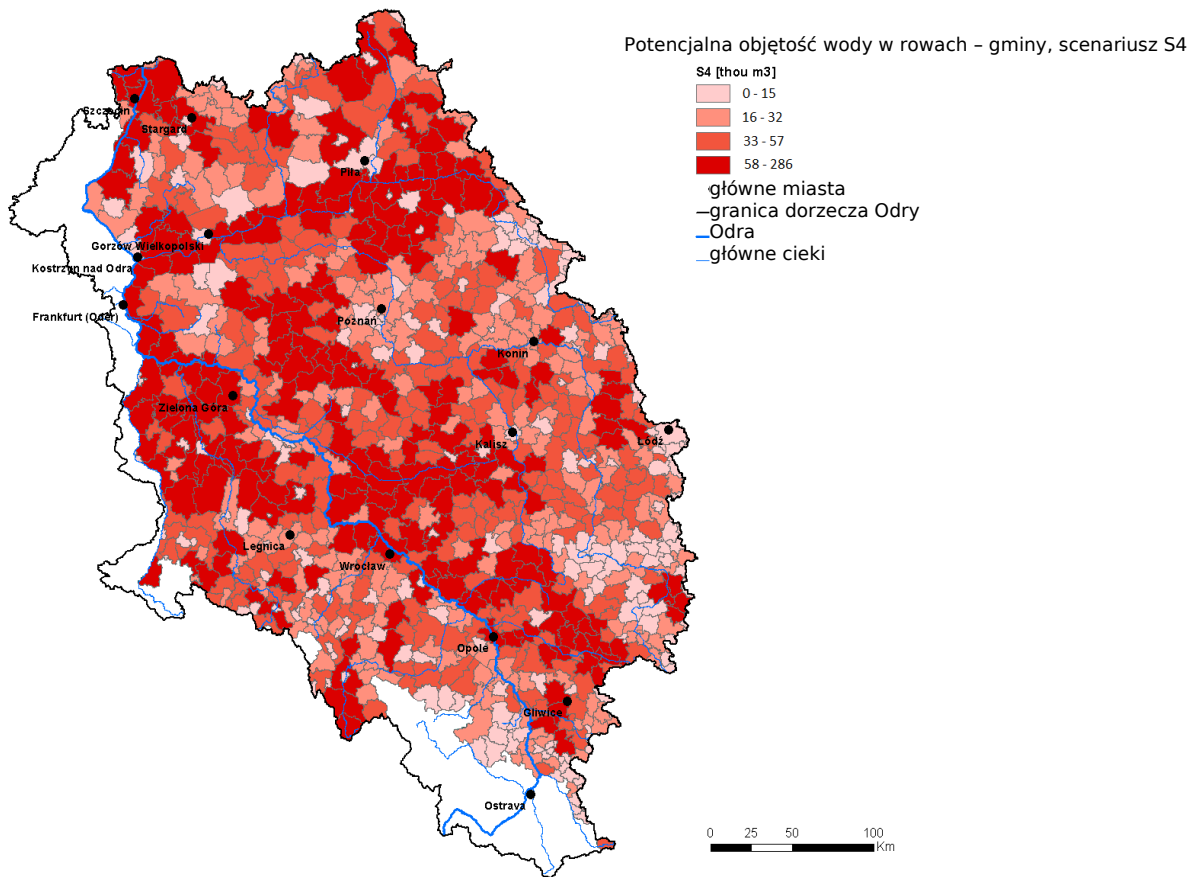
rys. 4.9 Gęstość systemów melioracyjnych na obszarze SCWP

Scenariusz

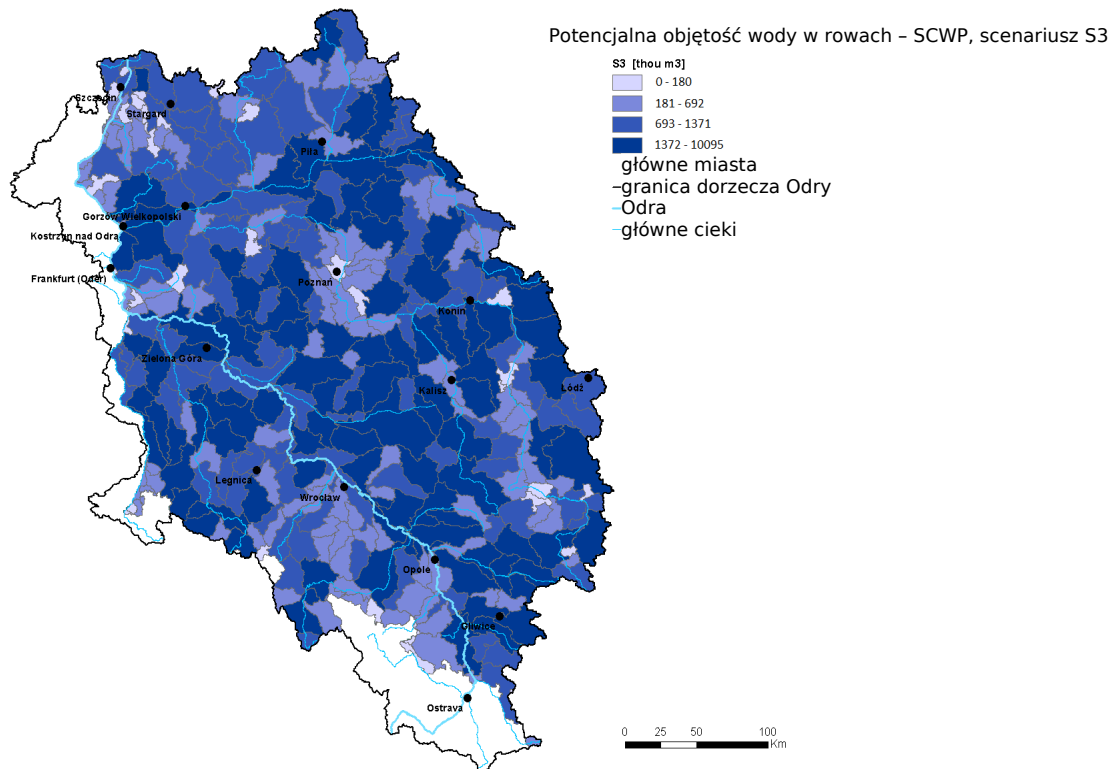
Rys. 4.10 Możliwy poziom retencji wody w systemach melioracyjnych w dorzeczu Odry



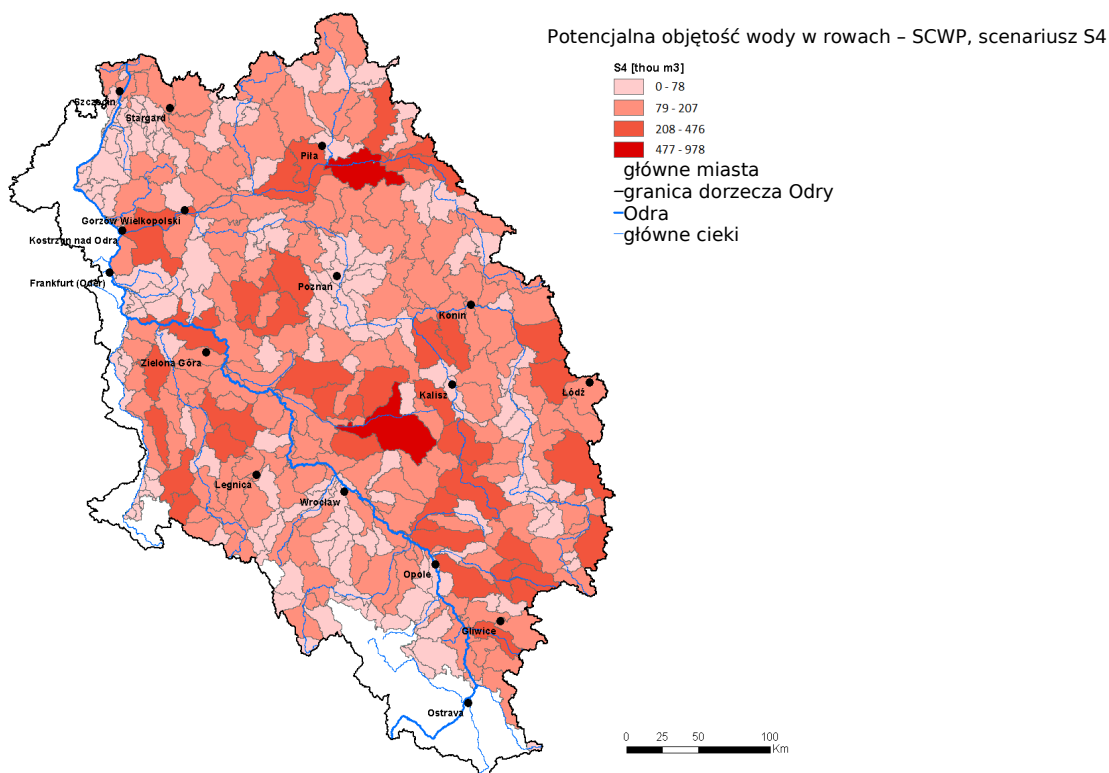
Rys. 4.11A Potencjalna objętość wody w systemach melioracyjnych dla scenariusza S3 w gminach.



Rys. 4.11B Potencjalna objętość wody w systemach melioracyjnych dla scenariusza S4 w gminach.



Rys. 4.12A Potencjalna objętość wody w systemach melioracyjnych dla scenariusza S3 w SCWP.



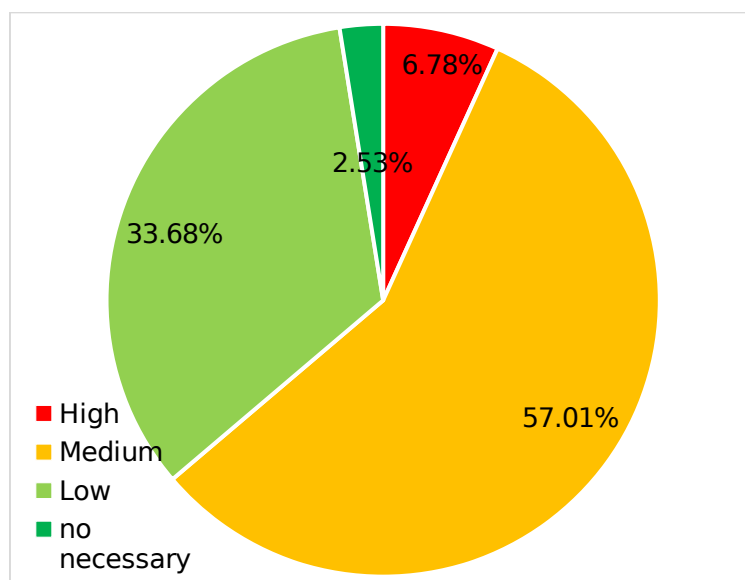
Rys. 4.12B Potencjalna objętość wody w systemach melioracyjnych dla scenariusza S4 w SCWP.

4.7 Zintegrowana analiza potencjału powodziowego i magazynowania wody - priorytetowe traktowanie obszarów do działania

Na podstawie wyników obliczonych wartości parametru CN i sumarycznych długości znaczących rowów odwadniających (potencjalne objętości retencji wody w systemach melioracyjnych) dla gmin i SCWP dokonano zintegrowanej analizy obszarów priorytetowych dla działań związanych z retencją wody w oparciu o założenia opisane w rozdziale 3.4. Wyniki zintegrowanej analizy zostały przedstawione w załącznikach 1 i 2. Podział ilości i procent gmin oraz SCWP w zależności od priorytetu działania zestawiono w Tab. 4.4 i 4.5 i przedstawiono na rys. 4.13 i 4.14. Przestrzenna wizualizacja priorytetów dla gmin i SCWP przedstawiona jest na rys. 4.15 i 4.16.

Tab. 4.4 Ilościowy podział gmin w zależności od priorytetu działania

Priorytet działania	Liczba gmin	% wszystkich gmin
Wysoki	59	7%
Średni	496	57%
Niski	293	34%
Bardzo niski	22	3%



Rys. 4.13 Procentowy podział gmin w zależności od priorytetu działania

Tab. 4.5 Ilościowy podział SCWP w zależności od priorytetu działania

Priorytet działania	Liczba SCWP	%wszystkich SCWP
Wysoki	25	7%
Średni	167	44%
Niski	150	39%
Bardzo niski	40	10%

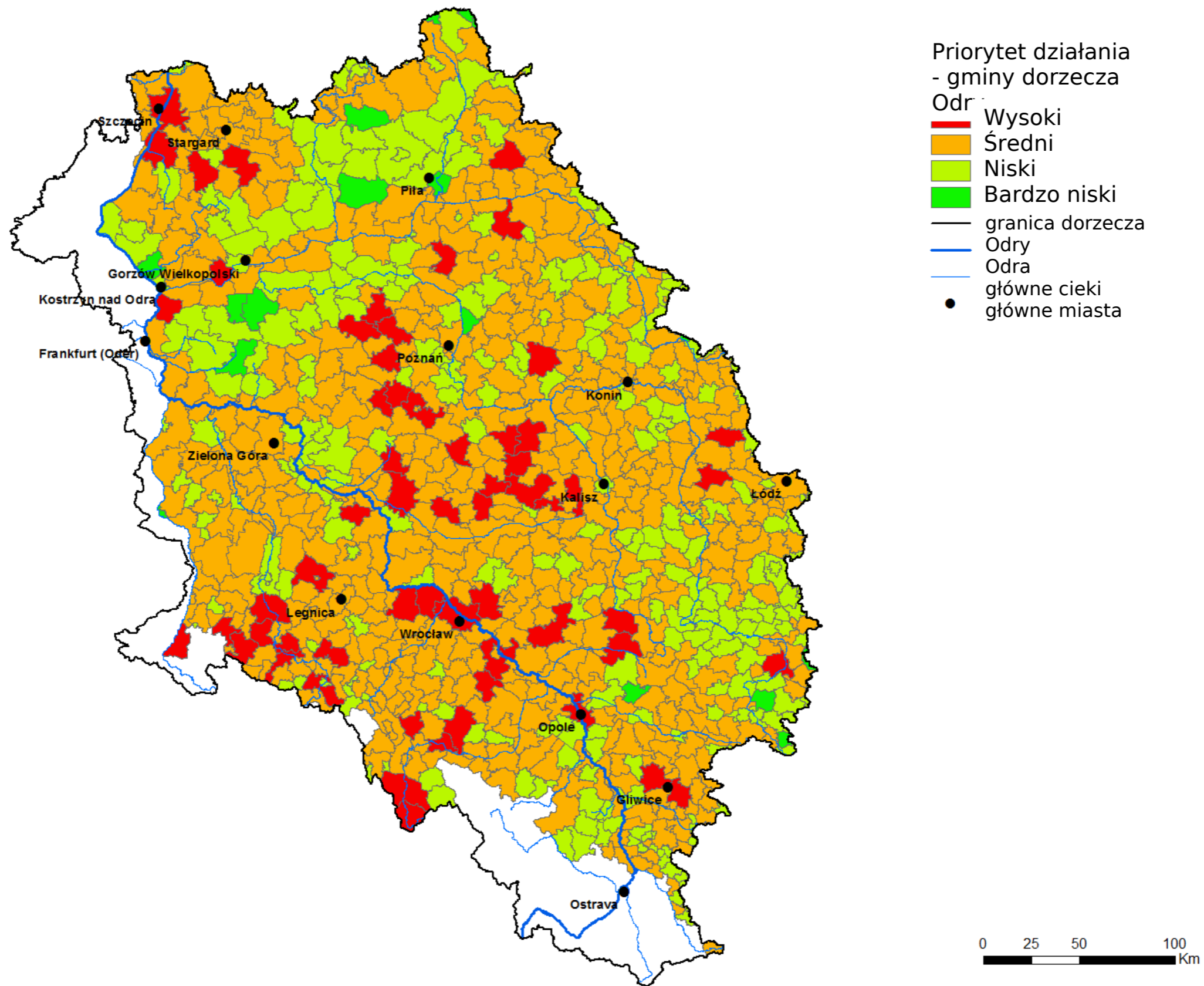
Wysoki

Średni

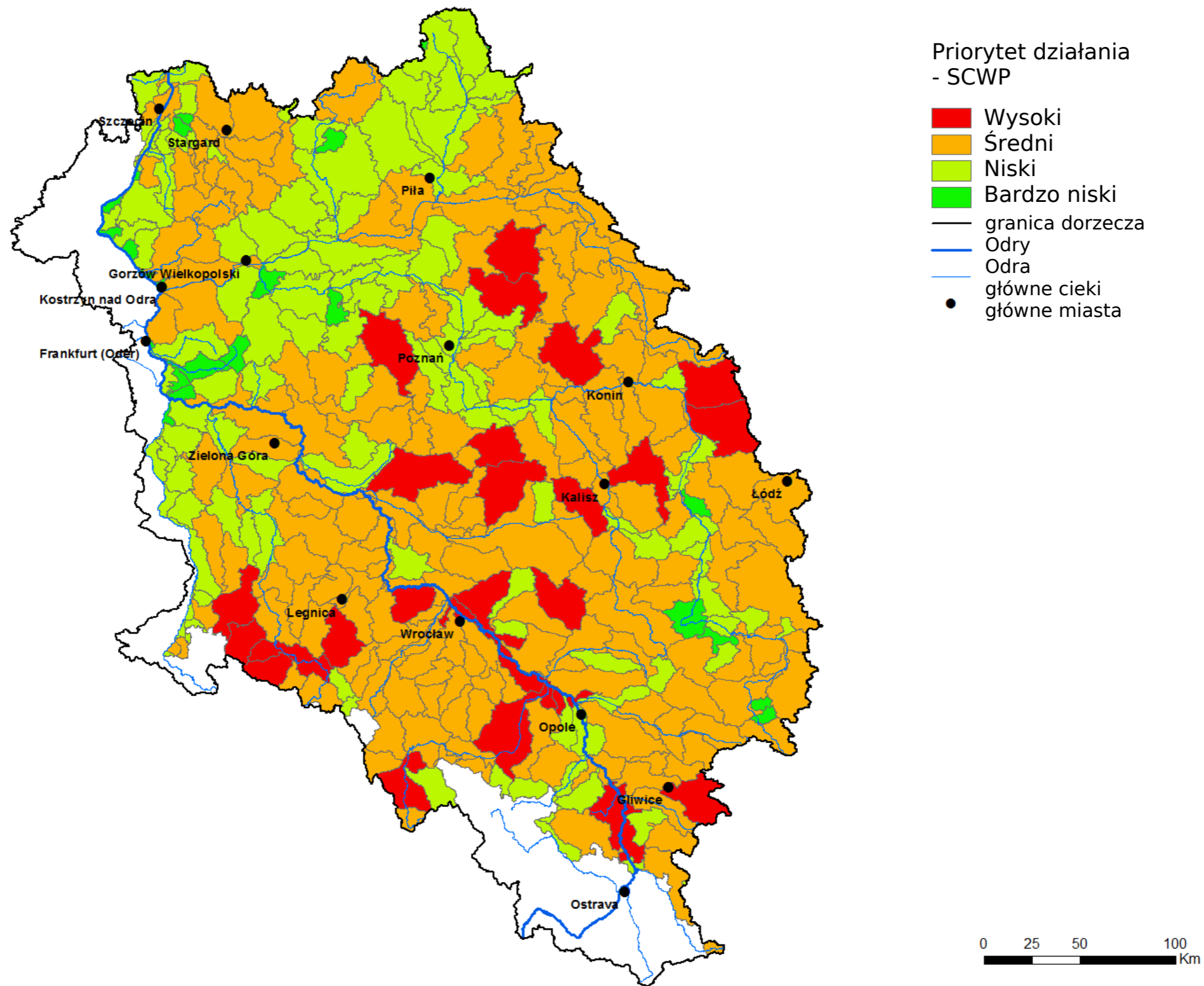
Niski

Bardzo niski

Rys. 4.14 Procentowy podział SCWP w zależności od priorytetu działania



Rys. 4.15 Priorytet działania w gminach dorzecza Odra

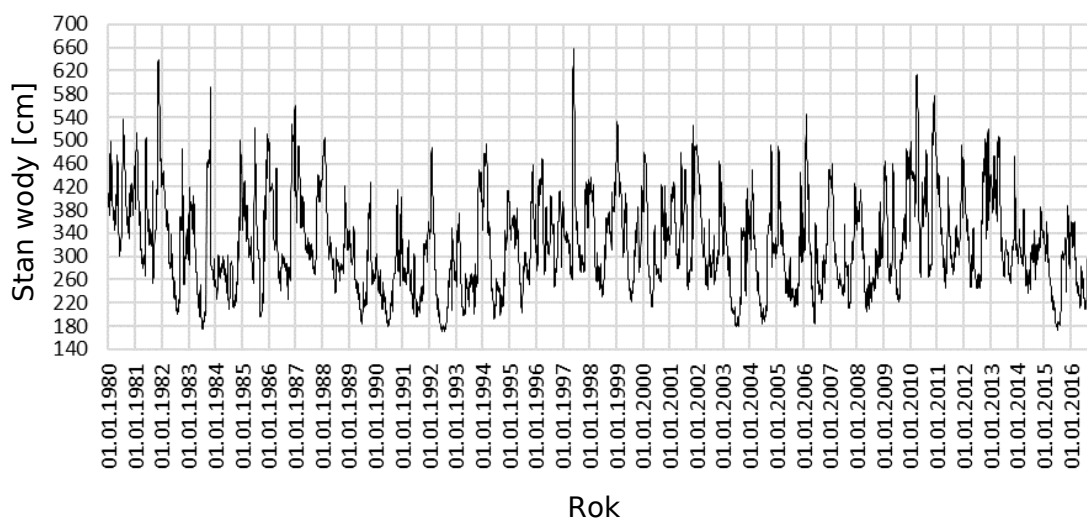


Rys. 4.16 Priorytet działania w Scalonych Częściach Wód Powierzchniowych (SCWP) dorzecza Odry

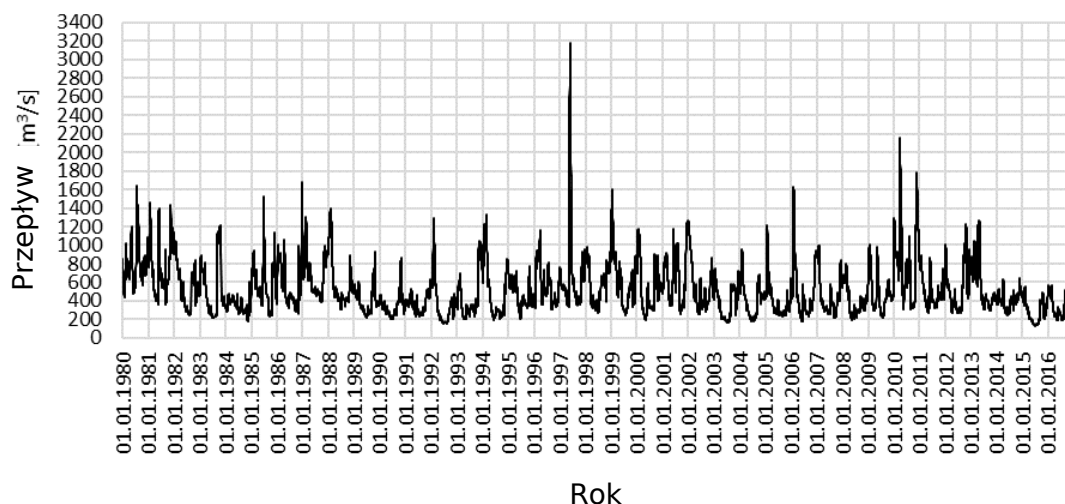
Chociaż tylko 7% gmin i SCWP uzyskało wysoki priorytet w odniesieniu do zwiększenia zdolności do magazynowania wody w celu zmniejszenia potencjału powodziowego w zlewni Odry, to aż 64% gmin i 51% SCWP zachowuje priorytet Średni i Wysoki. Wynik ten pokazuje, że w większości obszarów zlewni Odry wymagane są działania związane z retencją wody. Wybrane wskaźniki wykorzystywane w analizie priorytetów wskazują, że obszary mające "wysoki" priorytet działania są rozproszone na obszarze zlewni (Rys. 4.15 i 4.16), nie koncentrując się w źródłowych partiach zlewni.

5. Analiza hydrologiczna możliwości łagodzenia niskich stanów wód Odry poprzez aktywne wykorzystanie wody zmagazynowanej w systemach melioracyjnych

Na podstawie hydrogramu stanu wód (Rys. 5.1) i przepływów (Rys. 5.2) Odry w Gozdowicach przeanalizowano trendy czasowe najniższych rocznych stanów wody (Rys. 5.3) i przepływów (Rys. 5.4). Analizowane lata hydrologiczne rozpoczynają się 1 listopada roku poprzedzającego i kończą się 31 października.

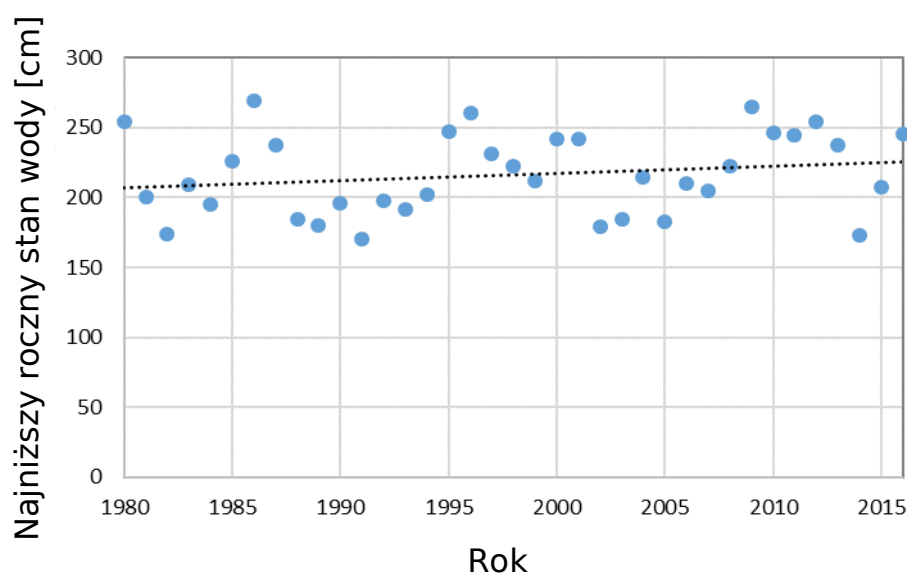


Rys. 5.1 Hydrogram stanów wód - Odra, wodowskaz Gozdowice (1980-2016). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - National Research Institute (IMGW-PIB). URL: <http://dane.imgw.pl>

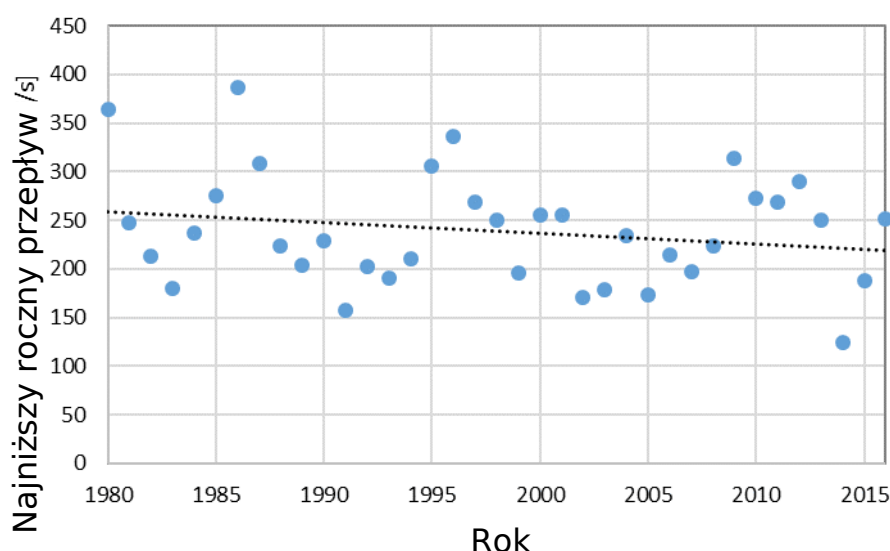


Rys. 5.2 Hydrogram przepływu - wodowskaz Gozdowice (1980-2016). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - National Research Institute (IMGW-PIB).

Ponieważ okres analizy obejmuje ponad 35 lat, wystarczy wyciągnąć wnioski na temat reżimu przepływu rzeki (Huh et al., 2005). Można wyciągnąć wniosek, że tendencja najniższego rocznego poziomu wody nieznacznie wzrasta, podczas gdy najniższe roczne przepływy maleją. Jednak oba trendy wydają się być nieistotne.

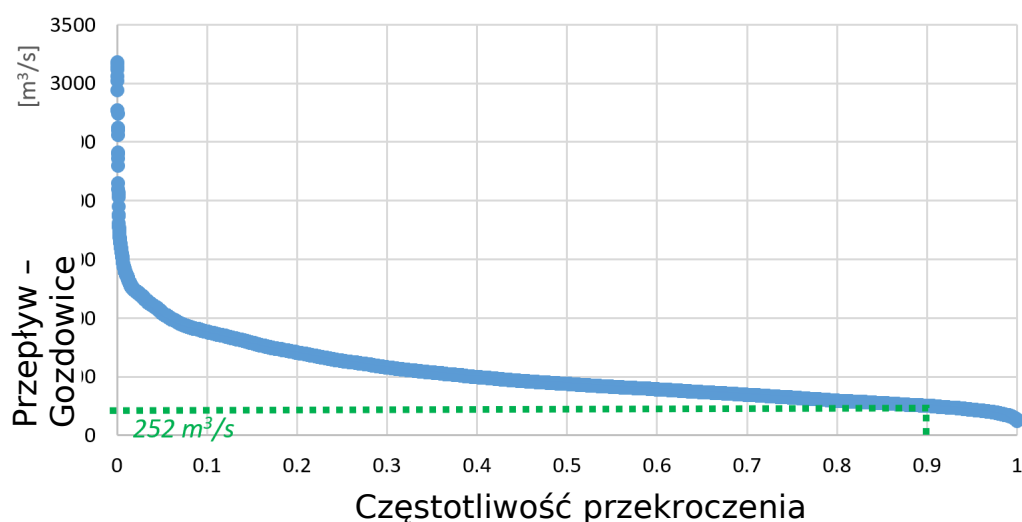


Rys. 5.3 Najniższe roczne stany wód Odry w Gozdowicach (1980-2016). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - National Research Institute (IMGW-PIB). URL: <http://dane.imgw.pl>

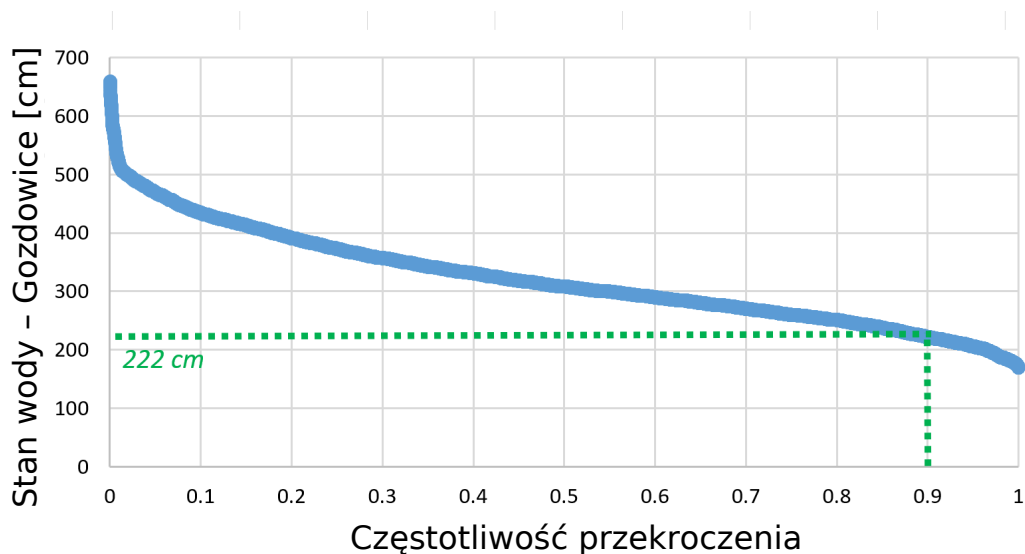


Rys. 5.4 Najniższe roczne przepływy Odry w Gozdowicach (1980-2016). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - National Research Institute (IMGW-PIB). URL: <http://dane.imgw.pl>

W następnym kroku obliczono progową wartość przepływu Odry w Gozdowicach o częstotliwości 90% (Rys. 5.5), aby sprawdzić, jaka jest wartość odniesienia chwilowego przepływu i związanej z nią poziomu wody przy przekroczeniu częstotliwości 90%. Ta wartość osiągnęła w naszych obliczeniach 252 m³/s, co jest bardzo zbliżone do wyniku CfR, w którym przepływ rzeki wynosi 250 m³/s, co odpowiada częstotliwości przekraczającej 90% (Hentschel i Huesener, 2014). Odpowiedni próg w wodzie o częstotliwości przekraczającej 90% był w Gozdowicach o wysokości 222 cm (rys. 5.6).



Rys. 5.5 Podsumowująca krzywa częstotliwości przekroczeń dla lat 1980-2016 - przepływy Odry w Gozdowicach z zaznaczonym progiem 90% (0,9). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: <http://dane.imgw.pl>.



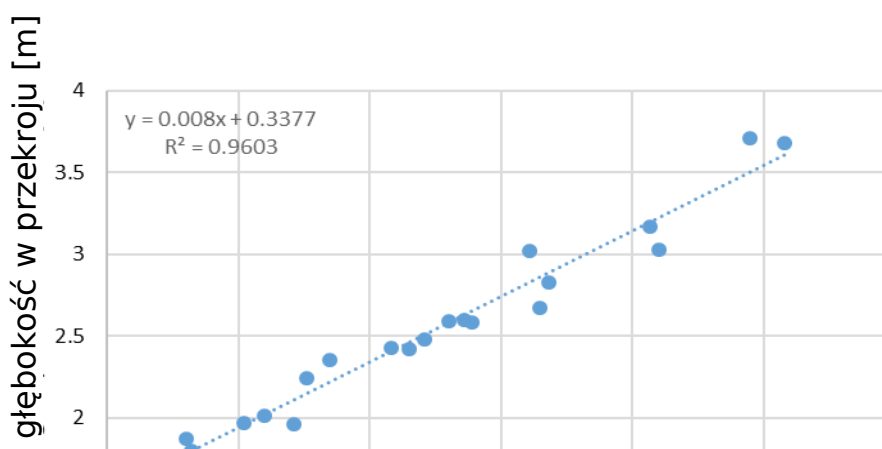
Rys. 5.6 Podsumowująca krzywa częstotliwości przekroczeń dla lat 1980-2016 - stany wód Odry w Gozdowicach z zaznaczonym progiem 90% (0,9). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: <http://dane.imgw.pl>.

Tab. 5.1 Relacja pomiędzy średnią głębokością wody w przekroju Odry - Gozdowice a poziomem wody mierzonej na wodowskazie. Źródło danych: Wyniki pomiarów hydrometrycznych (1973, 1974 i 1980).

Data	H [cm]	Śr. głębokość [m]	Max. głębokość [m]
28.05.1980	318	2.83	4.40
18.04.1980	311	3.02	4.62
17.09.1980	357	3.17	4.40
22.10.1980	408	3.68	5.02
19.09.1973	182	1.80	2.91
06.10.1973	180	1.87	3.10
22.10.1973	202	1.97	3.32
26.10.1973	221	1.96	3.12
04.05.1973	360	3.03	4.08
12.10.1973	395	3.71	5.90

77			
19.11.19 73	226	2.24	3.40
26.11.19 73	235	2.35	3.45
05.04.19 74	271	2.48	4.51
26.04.19 74	210	2.01	3.78
16.05.19 74	265	2.42	4.20
15.06.19 74	258	2.43	4.20
12.07.19 74	289	2.58	4.24
08.08.19 74	315	2.67	4.16
21.08.19 74	280	2.59	3.80
06.09.19 74	286	2.60	3.74

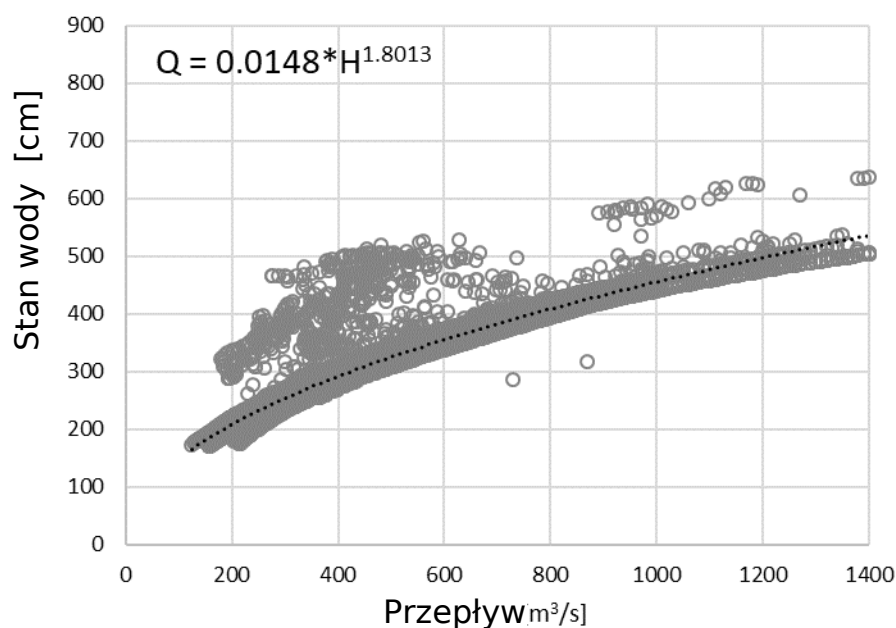
Korzystając z danych historycznych z pomiarów hydrometrycznych w tym profilu (Wyniki pomiarów hydrometrycznych, 1973, 1974, 1980) (tab. 5.1) udało się przeanalizować relacje średnich głębokości w tym profilu i powiązać je ze stanami wody (Rys. 5.7). To ostatnie pozwoliło nam ustalić próg kryterium poziomu wody pozwalający na utrzymanie średniej głębokości rzeki w tym przekroju na wysokości 1,8 m lub wyższej. Okazało się, że średnia głębokość przekroju w Gozdowicach jest większa niż 1,8 m, gdy poziom wody jest wyższy niż 180 cm przy wodowskazie (tab. 5.1, rys. 5.7). Pamiętając o wykorzystaniu danych historycznych (dotychczasowa geometria przekroju mogła się zmienić) i aby zachować niepewność naszej oceny na niskim poziomie, zdecydowaliśmy się użyć wartości **200 cm** jako wartości progowej, pod dla której ryzyko obniżenia głębokości wody poniżej 1,8 m jest bardzo wysokie. Poziom wody 200 cm odpowiada średniej głębokości wody w profilu Gozdowice na poziomie około 195 cm i maksymalnej głębokości wody około 3,3 m w profilu Gozdowice (tab. 5.1). W dalszych analizach wykorzystano próg 200 cm wody.



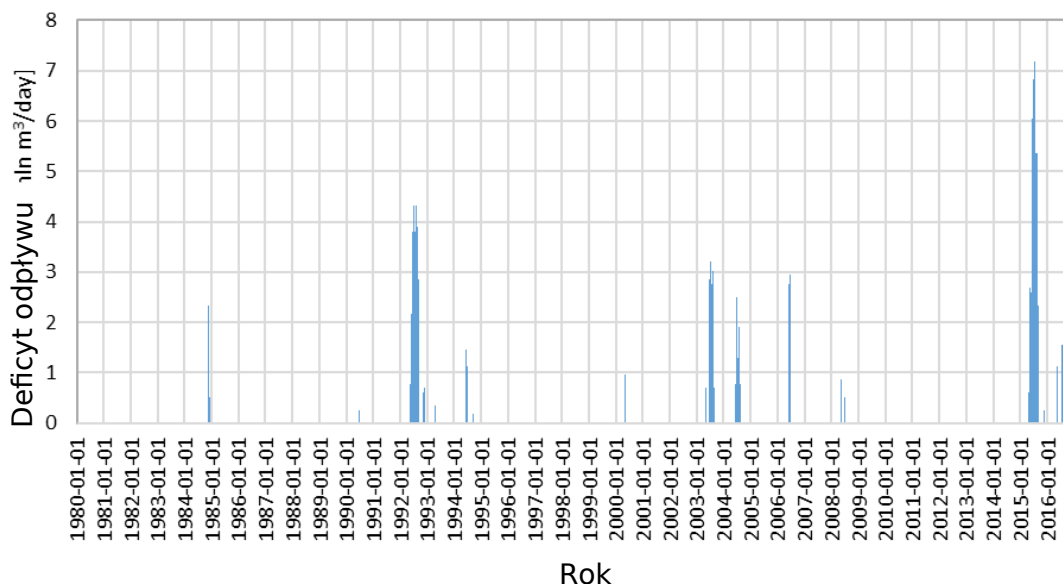


Rys. 5.7 Relacja między średnią głębokością przekroju Odry w Gozdowicach a poziomem wody mierzonej na wodowskazie. Źródło danych: Wyniki pomiarów hydrometrycznych (1973, 1974 i 1980).

Na podstawie dostępnych zbiorów danych dotyczących przepływów i powiązanych z nimi stanów wody w latach 1980-2016 na wodowskazie Gozdowice udało się uzyskać odcinkową krzywą przepływu Odry w Gozdowicach, reprezentatywną dla przepływów niżówkowych (Rys. 5.8). Przy pomocy równania krzywej przepływu (patrz rys. 5.8) obliczono deficyt przepływu w okresach, kiedy poziom wody był niższy niż 200 cm. Oszacowaliśmy, że chwilowe przepływy odpowiadające poziomowi wody 200 cm odpowiadającemu wartości progowej, poniżej której średnia głębokość Odry w Gozdowicach spada poniżej 1,8 m, wynosi **207 m³/s**.

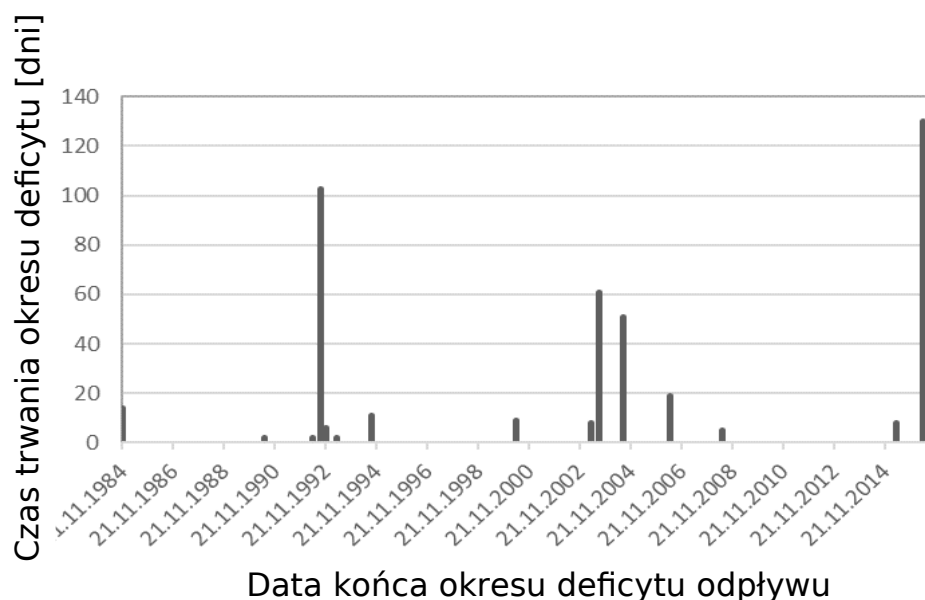


Rys. 5.8 Krzywa konsumcyjna - Odra, wodowskaz Gozdowice dla $Q < 1400 \text{ m}^3/\text{s}$ przygotowana na podstawie danych o stanie wód i danych o przepływach rzeki z lat 1980-2016. Źródło danych: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: <http://dane.imgw.pl>.

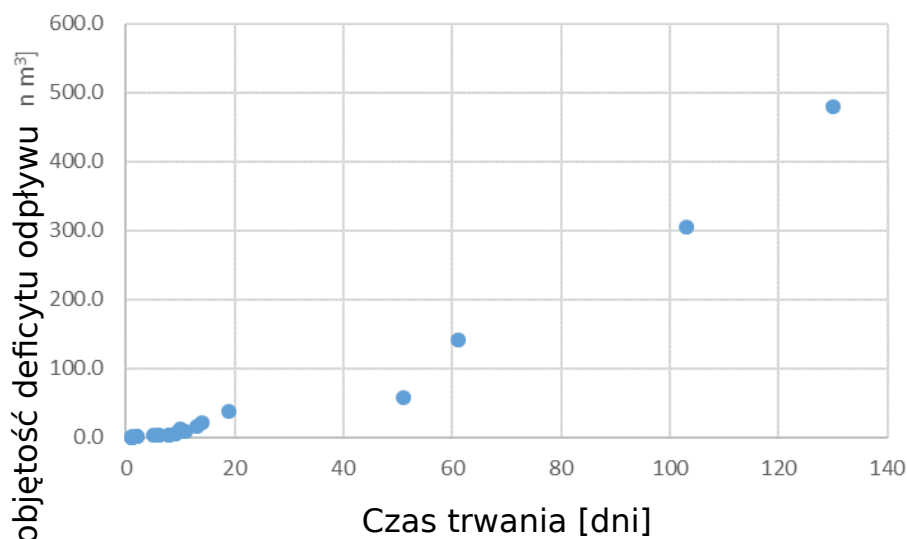


Rys. 5.9 Dzienny deficyt odpływu w Gozdowicach (objętość wody potrzebna do utrzymania poziomu wody na poziomie 200 cm). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: <http://dane.imgw.pl>.

Deficyt przepływu obliczono jako różnicę wartości progowej i faktycznego chwilowego przepływu rejestrowanego każdego dnia, gdy poziom wody był niższy niż 200 cm. Deficyt przepływu wyliczonego zgodnie z proponowaną metodologią występował w cyklach, niemal co roku w analizowanym okresie wieloletnim (Rys. 5.9). W sumie zarejestrowano 23 okresy z deficytem przepływu w Gozdowicach w latach 1980-2016. Ich czas trwania wahał się od 1 do 130 dni (Rys. 5.10). Czas trwania i wielkość deficytów odpływu zimą były znacznie krótsze (maksymalnie 14 dni) i mniejsze (maksymalnie 21,3 mln m³, tab. 5.2). Objętość deficytu odpływu była nieliniowo zależna od faktycznego przepływu wody w rzece i czasu trwania (Rys. 5.11) i wahała się od 0,1 do 479 mln m³. W trzech odcinkach deficyt przepływu wyniósł ponad 100 mln m³ (Rys. 5.12).



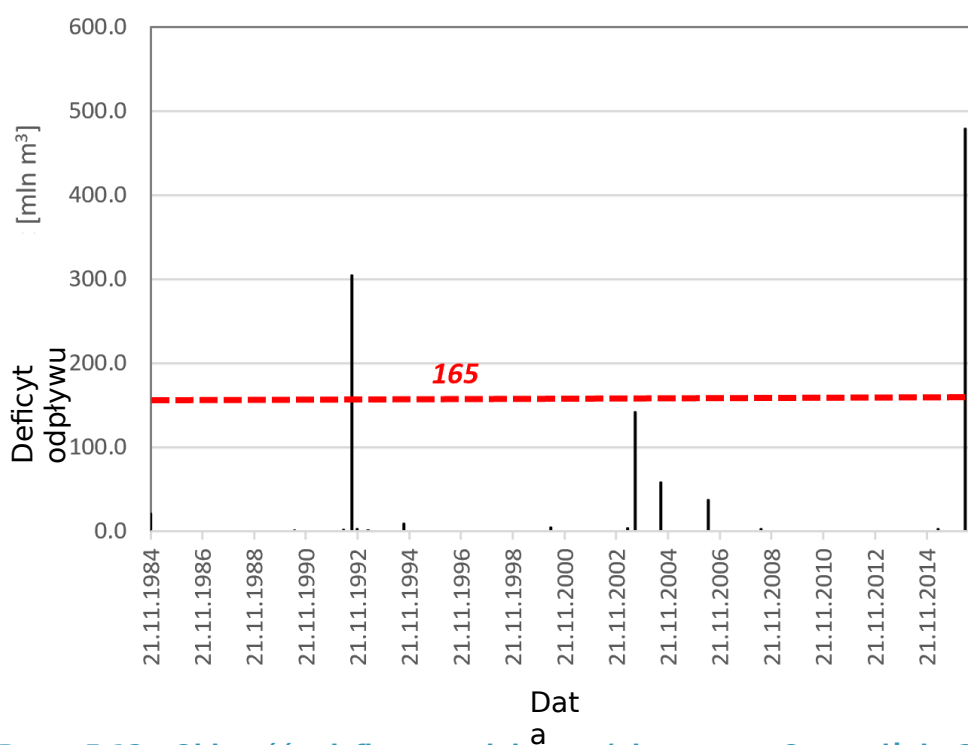
Rys. 5.10 Czas trwania wszystkich okresów ciągłych z deficytem odpływu. Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: <http://dane.imgw.pl>.



Rys. 5.11 Relacja wielkości deficytu odpływu danego epizodu suszy z czasem trwania epizodu. Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: <http://dane.imgw.pl>.

Podczas okresów z deficytem przepływu były cztery, które wydarzyły się w okresie zimowym, w czasie krytycznym dla przełamania lodów (tab. 5.2). Wśród tych czterech zimowych epizodów wystąpiły dwa epizody deficytu przepływu przekraczające 10 mln m³, zimowy epizod z największym deficytem przepływu, a także najdłuższy czas trwania to epizod deficytu przepływu nr 1 (deficyt przepływu 21,3 mln m³, czas trwania 14 dni). Pozostałe 2 epizody niskiego przepływu miały wartość deficytu przepływu poniżej 10 mln m³. Pomimo faktu, że odcinek deficytu przepływu nr 18 (czas od 09.03 do 16.07.2016) rozpoczął się w czasie, w którym ogólnie rzecz biorąc nadal może występować pokrywa lodowa na Odrze, w roku 2016 wyraźnie nie było już pokrywy lodowej na rzece, kiedy ten epizod deficytu z przepływu nr 18 rozpoczął się w marcu. W związku z tym, może być rozsądnie nie oznaczać żadnej części tego całego epizodu deficytu nr 18 jako zimowego epizodu. Pokrywa lodowa w 2016 r. Została już rozbita przez lodołamacze w styczniu 2016 r., a już w lutym 2016 r. Udostępniona do celów żeglugi handlowej^{3,4}.

3 https://www.wsv.de/ftp/presse/2016/00010_2016.pdf



Rys. 5.12 Objętość deficytu odpływu (okresy o Q poniżej $207 \text{ m}^3/\text{s}$) poszczególnych odcinków Odry w Gozdowicach w latach 1980-2016. Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: <http://dane.imgw.pl>.

Tab. 5.2. Dаты wystąpienia, czasy trwania oraz wskazania sezonu zimowego wystąpienia deficytu odpływu odnotowane w Gozdowicach w latach 1980-2016. Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: <http://dane.imgw.pl>.

Nr	Data końca	Okres [dni]	Deficyt odpływu [mln m ³]	Sezon
1	21.11.1984	14	21.3	Zimowy
2	15.06.1990	2	0.4	Inny
3	05.05.1992	2	1.6	Inny
4	30.08.1992	103	304.3	Inny
5	12.11.1992	6	3.2	Zimowy
6	11.04.1993	1	0.3	Inny
7	15.04.1993	1	0.2	Inny
8	19.04.1993	2	0.5	Inny
9	03.09.1994	11	8.8	Inny
10	06.05.2000	9	4.2	Inny
11	22.04.2003	1	0.2	Inny
12	01.05.2003	8	3.7	Inny
13	11.08.2003	61	142.0	Inny

14	02.08.2004	51	58.0	Inny
15	10.06.2006	19	37.8	Inny
16	16.06.2008	5	2.6	Inny
17	25.04.2015	8	2.9	Inny
18	16.05.2016	130	479.0	Inny
19	14.07.2016	6	2.1	Inny
20	25.07.2016	10	11.3	Inny
21	05.08.2016	9	4.6	Inny
22	13.11.2016	13	16.4	Zimowy
23	15.11.2016	1	0.1	Zimowy

Do analizy wykorzystano profil wodowskazowy Gozdowice ze względu na dostępność danych, a także - brak danych dla innych miejsc, które pozwoliłyby wyciągnąć podobne wnioski. Wiedząc, że niżówki Odry powodujące spadek średniej głębokości Odry w profilu Gozdowice ze względu geometrię przekroju cieku w tym profilu nie są częste (Hentschel i Huesener, 2014, Rys. 5.13), należy dążyć do dalszych badań nad zależnością między deficytem odpływu i wpływem niżówek na głębokości całego odcinka Odry granicznej.

Bezpośrednia ekstrapolacja uzyskanych wyników dla Gozdowic jest zadaniem złożonym, ponieważ wymaga danych o geometrii przekrojów oraz krzywych przepływu dla każdego z istotnych dla możliwości prowadzenia żeglugi profili koryta Odry granicznej.

Jak jednak wynika z przeprowadzonych analiz warunków przepływu Odry w Gozdowicach, wartość przepływu o częstotliwości 90% lub niższej odpowiada wynosi 252 m³/s i odpowiada w warunkach czystego koryta stanowi wody 222 cm i wynikającą z tego stanu wody średnią głębokość Odry w tym profilu na poziomie 211 cm.

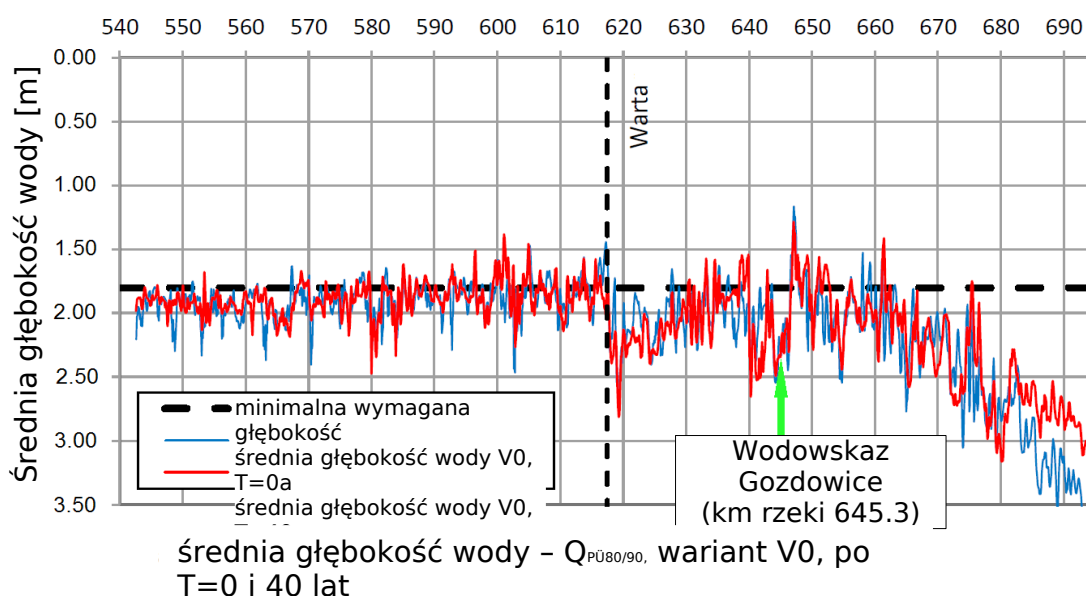
W naj płytszych przekrojach Odry Granicznej poniżej ujścia Warty faktyczna średnia głębokość wody jest tylko 10-30 cm mniejsza niż przewidywane 180 cm w ciągu 90% roku, co zostało określone przez CfR (Hentschel i Huesener, 2014 r., Patrz także rys. 5.13). W CfR przepływ o częstotliwości 90% i niższych oszacowano na poziomie 250 m³/s przy ujściu Granicy Odry poniżej Warty, co jest zbieżne z wynikami niniejszego raportu, pomimo wykorzystanie nieco innej serii danych (1980-2016, podczas gdy w CfR zastosowano wielolecie 1981-2010 oraz 1981-1990, i 1971-2010; Hentschel i Huesener, 2014). Wyniki analizy hydrologicznej w profilu Gozdowice pokazują jednak pewien trend, który jest tożsamy z przebiegiem stanów wody i przepływów Odry w profilach położonych poniżej ujścia Warty.

Aby osiągnąć cel CfR polegający na uzyskaniu średniej głębokości rzeki 180 cm podczas 90% roku na całym odcinku Odry Granicznej:

(1) można założyć, że w profilu Gozdowice wymagane byłoby zwiększenie średniej głębokości wody o 22 cm w celu zniwelowania większości wyłyceń w profilach położonych poniżej,

(2) należałoby zwiększyć przepływ Odry w krytycznych okresach niżówkowych o około $50 \text{ m}^3/\text{s}$ (z postulowanych wyżej $252 \text{ m}^3/\text{s}$ odpowiadających średniej głębokości Odry w Gozdowicach równej 1,8 m do $302 \text{ m}^3/\text{s}$).

Obliczona średnia całkowita objętość retencji wody w rozsądnie zagospodarowanych systemach melioracyjnych, która osiągnęła 165 mln m^3 , mogłaby pozwolić – po uruchomieniu zmagazynowanej woda – na zwiększenie przepływu wody w Gozdowicach o $50 \text{ m}^3/\text{s}$ (wzrost powiązanych poziomów wody o 25 cm, wzrost powiązanej średniej głębokości wody o 22 cm, i – wzdłuż – zwiększenie głębokości rzeki dla nawigacji) przez około 37 dni. Zakładając, że mądre zarządzanie poziomami wody w systemach melioracyjnych może być narażone na niepewności, przy założeniu najbardziej konserwatywnego scenariusza magazynowania wody (36 mln m^3), ta ilość wody wystarczy do zwiększenia przepływu wody o $50 \text{ m}^3/\text{s}$ w Gozdowicach (wzrost powiązanych poziomów wody o 25 cm, wzrost odnośnej średniej głębokości wody o 22 cm) przez około 8-9 dni. Przyjmując maksymalny scenariusz magazynowania wody (373 mln m^3) w systemach melioracyjnych, ta ilość wody mogłaby zwiększyć przepływ wody o $50 \text{ m}^3/\text{s}$ w Gozdowicach (wzrost poziomu wody o 25 cm, wzrost średniej wody o 22 cm) przez około 83 dni.



Rys. 5.13 Średnia głębokość wody w Odrze zgodnie z CfR (aktualizacja koncepcji regulacji przebiegu cieku granicznego Odry). Liczby na osi X pokazują kilometr rzeki. Niebieska linia jest to faktyczna średnia głębokość wody, jaka jest aktualnie bez regulacji rzeki. Czerwona linia to prognozowana średnia głębokość wody w ciągu 40 lat, jeśli rzeka pozostanie bez regulacji. W dolnym biegu rzeki Warty (617 km rzeki) obie linie (niebieska i czerwona) są oparte na $Q(90\%) = 250 \text{ m}^3/\text{s}$ dla Odry. W ujściu rzeki Warty obie linie (niebieska i czerwona) bazują na $Q(80\%) = 160 \text{ m}^3/\text{s}$ dla Odry. Źródło: Zmodyfikowano z Hentschel i Huesener, 2014.

Podobne obliczenia można wykonać w innych profilach, jeżeli znane są krzywe przepływu i ustalono zależności między poziomem wody a średnią głębokością rzeki.

W obliczu dostarczonych obliczeń hydrologicznych i obliczonych objętości wody, które mogłyby być potencjalnie magazynowane w odpowiednio zarządzanych systemach melioracyjnych w zlewni Odry, które podano w tab. 4.3, można wyciągnąć kilka wniosków:

- W latach 1980-2016 stany wody Odry w Gozdowicach w 90% czasu były wyższe niż 222 cm, a związane z nimi średnie głębokości wody były wyższe niż 211 cm. Biorąc pod uwagę dostępne dane dotyczące stosunku poziomu wody do średniej głębokości wody Odry w przekroju Gozdowice, rzeka bez żadnych dodatkowych środków była w stanie utrzymać minimalną średnią głębokość wody powyżej 1,8 m przez 90% roku, który jest celem CfR (Hentschel i Huesener, 2014).

- Objętość poszczególnych epizodów deficytu przepływu zimowego (gdy głębokość Odry w Gozdowicach spadła poniżej średniej głębokości wody wynoszącej 195 cm, wybraliśmy jako minimalną wartość progową i poniżej odpowiedniego poziomu wody 200 cm i poniżej związanego z nią przepływu $207 \text{ m}^3/\text{s}$) jest znacznie mniejsza niż obliczona średnia wartość retencji aktywnej wody w rozsądnie zarządzanych systemach melioracyjnych, nawet w najbardziej konserwatywnym scenariuszu (21,3 mln m^3 maksymalnego deficytu przepływu, w zimie, tab. 5.2., jest niższa niż 36 mln m^3 minimalne przechowywanie wody w systemach melioracyjnych, tab. 4.3). Oczekuje się zatem, że odpowiednia i systematyczna gospodarka wodna w systemach melioracyjnych może skutecznie zapobiec ogromnej większości epizodów suszy zimowej, umożliwiając osiągnięcie celu KTR podczas całego okresu deficytu przepływu, a nie tylko w ciągu 90% roku.

W obliczu przedstawionych faktów można stwierdzić, że proponowana mądra gospodarka wodna w systemach melioracyjnych może być skutecznym środkiem utrzymania

zdolności żeglugowej Odry, szczególnie w okresach zimowych.

- Objętości dwóch największych okresów deficytu przepływu (479 mln m³ i 304,3 mln m³), które wystąpiły w Gozdowicach w latach 1980-2016, są tak duże, że trudno byłoby je złagodzić jakimikolwiek środkami technicznymi lub opierającymi się na działaniach bliskich naturze. Jakkolwiek, te okresy deficytu przepływu nie wystąpiły w okresie zimowym.

- Również CfR nie zajmuje się suszami, w których na rzece Odrze występują przepływy mniejsze niż 250 m³/s, ponieważ minimalna średnia głębokość wody wynosząca 180 cm, którą można osiągnąć przez kanalizację, osiąga się tylko przy przepływach o minimalnej wartości 250 m³/s (Hentschel i Huesener, 2014). W niniejszym raporcie zbadano tylko susze z przepływami poniżej 207 m³/s, co pokazuje, że kilka takich susz z powiązanymi przepływami o wartości znacznie mniejszymi niż 250 m³/s wystąpiło zimą. *Tak więc również CfR nie zapewnia średniej głębokości wody wynoszącej 180 cm w okresach zimowych przy powiązanych przepływach wody poniżej 250 m³/s - przepływów, które w zimie występują w rzece Odrze. W przeciwieństwie do tego, nasze podejście - z pewnymi ograniczeniami - jest w stanie zapewnić średnią głębokość wody na długości 180 cm wzdłuż długich odcinków rzeki również przy przepływach o wartości znacznie mniejszej niż 250 m³/s. Jedynym warunkiem jest to, że całkowita objętość deficytu przepływu w okresie suszy (lub przynajmniej całkowita objętość przepływu w tej części okresu suszy, w którym występuje pokrywa lodowa) nie może być większa niż całkowita objętość pojemności magazynowej wody w systemach melioracyjnych. Od czasu zimowych okresów suszy w latach 1980-2016 z deficytem przepływu poniżej 250 m³/s, ale generalnie zawierającym mniejsze całkowite objętości deficytu, można stwierdzić, że również wzdłuż płytkich fragmentów Odry nasza koncepcja zapewnia większe bezpieczeństwo w osiągnięciu celu 1,80 m średniej głębokości wody niż w przypadku CfR.*

- Dla tych bardzo niewielu odcinków rzeki płytszych niż średnia głębokość wody 150-160 cm, gdzie nasze podejście nie może zapewnić średniej głębokości wody 180 cm (lub zapewnić średnią głębokość wody 180 cm tylko przez bardzo krótki czas) - można zastosować pojedyncze rozwiązania konstrukcyjne, jeżeli usprawniona zostanie żegluga (w przypadku łamania lodu nie jest to konieczne, ponieważ istnieją alternatywy, takie jak Amphibex, który może kruszyć lód również w dużych i płytkich rzekach; Schnauder i Domagalski 2018). Jednak nawet na niektórych bardzo płytkich

odcinkach Odry istnieje tor wodny, który zapewnia dostateczną głębokość wody (Schnauder i Domagalski 2018). Jak pokazano powyżej, na naj płytszych odcinkach Odry Granicznej położonych poniżej ujścia Warty faktyczna średnia głębokość wody jest tylko 10-30 cm płytsza niż w przypadku przewidzianej kanalizacji 180 cm podczas 90% roku (patrz także rys. 5.13).

Zakładając, że przedstawione w niniejszym raporcie działanie powinno zapewnić to samo co CfR, a więc średnią głębokość Odry na poziomie 180 cm na większości odcinków rzeki podczas minimalnego przepływu odpowiadającego częstotliwości 90% wody 252 m³/s - ilość wypływu może być zwiększona na przykład o 50 m³/s do 302 m³/s, aby w Gozdowicach uzyskać następujące wyniki:

- najbardziej konserwatywny scenariusz magazynowania wody o wielkości 36 mln m³ w systemach melioracji może zwiększyć poziom wody o 25 cm i związaną z tym średnią głębokość wody o 22 cm przez około 8-9 dni, gdy zmagazynowana woda jest uwalniana z systemów melioracyjnych,
- średni scenariusz magazynowania wody wynoszący 165 mln m³ może podnieść poziom wody o 25 cm i związaną z tym średnią głębokość wody o 22 cm przez około 37 dni, gdy zmagazynowana woda jest uwalniana z systemów melioracyjnych,
- maksymalny scenariusz magazynowania wody wynoszący 373 mln m³ może podwyższyć poziom wody o 25 cm i związaną z nim średnią głębokość wody o 22 cm przez około 83 dni, kiedy zmagazynowana woda jest uwalniana z systemów melioracyjnych.

Podane wyniki oparte są na krzywej ratingowej dla Gozdowic i nie mogą zostać przeniesione na płytkie odcinki rzeki, ponieważ krzywe oceny dla płytkich części na Odrze są nam nieznane (może być tak, że na płytkich częściach ten sam wzrost przepływu wody skutkuje mniejszym przyrostem średniej głębokości wody z powodu szerszego koryta rzeki, lub wręcz przeciwnie, że przy płytkich częściach ten sam wzrost wypływu wody powoduje nawet większy wzrost średniej głębokości wody w związku z podwodnymi wydmami tam, które powodują zmniejszoną prędkość wody, a zatem powodują wyższą średnią głębokość wody).

Jednak wyniki te pokazują podstawowy trend wysokiego zainteresowania. Dlatego zalecamy władzom dalsze zbadanie tych wyników, na podstawie aktualnych krzywych ratingowych dla płytkich części Odry.

Należy przeprowadzić analizę dla wszystkich profili wodonośnych wzdłuż odcinka granicznego Odry, ponieważ geometria koryta rzeki może mieć silny wpływ na obliczone zależności.

6. Dyskusja

Wyniki przedstawione w niniejszym opracowaniu, choć częściowo oparte na danych ogólnie dostępnych (i ogólnych), dostarczają informacji na temat możliwości zastosowania wód zgromadzonych we właściwie zarządzanych systemach melioracyjnych w procesie utrzymania możliwości żeglugi na Odrze granicznej. Zastosowana metodyka pozwoliła również na kwantyfikację potencjału generowania powodzi i wyznaczenie stref, w których działania polegające na zwiększeniu retencji są kluczowe dla ograniczenia ryzyka powodzi w zlewni Odry. Przeprowadzone badania dowiodły, że obszary, które można uznać za generujące powódź, są losowo rozłożone na terenie zlewni Odry, i wynikają z rozmieszczenia w zlewni gleb nieprzepuszczalnych i typów pokrycia terenu, które warunkują przyspieszony spływ powierzchniowy, który z kolei stanowi główną składową hydrogramów przepływów powodziowych.

Średnia objętość wody wynikająca z potencjału retencyjnego systemów melioracyjnych, którą można uzyskać w procesie zrównoważonego zarządzania systemami melioracyjnymi, osiągnęła – w zależności od analizowanego scenariusza – średnio 165 mln m³ wody. Dla porównania, objętość ta jest wyższa niż maksymalna potencjalna zdolność zatrzymywania wody w polderze Międzyodrze obliczona za pomocą modelowania hydrodynamicznego (119,4 mln m³ na maksymalnej średniej głębokości wody 220 cm w Polderze, 54,3 mln m³ przy średniej głębokości wody 100 cm w polderze, Schnauder i Domagalski, 2018). Należy wziąć pod uwagę fakt, że nasze badanie miało na celu kwantyfikację zdolności do magazynowania wody i dotyczyło tylko obszarów o największej koncentracji rowów. Optymalny scenariusz najwyższej przepustowości i najszerzego przestrzennego wpływu rowów (Rys. 4.10) zapewnia potencjalną pojemność magazynową 373 mln m³. Dla porównania, rezerwa powodziowa nowo wybudowanego zbiornika polderowego Racibórz, szacowana na 170 mln m³, zapewnia również teoretycznie niższą zdolność retencyjną niż z grubsza szacunkowe magazynowanie wody w systemach melioracyjnych przy pewnych optymalnych założeniach. Jednakże, chociaż możliwa rola systemów melioracyjnych rozproszonych w dorzeczu Odry w zwiększaniu pojemności zlewni jest wysoka, rola

systemów odwadniających w łagodzeniu powodzi występuje tylko w większych dolinach rzecznych, gdzie okresowe powodzie zmeliorowanych obszarów mogą spowolnić propagację fal powodziowych. Jest więc prawdopodobne, że odtworzenie terenów podmokłych położonych w dużych dolinach rzecznych może być o wiele bardziej skuteczne pod względem zarządzania ryzykiem powodziowym. Jednak systemy melioracyjne zlokalizowane w częściach wód dopływowych nadal stanowią ważny potencjał w zakresie regulacji przepływu w rzekach.

Biorąc pod uwagę, że odpowiednio funkcjonujący system melioracji pozwala utrzymać wysokie nasycenie gleb organicznych, zapobiegając nadmiernej emisji CO₂ do atmosfery (Fortuniak i in., 2017), proponowane w niniejszym raporcie zrównoważone wykorzystanie systemów odwadniających do magazynowania wody prawdopodobnie będzie miało istotny wpływ, oprócz zarządzania ryzykiem powodziowym, na zwiększenie wartości świadczeń ekosystemów zarządzanych obszarów.

Interpretacja hydrogramów w Gozdowicach pozwala stwierdzić, że gdyby wdrożono zrównoważone wykorzystanie systemów melioracyjnych, to teoretycznie powinno być możliwe złagodzenie najniższych przepływów zimowych w celu poprawy żeglowności. Oczywiście nadal istnieją pewne ograniczenia związane z odległością poszczególnych systemów melioracyjnych od odcinka 2 Odry Granicznej (Kostrzyn-Widuchowa) i możliwością magazynowania wody w sezonie jesiennym. W latach suchych (np. takich jak 2015 r.) środek ten najprawdopodobniej nie będzie możliwy do wdrożenia ze względu na ograniczone zasoby wodne kraju. W okresach susz letnich, brak opadów deszczu nie pozwala na zwiększenie zdolności retencyjnych. Jakkolwiek, w ciągu przeciętnego hydrologicznego roku, zaproponowane w raporcie działania powinny być możliwe do przeprowadzenia.

Proponujemy następujące instrukcje dla budowania urządzeń piętrzących:

- piętrzące urządzenia techniczne w systemach melioracyjnych powinny móc piętrzyć wodę przez 10 miesięcy w roku (piętrzenie po okresie niżówek zimowych pod koniec zimy), co zapewnia wystarczającą ilość wody do zmagazynowania w okresach niżówek. Należy opracować nowe ramy prawne, które zagwarantują, że zainteresowani rolnicy otrzymają co najmniej taki sam poziom

dotacji UE-CAP, jaki otrzymali do tej pory (najlepiej 10-20% więcej niż dotychczas), aby zrekompensować straty w przypadku, gdyby rolnictwo nie było już możliwe ze względu na zbyt wysokie stany wody. Programy rolno-środowiskowe powinny zostać dostosowane do takiego stanu gospodarczego, np. zgodnie z propozycją Grygoruka (2016).

- otwarcie rowów (zaprzestanie piętrzenia) należy wykonywać tylko wtedy, gdy przewiduje się, że przepływ Odry w odcinku 2 (Kostrzyn-Widuchowa) spadnie poniżej pewnego progu $302 \text{ m}^3/\text{s}$ (wartość 90% dla minimalnego przepływu podczas 90% roku obliczone w tym opracowaniu jako $252 \text{ m}^3/\text{s}$, co jest bardzo zbliżone do 90% wartości $250 \text{ m}^3/\text{s}$ CfR + $50 \text{ m}^3/\text{s}$, które można uzyskać poprzez otwarcie rowów w celu zapewnienia średniej głębokości niewiele poniżej 1,80 m = około $302 \text{ m}^3/\text{s}$ na większości płytkich odcinków tego odcinka rzeki). Oczywiście nie ma sensu otwieranie rowów przed rozpoczęciem długiego okresu zamarzania, gdy nadal nie można przewidzieć, czy w okresie zamarzania wystąpi deficyt przepływu - spowodowałoby to marnowanie wody i to, że rowy byłyby już puste przed rozpoczęciem ewentualnego okresu deficytu przepływu. Z drugiej strony można zarzucić, że niebezpieczne byłoby otwarcie rowów później, gdy wystąpi deficyt przepływu, gdy pokrywa lodowa występuje już na Odrze, a takie późne otwarcie rowów może podnieść poziom wody, a zatem również podnieść niebezpieczeństwo powstawania zatorów lodowych. Gdyby taki przypadek miał miejsce, że pokrywa lodowa występuje już na Odrze, kiedy przewiduje się, że spadek przepływu niedługo przekroczy $302 \text{ m}^3/\text{s}$, zalecamy uwolnienie wody początkowo w tych obszarach zlewni, gdzie zamarzanie nie rozpoczęło się (rozkład ujemnej temperatury powietrza rzadko jest jednolity w zlewni Odry). Tak więc woda byłaby wypuszczana dokładnie w momencie, gdy okres deficytu przepływu rozpoczyna się po wystąpieniu pokrywy lodowej na Odrze. Zapewniłoby to, że przepływ wody nie spadnie poniżej $302 \text{ m}^3/\text{s}$ w odcinku 2 Odry, tak że odpowiedni poziom wody nie spadnie, a także nie podniesie się, ale pozostanie stabilny tak, że nie będzie dodatkowego ryzyka wystąpienia bariery lodowej. W przypadku, gdyby takie dokładne sterowanie rowami nie zakończyłoby się sukcesem, tak aby podczas pokrywy lodowej na Odrze przepływ rzeczywiście spadł znacznie poniżej $302 \text{ m}^3/\text{s}$, zanim ponownie mógłby wzrosnąć do $302 \text{ m}^3/\text{s}$, trzeba jeszcze wspomnieć, że podniesienie przepływu do $302 \text{ m}^3/\text{s}$ jest wciąż niewielkim przepływem dla Odry, więc prawdopodobnie nie zwiększyłoby to znacząco zagrożenia barierami lodowymi. Dodatkowo należy wspomnieć, że takie połączenie okresu pokrywy lodowej trwającego

dłużej niż jeden miesiąc na rzece Odrze wraz ze znacznym deficytem przepływu (przepływy nawet poniżej 207 m³/s) podczas tego długiego okresu pokrywy lodowej nie wystąpiło podczas ostatnich 30 lat na całej Granicznej Odrze (porównanie okresów deficytu przepływu opisane w tab. 5.2 w rozdziale 5 z okresami pokrycia lodu opisanymi w Schuh (2011) (48) oraz z okresami pokrycia lodu opisanymi na stronie informacji nawigacyjnych ELWIS⁵ niemiecka administracja wodna i żegluga - porównanie to obejmuje oś czasu od 1986 r. do 2018 r., dla osi czasu przed 1986 r. nie były dostępne szczegółowe dane dotyczące dokładnego czasu trwania okresów pokrywy lodowej).

Jak pokazano powyżej, ten dodatkowy przepływ wynoszący 50 m³/s przez otwarcie rowów mógłby zostać przeprowadzony:

- w ciągu około 8-9 dni (jeżeli przyjęto najbardziej konserwatywny scenariusz magazynowania wody 36 mln m³ w systemach melioracyjnych),
- w ciągu około 37 dni (jeżeli przyjęto średni scenariusz magazynowania wody 165 mln m³ w systemach melioracyjnych)
- oraz w ciągu 83 dni (jeżeli założono maksymalny scenariusz magazynowania wody w wysokości 373 mln m³ w systemach melioracyjnych).
- alternatywnie można wybrać, aby nie otwierać rowów, gdy przepływ spadnie poniżej 302 m³/s, w przypadku gdy w prognozie pogody nie przewiduje się zamarzania, wówczas rowy mogłyby zostać później otwarte, np. gdy przepływ jest niższy niż 302 m³/s oraz gdy przewiduje się znaczny okres zamarzania i znaczną pokrywą lodową. Dla przewidywania rozwoju lodu model opracowany dla Odry granicznej przez Kögel et al. (2017) może być bardzo pomocny, co pozwala na monitorowanie, a także modelowanie i prognozowanie rozwoju lodu i pokrywy lodowej w oparciu o zdjęcia z satelity Sentinel-1 i program modelowania RIVICE. Okresy suszy z przepływem wody poniżej 302 m³/s występują co prawda niekiedy w okresie zimowym, ale są rzadkie i krótkotrwałe (dla przepływu 300 m³/s patrz rys. 5.2, dla przepływów poniżej 207 m³/s patrz dodatkowo tab. 5.2).
- otwarcie rowów należy wykonać zgodnie z pewnym schematem

5

<https://www.elwis.de/DE/dynamisch/gewaesserkunde/eislage>

opartym na prędkości przepływu: rowy zlokalizowane blisko odcinka 2 Odry należy otworzyć później niż te położone daleko.

Jak stwierdzono powyżej w rozdziale 3.5, istnieją alternatywne metody łamania lodu (Amphibex) również dla dużych rzek o bardzo płytkich głębokościach, tak że głębokości płytkiej wody nie ograniczają operacji łamania lodu (Schnauder i Domagalski, 2018). Dodatkowo - ze względu na specyficzne warunki płynięcia Odry - realizacja CfR może nawet prowadzić do tego, że morfologia dna rzeki może się zmienić i stać się dynamiczna. Oficjalny CfR zawiera więc ryzyko, że średnia głębokość wody nie zostanie podwyższona w porównaniu z warunkami, które miały miejsce w tym okresie. Zamiast tego może nastąpić nawet zmniejszenie rzeczywistej średniej głębokości wody w wyniku kanalizacji (Schnauder i Domagalski, 2018).

Ponadto, nawet gdyby przyjąć, że CfR nie wytworzyłby niższych średnich głębokości wody i byłby w stanie zrealizować przewidywany cel wynoszący 180 cm średniej głębokości wody przy odnośnym odprowadzaniu wody wynoszącym 250 m³/s, również w tym optymalnym scenariuszu CfR nie zapewnia średniej głębokości wody wynoszącej 180 cm przy zbliżonym wypływie wody poniżej 250 m³/s. Zwykle przepływy w Odrze w zimie są wyższe niż 300 m³/s (Rys. 5.2), dzięki czemu średnia woda o głębokości 180 cm jest zapewniona już teraz bez CfR. W przypadkach, w których wielkość przepływu spada poniżej 300 m³/s w zimie, spadają one również poniżej 250 m³/s, a nawet poniżej 207 m³/s (rys. 5.2, tab. 5.2). W tych przypadkach, nawet gdyby CfR działał poprawnie, nie można było osiągnąć średniej głębokości wody wynoszącej 180 cm.

Są to kolejne powody, by nie przeprowadzać planowanej kanalizacji - a zamiast tego kolejny powód do poszukiwania rozwiązań opartych na przyrodzie, takich jak przedstawione tutaj w naszym podejściu. W odróżnieniu od CfR, nasze podejście jest w stanie zapewnić średnią głębokość wody wynoszącą 180 cm wzdłuż dużych części rzeki, również przy przepływach o wartości znacznie mniejszej niż 250 m³/s, jedynym warunkiem jest to, że czas trwania odcinka projektowanego nie może trwać długo zbyt długi i że deficyt objętości wody w okresie suszy nie może być zbyt duży.

Badane epizody suszy w zimie (przepływy poniżej 207 m³/s) trwały zaledwie kilka tygodni i były krótsze niż potencjalne okresy czasu uwalniania wody z systemów melioracyjnych (patrz rozdział 5).

Również deficyt objętości wody tych badanych epizodów suszy w zimie był niższy niż objętość wody w systemach melioracyjnych (patrz rozdział 5).

Chociaż w niniejszym raporcie badano tylko epizody suszy o związanych z nimi przepływami poniżej 207 m³/s, można to zobaczyć na rys. 5.2, że również epizody suszy o związanych z nimi przepływami poniżej 302 m³/s są również rzadkie w zimie i w ostatnim krótkim czasie, zatem prawdopodobieństwo jest niewielkie, że deficyt objętości wody i czas trwania tych epizodów suszy byłby wyraźnie wyższy niż w badanych okresach suszy (302 m³/s jest wyższą wartością progową sugerowaną powyżej, do której należy wydalać wodę, gdy lód pokrycie przewiduje się w Odrze).

Wydaje się więc, że przedstawione podejście może spełnić te warunki (podnieść średnią głębokość wody do około 180 cm na większości odcinków rzeki podczas wszystkich historycznych okresów niżówek zimowych analizowanych w niniejszym raporcie). Jednak zarówno nasze podejście, jak i CfR, nie byłyby w stanie zabezpieczyć przewidywanej średniej głębokości wody na 180 cm dla dłuższego okresu suszy w zimie, na wypadek gdyby takie pojawiły się w przyszłości.

Dla tych bardzo nielicznych części Odry faktyczna płytsza niż 150-160 cm średnia głębokość wody przy odpowiadającym przepływie 250 m³/s, dzięki czemu nasze podejście nie może zapewnić wystarczającego podniesienia do średniej głębokości wody wynoszącej 180 cm (lub zapewnić wystarczający wzrost średniej głębokości wody wynoszącej 180 cm tylko przez bardzo krótki okres czasu) można zastosować pojedyncze rozwiązania konstrukcyjne, jeżeli wysyłka zostanie poprawiona (w przypadku łamania lodu nie jest to konieczne, ponieważ istnieją alternatywy, takie jak Amphibex, który może kruszyć lód również na dużych rzekach o płytkich głębokościach wody, jak wspomniano powyżej).

Jednak nawet na niektórych bardzo płytkich odcinkach Odry istnieje już podstawowy tor wodny, który zapewnia wystarczającą głębokość wody (Schnauder i Domagalski, 2018).

Uwolnienie wody w układzie kierowniczym przedstawione w niniejszym raporcie jako użyteczny środek w łagodzeniu niskich

przepływów Odry w zimie pozostaje próbą rozsądnego wykorzystania istniejących systemów melioracyjnych, które mogą nie zostać całkowicie usunięte, aby w pełni umożliwić naturalne procesy lub gdy nawet nie jest możliwe zmienić sposób wykorzystywania ich w rolnictwie np. w uprawie paszy.

Przewidujemy jednak proponowaną koncepcję, która może być stosunkowo łatwa do wdrożenia i spójna z tradycyjnym rolniczym wykorzystaniem zlewni Odry.

Najbardziej pożądanym scenariuszem wpływania na reżim przepływu Odry i stabilizacji najniższych przepływów byłaby całkowita odbudowa odwodnionych terenów podmokłych ze szczególnym uwzględnieniem torfowisk. Działanie to powinno być promowane na szeroką skalę. Pod względem podejścia do usług ekosystemowych jest prawdopodobne, że byłby on o **wiele bardziej wydajny niż jakikolwiek inny scenariusz**. Jednak bardzo niewiele danych lub brak danych na temat dokładnej roli naturalnych torfowisk w zmieniających się reżimach przepływu rzek podczas suszy. Większość wody zmagazynowanej np. w torfie nie wymienia się "szybko" (horyzont dni-miesiące) z wodą powierzchniową (Ilnicki, 2002). W związku z tym prawdopodobny jest długookresowy pozytywny wpływ w pełni odrestaurowanych terenów podmokłych w dorzeczu Odry na reżim przepływu wód Odry między Kostrzynem i Widuchową, ale trudny do oszacowania i przewidywania. Mimo to uważamy, że rozsądne wykorzystanie systemów melioracyjnych terenów jest korzystne dla obu stron, gdy dostępne strategie odbudowy terenów podmokłych (torfowisk) nie pozwalają przewidzieć szybkiego postępu w zakresie blokowania rowów na szeroką skalę (eliminacji) i kiedy są nowe pomysły, takie jak budowa zbiorników retencyjnych o określonej pojemności, które spowodują szkody w środowisku wodnym i przyniosą niewielkie korzyści w zakresie regulacji przepływu na szeroką skalę. W chwili obecnej ilość istniejących systemów melioracyjnych, które zostały określone ilościowo w niniejszym opracowaniu, jest wystarczająco wysoka, aby uznać ten rodzaj magazynowania wody za przydatne narzędzie w ograniczaniu niskich przepływów.

Proponowany schemat gospodarki wodnej odpowiada niektórym nowo zaproponowanym zmianom w programach rolno-środowiskowych w Polsce, gdzie zaproponowano tzw. "Pakiet retencji wody" (Grygoruk, 2016). Jeżeli pakiet ten został wdrożony w horyzoncie czasowym 2020 r., uważamy, że zainteresowanie użytkowników gruntów proponowanym rozsądnym wykorzystaniem systemów melioracyjnych znacznie wzrasta.

Wskaźniki stosowane w badaniu w celu nadania priorytetu działaniom związanym z zatrzymywaniem wody nie oznaczają, że pozostałe obszary nie powinny być uważane za potencjalne miejsca do zwiększenia retencji wody. Należy wziąć pod uwagę, że niektóre obszary o niskim priorytecie w zakresie retencji wody mają duży potencjał powodziowy, ale quasi-naturalne środki retencji wody (takie jak proponowane przechowywanie wody w systemach melioracyjnych) mogą nie być możliwe do zastosowania tam szeroki kontekst ze względu na brak systemów melioracyjnych na tyle szerokich, aby zapewnić retencję wody. Jednak obszary, które uzyskały "wysoki" priorytet działania, to: 1) stwarzające znaczne ryzyko powodzi ze względu na cechy fizyczne zlewni i (2) systemy melioracyjne w tych strefach są odpowiednie do właściwego zarządzania wodą, pozwalając na poprawę przechowywania wody. Podobne spostrzeżenia w odniesieniu do innych obszarów wskazali Grzywna (2014), Kowalewski (2003), Stratford et al. (2015) i Pierzgalski i in. (2012).

7. Wnioski i rekomendacje

Wyniki i analizy przedstawione w niniejszym raporcie pozwalają odpowiedzieć na pytania postawione w celach badawczych niniejszego opracowania:

Czy potencjał powodziowy, określany jako określony zestaw cech umożliwiający szybki wypływ wody z poszczególnych obszarów w zlewni Odry, jest zmienny w przestrzeni?

Potencjał powodziowy w zlewni Odry jest silnie zmienny przestrzennie. Nie tylko górską i górną część zlewni może przyczynić się do szybkich powodzi. Te obszary, które są ważnymi potencjalnymi strefami powodziowymi, są losowo rozmieszczone na analizowanym obszarze.

Które obszary zlewni Odry najbardziej przyczyniają się do generowania fali powodziowej?

Największym potencjałem powodziowym, opisywanym jako funkcja przepuszczalności gleb i pokrycia terenu, są obszary gmin Chojnów, Człuchów, Ksawerów, Lubań, Piekary Śląskie, Świdnica, Zgorzelec, Brzeg, Dzierżoniów, Głogów i Inowrocław. Wśród SCWP zlewni Odry pięć w największym stopniu przyczyniających się do generowania

powodzi to Czadeczka, Dopływ z wyrobiska Turoszów, Odra w granicach Wrocławia, Kanał Młyński i Śleza od Małej Ślezy do Odry.

Jaka jest teoretyczna objętość magazynowania wody w systemach melioracyjnych?

Możliwa teoretyczna objętość wody w systemach melioracyjnych wynosi 165 mln m³ (w zależności od przyjętego scenariusza wynosi od 36 do 373 mln m³).

Czy woda zmagazynowana w systemach melioracyjnych może łagodzić niskie zimowe przepływy Odry?

Średnia wartość retencji w rozsądnie zarządzanych systemach melioracyjnych wynosi 165 mln m³, co wiąże się z dodatkową ilością przepływu 50 m³/s, która może być dostarczana przez około 37 dni podczas epizodów suszy w zimie, kiedy naturalna wielkość przepływu jest zmniejszona do 252 m³/s (252 m³/s obliczono w tym raporcie w celu określenia minimalnego przepływu podczas 90% roku, w którym CfR jest na podstawie, 250 m³/s jest wartością 90%, która jest obliczana w samym CfR, na podstawie starszych danych).

Zdecydowanie najbardziej płytkie miejsca wzdłuż Odry Granicznej są tylko 10-30 cm płytsze niż przez CfR przewidywane 180 cm średniej głębokości wody (Rys. 5.13):

- który opiera się na zrzucie wody o wartości 250 m³/s między ujściem Warty a Widuchową (= minimalne odprowadzenie wody w ciągu 90% roku)
- który opiera się na zrzucie wody o wartości 160 m³/s między ujściem Nysy Łużyckiej a ujściem Warty (= minimalny przepływ w ciągu 80% roku), (szczegóły w rozdziałach 3.5, 5 i 6).

Kiedy naturalna wielkość przepływu zostanie zredukowana do 252 m³/s, to dodatkowe 50 m³/s przepływu wody, zwiększające przepływ do 302 m³/s, spowoduje dodatkowy wzrost średniej głębokości wody 22 cm na rzece Odrze w Gozdowicach (położonej na odcinku 2 między Kostrzynem a Widuchową).

Istnieje prawdopodobieństwo, że nawet w płytszych przekrojach przez koryto Odry (o głębokościach 10-30 cm mniejszych niż przyjęta średnia głębokość rzeki 1,8 m, patrz Rys. 5.13) można uzyskać zwiększenie głębokości rzeki bez wprowadzenia działań technicznych (budowa ostróg, pogłębianie koryta), w drodze

zastosowania działań nietechnicznych proponowanych w niniejszym raporcie. Wskazane w opracowaniu średnio 165 mln m³ wody zmagazynowanej w dobrze zarządzanych systemach melioracyjnych może zasilić odpływ Odry bez potrzeby uszkodzenia na dużą skalę ekosystemów wodnych zarówno w obrębie koryta rzeki jak również jego strefy przybrzeżnej. Biorąc pod uwagę, że te 165 mln m³ pojemności magazynowej wody stanowią jedynie średnią z naszych obliczonych scenariuszy i że magazynowanie wody może osiągnąć w scenariuszu "S3" - nawet 373 mln m³, (1) to zwiększenie ilości przepływu o 50 m³/s można prowadzić nawet przez 83 dni, lub (2) wielkość przepływu może wzrosnąć o 100 m³/s do 352 m³ 41 dni, co zwiększyłoby średnią głębokość wody w Gozdowicach nawet o 51 cm (z 211 cm średnia głębokość wody - związany z nią poziom wody 222 cm - powiązane przepływy 252 m³/s do 262 cm średnia głębokość wody - powiązany poziom wody 275 cm - powiązane odprowadzanie wody około 352 m³/s, porównaj rys. 5.7, 5.8, 5.13), tak, aby podwyższenie średniej głębokości wody mogło być znacznie wyższe i / lub ilość dni, w których można zabezpieczyć wyższy poziom wody, może być znacznie większa. Zdecydowanie zalecamy władzom odpowiedzialnym za transport dalszą analizę tej alternatywy. Oczekuje się, że odpowiednia i systematyczna gospodarka wodna w systemach melioracyjnych może skutecznie zapobiec ogromnej większości epizodów suszy zimowej, umożliwiając ciągłe ulepszanie żeglugi i wpływając pozytywnie na ekosystemy bagienne w zlewni Odry.

W obliczeniach tych nie uwzględniliśmy sytuacji, w których przepływu rzeki Odry zimą spadły poniżej 252 m³/s (250 m³/s) poniżej ujścia rzeki Warty, a zatem również poniżej CfR przewidywały średnią głębokość wody na poziomie 180 cm (czyli w oparciu o minimum 250 m³/s przepływu). Przypadki te nie zostały jednak uwzględnione w KTR, tak więc w tych przypadkach (przepływy poniżej 250 m³/s), które zdarzyły się w Gozdowicach w ciągu ostatnich dziesięcioleci kilkakrotnie (patrz rozdziały 5 i 6), również oficjalna koncepcja kanalizacji nie osiągnęłaby przewidywanej średniej głębokości wody wynoszącej 180 cm.

W odróżnieniu od CfR - który w takich przypadkach się nie udaje - nasze podejście może osiągnąć przewidywaną średnią głębokość wody na 180 cm na większości płytkich odcinków rzeki, także podczas epizodów suszy i przepływów o wartości znacznie poniżej 250 m³/s, jak pokazano w rozdziałach 5 i 6 w tym raporcie.

Jednakże, jak pokazano w rozdziałach 5 i 6, takie epizody suszy w zimie, znacznie niższe niż $250 \text{ m}^3 / \text{s}$ w Odrze, faktycznie trwały tylko kilka tygodni i zawierały deficyt objętości wody niższy niż objętość wody w systemach melioracyjnych, tak że nasze podejście najprawdopodobniej zapewniłoby średnią głębokość wody 180 cm w większości płytkich części rzeki podczas tych krótkich epizodów suszy zimowej, podczas gdy CfR nie zdołałoby zapewnić średniej głębokości wody 180 cm w płytkich częściach rzeki podczas tych krótkich zimowych epizodów suszy.

Dodatkowo - CfR zwiększa nawet ryzyko, że faktyczna średnia głębokość wody może być zmniejszona zamiast podniesiona, tak że nawet osiągnięcie średniej głębokości w przekroju na poziomie 180 cm przy przepływach o wartości co najmniej $250 \text{ m}^3/\text{s}$ nie zostanie osiągnięty (Schnauder i Domagalski, 2018). Jest to kolejny powód, aby bardziej szczegółowo przyjrzeć się naszemu podejściu jako możliwej alternatywie dla CfR.

Które obszary zlewni Odry powinny mieć przypisany wysoki priorytet i duży potencjał zdolności retencyjnej wody?

Gminy i SCWP o najwyższym priorytecie dla działań związanych z retencją wody są rozprowadzone w centralnej i górnej części zlewni Odry. Dokładne informacje w tej sprawie przedstawiono na rys. 4.15 i 4.16, a także w załącznikach 1 i 2. Większość zlewni Odry zachowuje priorytet "Średni" lub "Wysoki" dla działania.

8. Spis Tabel

Tab. 3.1 Klasy glebowe i klasy użytkowania gruntów wykorzystywane do obliczania wartości CN	13
Tab. 3.2 Wykaz parametrów i scenariuszy wykorzystywanych do określenia objętości zatrzymanej wody w rowach odwadniających .	18
Tab. 3.3 Klasyfikacja parametru CN dla gmin i SCWP	22
Tab. 3.4 Klasyfikacja całkowitej długości rowów L [km] - gminy.	22
Tab. 3.5 Klasyfikacja całkowitej długości rowów L [km] - SCWP.	22
Tab. 3.6 Klasyfikacja wskaźnika "priorytet działania" dla gmin i SCWP.	23
Tab. 4.1 Ilościowy i procentowy rozkład SCWP w zależności od zakresu parametru CN	34
Tab. 4.2 Ilościowe i procentowe rozmieszczenie gmin w zależności od zakresu parametru CN	35
Tab. 4.3 Pojemność retencyjna systemów melioracyjnych w zlewni Odry	37
Tab. 4.4 Ilościowy podział gmin w zależności od priorytetu działania ..	42
Tab. 4.5 Ilościowy podział SCWP w zależności od priorytetu działania ..	43
Tab. 5.1 Relacja pomiędzy średnią głębokością wody w przekroju Odry - Gozdowice a poziomem wody mierzonym na wodowskazie. Źródło danych: Wyniki pomiarów hydrometrycznych (1973, 1974 i 1980).	49
Tab. 5.2. Daty wystąpienia, czasy trwania oraz wskazanie sezonu zimowego wystąpienia deficytu odpływu odnotowane w Gozdowicach w latach 1980-2016. Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: http://dane.imgw.pl	54

9. Spis ilustracji

Rys. 3.1 Obszar dorzecza Odry.	7
Rys. 3.2 Sieć rzeczna - dorzecze Odry	8
Rys. 3.3 Pokrycie terenu dorzecza Odry	11
Rys. 3.4 Gleby dorzecza Odry (w oparciu o klasyfikację Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 500 000.	12
Rys. 3.5 Sieć rowów dorzecza Odry	15
Rys. 3.6 Poglądowy schemat warunków wodnych podczas spiętrzenia wody w rowie	15
Rys. 3.7 A / B Przykładowe rozmieszczenie zastawek na rowach odwadniających o różnej gęstości systemów melioracyjnych. Źródło: Mapa topograficzna Polski 1: 10000 w systemie współrzędnych geodezyjnych z 1965 roku.	16
Rys. 3.8 A / B Całkowite zagęszczenie systemu odwadniającego w siatce o boku 1 km	18
Rys. 3.9 Gęstość systemów melioracyjnych wyrażona w km rowów w komórkach siatki o wielkości 1 km ²	19
Rys. 3.10 Gęstość sieci melioracyjnej - odrzucone komórki (kolor czerwony)	20
Rys. 3.11 Przetworzona mapa gęstości rowów melioracyjnych po selekcji	

i przeklasyfikowaniu terenów.....	21
Rys. 3.12 Gminy dorzecza Odry. Wykaz gmin przedstawiono w Załączniku 1.	27
Rys. 3.13 Scalone Części Wód Powierzchniowych (SCWP) dorzecza Odry	28
Rys. 4.1 Parametr CN na obszarze dorzecza Odry	30
Rys. 4.2 Średni parametr CN w gminach	31
Rys. 4.3 Średni parametr CN na obszarze SCWP (Scalonych Części Wód Powierzchniowych)	32
Rys. 4.4 Potencjalna retencja zlewni Odry	33
Rys. 4.5 Procentowy udział SCWP w zależności od parametru CN	35
Rys. 4.6 Procentowy udział gmin w zależności od parametru CN	36
Rys. 4.7 Średni parametr CN w gminach w rejonie ujścia rzeki Odry	36
Rys. 4.8 Gęstość rowów odwadniających na tle mapy granic gmin.	38
Rys. 4.9 Gęstość systemów melioracyjnych na obszarze SCWP	39
Rys. 4.10. Możliwy poziom retencji wody w systemach melioracyjnych na obszarze dorzecza Odry	40
Rys. 4.11A Potencjalna objętość wody w systemach melioracyjnych dla scenariusza S3 w gminach.	40
Rys. 4.11B Potencjalna objętość wody w systemach melioracyjnych dla scenariusza S4 w gminach.	39
Rys. 4.12A Potencjalna objętość wody w systemach melioracyjnych dla scenariusza S3 w SCWP.	41
Rys. 4.12B Potencjalna objętość wody w systemach melioracyjnych dla scenariusza S4 w SCWP.	42
Rys. 4.13 Procentowy podział gmin w zależności od priorytetu działania	43
Rys. 4.14 Procentowy podział SCWP w zależności od priorytetu działania	43
Rys. 4.15 Priorytet działania w gminach dorzecza Odry	44
Rys. 4.16 Priorytet działania Scalonych Częściach Wód Powierzchniowych (SCWP) dorzecza Odry	45
Rys. 5.1 Hydrogram stanów wód - Odra, wodowskaz Gozdowice (1980-2016). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: http://dane.imgw.pl	46
Rys. 5.2 Hydrogram przepływu - wodowskaz Gozdowice (1980-2016). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). Adres URL: http://dane.imgw.pl	47
Rys. 5.3 Najniższe roczne stany wód Odry w Gozdowicach (1980-2016). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy. URL: http://dane.imgw.pl	47
Rys. 5.4 Najniższe roczne przepływy Odry w Gozdowicach (1980-2016). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: http://dane.imgw.pl	48
Rys. 5.5 Podsumowująca krzywa częstotliwości przekroczeń dla lat 1980-2016 - przepływy Odry w Gozdowicach z zaznaczonym progiem 90% (0,9). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: http://dane.imgw.pl	48
Rys. 5.6 Podsumowująca krzywa częstotliwości przekroczeń dla lat 1980-2016 - stany wód Odry w Gozdowicach z zaznaczonym progiem 90% (0,9). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: http://dane.imgw.pl	49

Rys. 5.7. Relacja między średnią głębokością przekroju Odry w Gozdowicach a poziomem wody mierzonej na wodowskazie. Źródło danych: Wyniki pomiarów hydrometrycznych (1973, 1974 i 1980).	50
Rys. 5.8 Krzywa konsumcyjna - Odra, wodowskaz Gozdowice dla $Q < 1400$ m³/s przygotowana na podstawie danych o stanie wód i danych o przepływach rzeki z lat 1980-2016. Źródło danych: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: http://dane.imgw.pl.	51
Rys. 5.9 Dzienny deficyt odpływu w Gozdowicach (objętość wody potrzebna do utrzymania poziomu wody na poziomie 200 cm). Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: http://dane.imgw.pl.	51
Rys. 5.10 Czas trwania wszystkich okresów ciągłych z deficytem odpływu. Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: http://dane.imgw.pl.	52
Rys. 5.11 Relacja wielkości deficytu odpływu danego epizodu suszy z czasem trwania epizodu. Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: http://dane.imgw.pl.	52
Rys. 5.12 Objętość deficytu odpływu (okresy o Q poniżej 207 m³/s) poszczególnych odcinków Odry w Gozdowicach w latach 1980-2016. Dane: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). URL: http://dane.imgw.pl.	53
Rys. 5.13 Średnia głębokość wody w Odrze zgodnie z CfR (aktualizacja koncepcji regulacji przebiegu cieku granicznego Odry). Liczby na osi X pokazują kilometr rzeki. Niebieska linia to faktyczna średnia głębokość wody, jaka jest dzisiaj bez nowej kanalizacji. Czerwona linia to prognozowana średnia głębokość wody w ciągu 40 lat, jeśli rzeka pozostanie nieskanalizowana W dolnym biegu rzeki Warty (617 km rzeki) obie linie (niebieska i czerwona) są oparte na Q (90%) = 250 m³/s dla Odry. W ujściu rzeki Warty obie linie (niebieska i czerwona) bazują na Q (80%) = 160 m³/s dla Odry. Źródło: Zmodyfikowano z Hentschel i Huesener, 2014	56

10. Referencje

- Coufal, R., Meyer, Z., Parzonka, W. 2007. Ocena oporów ruchu w korycie Dolnej Odry. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 4, 49-65.
- Fortuniak, K., Pawlak, W., Bednorz, L., Grygoruk, M., Siedlecki, M., Zieliński, M. 2017. Methane and carbon dioxide fluxes of a temperate mire in Central Europe. *Agricultural and Forest Meteorology* 23, 306-318.
- Grygoruk, M. 2016. Water retention package. [in:] Stalenga, J. (ed.) Recommendations of changes in agri-environmental schemes. Monograph of the IUNG. Puławy.
- Grygoruk, M., Osuch, P., Trandziuk, P. 2018. Wise use of land reclamation system as a possible measure for improving water management in a catchment scale. Example of Oder, Poland. (Submitted to *Agricultural Water Management Journal*).
- Grzywna, A. 2014. Wielkość retencji wodnej w zmeliorowanej dolinie śródleśnej (Lasy Parczewskie). *Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska* 64, 124-130.
- Hawkins, R.H., 1973. Improved prediction of storm runoff from mountain watersheds, *J. Irrig. and Drainage Div., ASCE*, 99, 519-523
- Hawkins, R.H., 1979. Runoff curve numbers from partial area watersheds. *J. Irrig. and Drainage Div., ASCE*, 105, 375-389.
- Hentschel, B., Huesener, T. (eds.) 2014. Aktualizacja koncepcji regulacji cieków Odry Granicznej Orzeczenie, maj 2014. URL: http://www.wsa-eberswalde.de/wir_ueber_uns/wasserstrassen/die_oder/Stromregelungskonzeption_fuer_die_Grenzoder/BAW_Orzeczenie_30210132_3_Odry_Granicznej_korr.pdf
- Huh, S., Dickey, D.A., Meador, M.R., Ruhl, K.E., 2005. Temporal analysis of frequency and duration of low and high streamflow: years of record needed to characterise streamflow variability. *Journal of Hydrology* 310, 78-94.
- Illicki, P. 2002. Torfowiska i torf. Wyd. Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu. pp. 606. ISBN 83-7160-243-X

- KLIMADA Project, „Opracowanie i wdrożenie strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu”: Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, z perspektywą do roku 2030. Ministerstwo Środowiska. Warszawa 2013. .
- Kowalewski Z., 2003. Wpływ retencjonowania wód powierzchniowych na bilans wodny małych zlewni rolniczych. Woda, Środowisko, Obszary Wiejskie. Rozprawy naukowe i monografie 6. Wydawnictwo IMUZ.
- Kögel, M., Das, A., Marszelewski, W., Carstensen, D., Lindenschmidt, K.-E., 2017. Machbarkeitsstudie zur Vorhersage von Eisstau auf der Oder. Wasserwirtschaft 5.
- Kundzewicz, Z.W., 2007. Summer 1997 Flood in Poland in perspective. [in:] Oleg Fedorovich Vasiliev: Extreme Hydrological Events: New Concepts for Security. Dordrecht, London: Springer, NATO Science Series IV, Earth and Environmental Sciences, 78. ISBN 978-1402057403.
- LFWSKR, 2018. Local Flood Warning System for Klodzko Region, URL: . Accessed on 14 January 2018.
- MKOO, 1999. Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry Przed Zanieczyszczeniami. Dorzecze Odry – Powódź 1997.
- Mohrholz, V., Pastuszak, M., Sitek, S., Nagel, K., Lass, H.U., 1998. The exceptional oder flood in summer 1997 — riverine mass and nutrient transport into the Pomeranian Bight. Deutsche Hydrografische Zeitschrift 50, 129-144.
- Pierzgalski, E., Jeznach, J., Baryła, A., Brandyk, A., Stańczyk, T., Szejba, D., Wiśniewski S., 2012. Weryfikacja systemów melioracyjnych pod kątem znaczenia dla bezpieczeństwa powodziowego w regionie wodnym Wisły Środkowej. Mat. SGGW. URL: <https://www.mazowieckie.pl/download/1/21639/weryfikacjasystemow.pdf>
- Prezes Rady Ministrów, 2011. Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry. KZGW, Warszawa.
- Results of hydrometric measurements, 1973. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa.

- Results of hydrometric measurements, 1974. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa.
- Results of hydrometric measurements, 1980. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa.
- Rozporządzenie, 2016. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie przyjęcia Planu zarządzanie ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (Dz. U. z 2016 r. poz. 1938).
- Schnauder, I., Domagalski, 2018. Wirksamkeit des geplanten Flutpolders Międzyodrze und der Stromregelungskonzeption für den Hochwasserschutz der Unteren Oder. DBU - DNR report.
- Schuh, A. 2011. Eishochwasser an Oder und Elbe aus historischen und meteorologischen Gesichtspunkten und im Hinblick auf mögliche Gefährdungen. Dissertation Fakultät für Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik, BTU Cottbus
- Stratford, C., Brewin, P., Acreman, M., Mountford, O., 2015. A simple model to quantify the potential trade-off between water level management for ecological benefit and flood risk. *Ecology & Hydrobiology* 15, 150-159.
- United States Dept. of Agriculture, Soil Conservation Service. 1986. Urban Hydrology for Small Watersheds. Technical Release 55.
- Wałykowski, P., Adamczyk, J., Majda, T., Grygoruk, M. 2012. Charakterystyka terenów zagrożonych skutkami zalewania. Expertise prepared for the Mazowieckie Voivodeship as a part of Program for Flood Risk Management in the water region of Middle Vistula. Wojewoda Mazowiecki.
- Witt, G., Gründel, P., 2005. The Consequences of the Oder Flood in 1997 on the Distribution of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Oder River. *Clean Soil Air Water* 33, 301-314.
- Witt, G., Siegel, H. 2000. The Consequences of the Oder Flood in 1997 on the Distribution of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in the Oder River Estuary. *Marine Pollution Bulletin* 40, 1124-1131.

11. Załączniki

Załącznik 1. Zróżnicowanie parametru CN w gminach, potencjalna retencja w podziale na scenariusze i priorytet działania.

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
1	Aleksandrów Łódzki	64	145	81	243	404	39	116	193	Średni
2	Andrespol	77	75	0	0	0	0	0	0	Niski
3	Babinek	67	123	70	211	352	34	101	168	Średni
4	Babimost	62	153	51	154	257	25	74	123	Niski
5	Baborów	80	64	4	13	22	2	6	11	Niski
6	Banie	75	85	26	79	132	13	38	63	Niski
7	Baranów	70	110	48	145	241	23	69	115	Niski
8	Barcin	74	88	31	93	154	15	44	74	Średni
9	Bardo	83	54	46	139	232	22	67	111	Średni
10	Barlinek	61	165	41	123	204	20	59	98	Niski
11	Barwice	62	153	1	3	4	0	1	2	Niski
12	Bełchatów	79	68	5	14	23	2	7	11	Niski
13	Bełchatów	59	174	48	144	240	23	69	115	Niski
14	Biała	77	76	36	107	179	17	51	86	Średni
15	Biała	75	84	75	225	375	36	108	179	Średni
16	Białe Błota	49	263	10	322	537	51	15	257	Niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
				7				4		
17	Białośliwie	60	169	251	753	1255	120	360	600	Średni
18	Biały Bór	53	227	87	262	437	42	125	209	Niski
19	Bielawa	86	41	21	62	103	10	30	49	Średni
20	Bielice	82	54	52	157	262	25	75	125	Średni
21	Bierawa	59	173	117	352	586	56	168	280	Niski
22	Bierutów	69	116	72	217	361	35	104	173	Średni
23	Bierzwnik	55	205	96	287	478	46	137	229	Niski
24	Blachownia	56	200	83	250	417	40	120	199	Niski
25	Bledzew	56	197	9	28	46	4	13	22	Bardzo niski
26	Blizanów	75	86	87	261	434	42	125	208	Średni
27	Błaszki	76	79	96	289	481	46	138	230	Średni
28	Bobolice	46	302	19	56	93	9	27	44	Bardzo niski
29	Bobrowice	53	225	109	326	543	52	156	260	Niski
30	Bogatynia	84	47	154	463	772	74	221	369	Wysoki
31	Bogdaniec	73	93	138	413	688	66	197	329	Wysoki
32	Boguszów-Gorce	63	148	15	45	75	7	22	36	Niski
33	Bojadła	57	193	105	316	526	50	151	252	Niski
34	Bojanowo	73	92	118	354	591	56	169	282	Średni
35	Bolesławiec	61	160	57	172	287	27	82	137	Niski
36	Bolesławiec	75	85	2	6	10	1	3	5	Niski
37	Bolesławiec	69	117	60	180	300	29	86	143	Niski
38	Boleszkowice	58	183	9	27	45	4	13	22	Bardzo niski
39	Bolków	83	51	158	475	791	76	227	378	Wysoki
40	Boniewo	77	76	0	0	0	0	0	0	Niski
41	Borek Wielkopolski	81	60	94	281	469	45	134	224	Średni
42	Borne Sulinowo	55	209	130	389	649	62	186	310	Średni
43	Boronów	49	266	93	280	466	45	134	223	Niski
44	Borów	84	47	34	101	169	16	48	81	Średni
45	Bralin	67	125	110	329	549	53	158	263	Średni
46	Branice	79	66	19	57	96	9	27	46	Niski
47	Brąszewice	56	203	98	293	488	47	140	234	Niski
48	Brodnica	68	118	27	80	133	13	38	63	Niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _{r1}	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
49	Brody	52	236	214	641	1068	102	306	511	Średni
50	Brójce	83	53	0	0	0	0	0	0	Niski
51	Brudzew	68	118	60	179	299	29	86	143	Niski
52	Brzeg	90	27	3	8	13	1	4	6	Średni
53	Brzeg Dolny	65	134	43	128	214	20	61	102	Niski
54	Brzeziny	54	218	139	416	693	66	199	331	Średni
55	Brzeźnica	68	121	77	232	387	37	111	185	Średni
56	Brzeźnio	65	139	40	119	199	19	57	95	Niski
57	BrzeźNo	65	138	0	0	0	0	0	0	Niski
58	Buczek	68	121	68	203	339	32	97	162	Średni
59	Budzyń	62	156	176	527	878	84	252	420	Średni
60	Buk	77	76	40	120	199	19	57	95	Średni
61	Burzenin	70	110	39	116	193	19	56	93	Niski
62	Byczyna	79	68	125	376	627	60	180	300	Wysoki
63	Bydgoszcz	43	336	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
64	Bystrzyca Kłodzka	79	66	226	677	1128	108	324	539	Wysoki
65	Bytnica	42	351	65	195	325	31	93	156	Niski
66	Bytom	88	35	19	56	94	9	27	45	Średni
67	Bytom Odrzański	69	112	38	115	191	18	55	92	Niski
68	Bytoń	77	76	0	0	0	0	0	0	Niski
69	Cedynia	64	141	59	178	297	28	85	142	Niski
70	Ceków-Kolonia	65	139	97	290	483	46	139	231	Średni
71	Chocianów	53	225	260	780	1301	124	373	622	Średni
72	Chociwel	72	97	40	120	201	19	58	96	Średni
73	Chocz	55	208	98	295	492	47	141	235	Niski
74	Chodecz	74	87	3	9	15	1	4	7	Niski
75	Chodów	82	55	51	153	255	24	73	122	Średni
76	Chodzież	78	72	14	42	71	7	20	34	Niski
77	Chodzież	54	220	456	1368	2280	218	654	1090	Średni
78	Chojna	68	118	123	368	613	59	176	293	Średni
79	Chojnów	73	94	247	740	1234	118	354	590	Wysoki
80	Chojnów	93	19	2	6	11	1	3	5	Średni
81	Chorzów	84	48	5	15	25	2	7	12	Niski
82	ChoszczNo	74	91	100	300	501	48	144	239	Średni
83	Chrzastowic	58	182	17	512	853	82	24	408	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
	e			1				5		
84	Chrzypsko Wielkie	70	107	37	111	184	18	53	88	Średni
85	Ciasna	62	155	21 1	634	105 6	10 1	30 3	505	Średni
86	Cieplowody	77	77	16	47	79	8	23	38	Niski
87	Cieszków	62	154	86	258	430	41	12 3	206	Średni
88	Cieszyn	89	32	13	40	67	6	19	32	Średni
89	Cisek	84	48	64	193	321	31	92	154	Średni
90	Cybinka	53	225	12 3	368	613	59	17 6	293	Średni
91	Czajków	52	235	93	279	465	44	13 3	222	Niski
92	Czaplinek	61	162	96	288	480	46	13 8	229	Średni
93	Czarne	56	197	65	196	327	31	94	157	Niski
94	Czarnków	73	92	6	19	32	3	9	15	Niski
95	Czarnków	55	208	39 4	118 1	196 8	18 8	56 5	941	Średni
96	CzarNożyły	73	96	65	194	323	31	93	154	Średni
97	Czarny Bór	68	118	63	188	314	30	90	150	Średni
98	Czastary	67	125	46	137	228	22	66	109	Niski
99	Czempiń	78	72	93	279	465	44	13 3	222	Średni
100	Czermin	73	94	67	202	337	32	97	161	Średni
101	Czernica	73	96	99	297	495	47	14 2	237	Średni
102	Czerniejewo	65	138	84	252	420	40	12 0	201	Średni
103	Czerwieńsk	57	192	22 1	663	110 5	10 6	31 7	529	Średni
104	Czerwionka-Leszczyzny	68	120	98	293	488	47	14 0	234	Średni
105	Czerwonak	57	190	21	62	103	10	29	49	Bardzo niski
106	Częstochowa	83	53	18	54	90	9	26	43	Niski
107	Człopa	49	265	21	64	107	10	31	51	Bardzo niski
108	Człuchów	92	23	0	0	0	0	0	0	Średni
109	Człuchów	64	142	37	111	185	18	53	88	Niski
110	Dalików	75	84	81	243	406	39	11 6	194	Średni
111	Damasławek	80	64	70	209	349	33	10 0	167	Średni
112	Daszyna	82	54	5	14	24	2	7	11	Niski
113	Dąbie	53	221	13 6	408	680	65	19 5	325	Średni
114	Dąbie	64	141	70	209	348	33	10 0	167	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
115	Dąbrowa	74	91	14	43	72	7	21	35	Niski
116	Dąbrowa	75	87	105	316	526	50	151	252	Średni
117	Dąbrowa Biskupia	70	108	39	116	193	18	55	92	Średni
118	Dąbrowa Zielona	59	179	131	393	656	63	188	314	Średni
119	Dąbrowice	83	53	1	4	7	1	2	4	Niski
120	DebrzNo	67	125	80	239	398	38	114	190	Średni
121	DeszczNo	67	124	152	456	759	73	218	363	Średni
122	DębNo	54	221	127	382	636	61	183	304	Średni
123	Dębowiec	80	62	2	6	10	1	3	5	Niski
124	Długoleśka	75	84	189	568	947	91	272	453	Wysoki
125	Dłutów	65	138	27	80	134	13	38	64	Niski
126	Dobiegniew	54	220	62	185	308	29	88	147	Niski
127	Dobra	70	107	86	258	429	41	123	205	Średni
128	Dobra	77	77	32	95	158	15	45	75	Średni
129	Dobra (Szczecińska)	66	131	148	443	739	71	212	353	Średni
130	Dobre	77	75	10	30	50	5	14	24	Niski
131	Dobrodzień	52	231	172	515	858	82	246	410	Średni
132	Dobromierz	80	62	63	189	315	30	91	151	Średni
133	Dobroń	62	159	62	185	308	30	89	148	Średni
134	Dobroszyce	60	167	58	174	290	28	83	139	Niski
135	Dobroszyce	61	159	27	82	136	13	39	65	Niski
136	Dobrzany	72	98	46	137	228	22	65	109	Średni
137	Dobrzeń Wielki	65	138	73	219	365	35	105	175	Średni
138	Dobrzyca	81	58	89	266	443	42	127	212	Średni
139	Dolice	72	97	135	404	673	64	193	322	Wysoki
140	Dolsk	64	141	60	181	301	29	86	144	Niski
141	Domaniów	86	40	20	61	102	10	29	49	Średni
142	Domaszowice	67	122	64	191	318	30	91	152	Średni
143	DomiNowo	69	113	30	89	149	14	43	71	Niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
144	Dopiewo	73	95	27	80	133	13	38	63	Niski
145	Doruchów	60	169	108	324	541	52	155	259	Średni
146	Drawno	49	267	71	214	357	34	103	171	Niski
147	Drawsko	46	293	83	249	415	40	119	198	Niski
148	Drawsko Pomorskie	61	164	62	186	310	30	89	148	Średni
149	Drezdenko	52	238	170	510	850	81	244	407	Średni
150	Drużbice	71	106	83	249	415	40	119	199	Średni
151	Duszniki	77	78	133	400	667	64	191	319	Wysoki
152	Duszniki-Zdrój	82	56	9	28	46	4	13	22	Niski
153	Dziadowa Kłoda	72	100	76	229	382	37	110	183	Średni
154	Działoszyn	61	163	0	0	0	0	0	0	Niski
155	Dzierżoniów	90	30	10	30	50	5	14	24	Średni
156	Dzierżoniów	85	46	104	313	522	50	150	250	Średni
157	Galewice	54	215	175	526	877	84	252	419	Średni
158	Gaszowice	79	66	13	38	63	6	18	30	Niski
159	Gaworzycze	78	74	105	315	525	50	151	251	Średni
160	Gąsawa	69	113	47	140	234	22	67	112	Niski
161	Gidle	59	179	196	589	982	94	282	470	Średni
162	Gierałtowice	85	43	47	142	236	23	68	113	Średni
163	Gizałki	54	218	135	406	677	65	194	324	Średni
164	Gliwice	89	31	68	205	341	33	98	163	Wysoki
165	Głogów	90	29	3	8	13	1	4	6	Średni
166	Głogów	81	59	33	99	165	16	47	79	Średni
167	Głogówek	82	58	61	182	304	29	87	145	Średni
168	Głubczyce	79	67	53	159	265	25	76	127	Średni
169	Głuchołazy	81	59	32	96	160	15	46	76	Średni
170	Głuszycza	72	96	50	150	250	24	72	119	Średni
171	Gniewkowo	83	52	0	0	0	0	0	0	Niski
172	Gnieszno	80	62	16	48	80	8	23	38	Niski
17	Gnieszno	70	107	11	336	560	54	16	268	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
3				2				1		
174	Godów	82	56	31	94	156	15	45	75	Średni
175	Godziesze Wielkie	66	133	83	249	416	40	119	199	Średni
176	Gogolin	70	110	40	121	202	19	58	96	Niski
177	Goleniów	50	254	569	1707	2846	272	817	1361	Średni
178	Goleszów	79	70	30	89	149	14	43	71	Niski
179	Golina	73	95	54	162	270	26	77	129	Średni
180	Gołańcz	72	99	133	399	666	64	191	318	Wysoki
181	Gołuchów	81	61	44	133	222	21	64	106	Średni
182	Gomunice	53	222	32	95	159	15	46	76	Niski
183	Gorzkowice	71	106	5	15	25	2	7	12	Niski
184	Gorzów Śląski	74	91	119	357	595	57	171	285	Średni
185	Gorzów Wielkopolski	83	52	16	47	78	7	22	37	Niski
186	Gorzyce	83	52	95	284	473	45	136	226	Średni
187	Gostyń	76	78	125	376	627	60	180	300	Wysoki
188	Goszczanów	79	67	80	239	399	38	114	191	Średni
189	Gozdnica	47	284	39	118	197	19	57	94	Niski
190	Góra	74	87	235	705	1175	112	337	562	Wysoki
191	Górzycza	70	106	185	554	923	88	265	441	Wysoki
192	Grabica	76	80	46	139	232	22	67	111	Średni
193	Grabów	75	85	81	244	406	39	117	194	Średni
194	Grabów nad Prosną	62	154	152	455	758	72	217	362	Średni
195	GraNowo	82	57	22	65	108	10	31	52	Niski
196	Grębocice	79	66	124	371	618	59	177	296	Wysoki
197	Grodków	85	46	99	298	497	48	143	238	Średni
198	Grodziec	62	159	211	633	1055	101	303	505	Średni
199	Grodzisk Wielkopolski	65	140	98	294	490	47	141	234	Średni
200	Gromadka	52	231	267	800	1333	128	383	638	Średni
201	GryfiNo	72	100	129	388	646	62	185	309	Wysoki
202	Gryfów Śląski	83	54	102	305	509	49	146	243	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
203	Grzegorzew	71	104	76	227	378	36	108	181	Średni
204	Grzmiąca	39	403	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
205	Gubin	52	231	347	1042	1736	166	498	830	Średni
206	Gubin	75	84	17	51	84	8	24	40	Niski
207	Hażlach	78	71	22	67	112	11	32	54	Niski
208	Herby	54	220	167	501	835	80	240	399	Średni
209	Iłowa	44	317	223	670	1117	107	320	534	Średni
210	I Nowoocław	90	28	1	3	6	1	2	3	Średni
211	I Nowoocław	81	60	28	83	138	13	40	66	Niski
212	Ińsko	67	124	39	118	197	19	56	94	Niski
213	Istebna	80	64	107	322	537	51	154	257	Średni
214	Izbica Kujawska	69	115	40	120	201	19	58	96	Niski
215	Izbicko	65	139	90	271	452	43	130	216	Średni
216	Janikowo	81	59	5	16	27	3	8	13	Niski
217	Ja Nowice Wielkie	84	48	46	137	229	22	66	110	Średni
218	Ja Nowiec Wielkopolski	80	64	57	170	284	27	81	136	Średni
219	Janów	52	238	49	147	246	24	71	118	Niski
220	Jaraczewo	79	68	134	402	669	64	192	320	Wysoki
221	Jarocin	72	98	125	374	623	60	179	298	Wysoki
222	Jasień	54	217	146	437	728	70	209	348	Średni
223	Jastrowie	47	286	88	265	442	42	127	212	Niski
224	Jastrzębie-Zdrój	83	53	21	64	106	10	31	51	Niski
225	Jawor	83	51	3	8	13	1	4	6	Niski
226	Jaworzyna Śląska	78	72	31	93	155	15	44	74	Średni
227	Jedlina-Zdrój	76	79	14	41	69	7	20	33	Niski
228	Jejkowice	64	142	5	15	24	2	7	12	Niski
229	Jelcz-Laskowice	62	153	158	474	790	76	227	378	Średni
230	Jelenia Góra	87	39	108	324	540	52	155	258	Wysoki
231	Jemielnica	49	261	135	406	676	65	194	323	Średni
23	Jemielnica	60	169	57	172	286	27	82	137	Niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
2										
23 3	JerzmaNowa	63	150	27	82	137	13	39	65	Niski
23 4	Jeziora Wielkie	71	106	51	153	256	24	73	122	Średni
23 5	Jeżów Sudecki	85	45	73	220	367	35	105	175	Wysoki
23 6	Jordanów Śląski	79	69	27	80	133	13	38	64	Niski
23 7	Jutrosin	71	105	141	424	707	68	203	338	Wysoki
23 8	Kaczory	57	191	341	1022	1703	163	489	814	Średni
23 9	Kalety	54	218	286	858	1430	137	410	684	Średni
24 0	Kalisz	84	50	13	38	63	6	18	30	Niski
24 1	Kalisz Pomorski	48	279	120	360	600	57	172	287	Niski
24 2	Kamienica Polska	53	227	51	154	257	25	74	123	Niski
24 3	Kamieniec	77	78	166	499	832	80	239	398	Wysoki
24 4	Kamieniec Ząbkowicki	88	35	63	190	316	30	91	151	Wysoki
24 5	Kamienna Góra	77	78	182	547	911	87	261	436	Wysoki
24 6	Kamienna Góra	82	56	17	51	84	8	24	40	Niski
24 7	Kamiennik	74	91	19	56	93	9	27	45	Niski
24 8	Kamień Krajeński	52	235	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
24 9	Kamieńsk	62	159	28	85	142	14	41	68	Niski
25 0	Kargowa	55	205	130	389	648	62	186	310	Średni
25 1	Karpacz	83	52	13	40	66	6	19	32	Niski
25 2	Katowice	65	138	40	121	202	19	58	97	Niski
25 3	Kawęczyn	73	96	89	266	443	42	127	212	Średni
25 4	Kazimierz Biskupi	65	137	67	200	334	32	96	160	Średni
25 5	Kaźmierz	78	71	56	167	279	27	80	133	Średni
25 6	Kąty Wrocławskie	83	50	98	293	489	47	140	234	Średni
25 7	Kcynia	67	126	314	942	1571	150	451	751	Średni
25 8	Kędzierzyn-Koźle	64	146	90	270	450	43	129	215	Średni
25 9	Kępno	71	106	98	293	488	47	140	234	Średni
26 0	Kietczykłów	64	143	59	177	295	28	85	141	Niski
26 1	Kietrz	79	68	21	62	104	10	30	50	Niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
26 2	Kiszkowo	74	89	79	236	393	38	11 3	188	Średni
26 3	Kleczew	81	59	97	291	485	46	13 9	232	Średni
26 4	Kleszczewo	81	59	19	58	96	9	28	46	Niski
26 5	Kleszczów	68	119	88	263	438	42	12 6	209	Średni
26 6	KłoNowa	56	198	10 0	301	501	48	14 4	240	Niski
26 7	Kluczbork	74	88	12 6	379	631	60	18 1	302	Wysoki
26 8	Kluki	53	227	50	149	248	24	71	118	Niski
26 9	KłECKO	81	58	54	163	272	26	78	130	Średni
27 0	KłObuck	71	106	80	239	399	38	11 4	191	Średni
27 1	KłOdawa	46	297	11 2	337	562	54	16 1	269	Niski
27 2	KłOdawa	78	70	60	180	301	29	86	144	Średni
27 3	KłOdzko	89	31	10	31	51	5	15	24	Średni
27 4	KłOdzko	82	54	12 1	362	603	58	17 3	288	Średni
27 5	KłOmnice	78	71	20 3	610	101 6	97	29 2	486	Wysoki
27 6	Knurów	77	74	47	141	235	22	67	112	Średni
27 7	Kobiele Wielkie	66	130	16	47	78	7	22	37	Niski
27 8	Kobierzyce	85	45	54	163	272	26	78	130	Średni
27 9	Kobyła Góra	55	206	10 2	306	510	49	14 6	244	Niski
28 0	Kobylanka	57	195	13 5	406	676	65	19 4	323	Średni
28 1	Kobylin	75	86	12 9	388	647	62	18 6	310	Wysoki
28 2	KochaNowic e	65	140	17 1	513	855	82	24 5	409	Średni
28 3	Koczała	46	302	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
28 4	Kodrąb	72	97	58	174	290	28	83	139	Średni
28 5	KołoNowskie	46	294	11 8	354	591	56	16 9	282	Niski
28 6	Kolsko	54	220	62	186	310	30	89	148	Niski
28 7	Kołaczkowo	70	111	45	134	224	21	64	107	Niski
28 8	Kołbaskowo	74	89	53	158	263	25	76	126	Średni
28 9	Koło	86	43	1	2	4	0	1	2	Średni
29 0	Koło	77	75	38	113	188	18	54	90	Średni
29	Komorniki	73	93	4	12	21	2	6	10	Niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
1										
292	Komprachcice	71	104	26	77	129	12	37	62	Niski
293	Kondratowice	79	68	46	139	231	22	66	110	Średni
294	Konieczpol	61	161	4	13	21	2	6	10	Niski
295	Konin	82	56	38	115	192	18	55	92	Średni
296	KoNopiska	61	159	65	196	327	31	94	157	Średni
297	KoNopnica	71	101	42	125	208	20	60	99	Średni
298	Konstantynów w Łódzki	77	76	30	90	150	14	43	72	Niski
299	Korfantów	73	92	110	329	548	52	157	262	Średni
300	KorNowac	75	86	16	48	81	8	23	39	Niski
301	KoroNowo	83	52	0	0	0	0	0	0	Niski
302	Kostomłoty	81	60	58	174	290	28	83	139	Średni
303	Kostrzyn	69	114	74	221	368	35	105	176	Średni
304	Kostrzyn nad Odrą	62	157	29	87	145	14	42	69	Niski
305	Koszęcin	57	188	289	868	1447	138	415	692	Średni
306	Kościan	88	33	0	0	0	0	0	0	Średni
307	Kościan	71	103	237	710	1184	113	340	566	Wysoki
308	Kościelec	75	84	53	160	267	26	77	128	Średni
309	Kotla	63	152	49	147	244	23	70	117	Niski
310	Kotlin	74	88	56	169	282	27	81	135	Średni
311	Kowary	83	52	17	52	87	8	25	41	Niski
312	Koziegłowy	66	129	99	297	495	47	142	237	Średni
313	Kozielice	81	58	37	111	185	18	53	89	Średni
314	Koźmin Wielkopolski	84	48	124	373	622	59	178	297	Wysoki
315	Koźminek	73	95	32	95	158	15	45	76	Średni
316	Koźuchów	63	148	137	412	686	66	197	328	Średni
317	Kórnik	69	116	65	194	324	31	93	155	Średni
318	Krajenka	56	203	95	285	475	45	136	227	Niski
319	Kramsk	66	130	122	367	611	58	175	292	Średni
320	Krapkowice	77	76	34	101	169	16	49	81	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
32 1	Kraszewice	57	192	80	239	399	38	11 4	191	Niski
32 2	Krobia	83	51	11 1	332	553	53	15 9	265	Średni
32 3	Krosno Odrzańskie	61	165	19 1	574	957	92	27 5	458	Średni
32 4	Krośnice	57	194	32 7	981	163 6	15 6	46 9	782	Średni
32 5	Krośniewice	83	52	0	0	0	0	0	0	Niski
32 6	Krotoszyce	82	58	33	100	166	16	48	79	Średni
32 7	Krotoszyn	76	82	15 8	475	792	76	22 7	379	Wysoki
32 8	Krupski Młyn	52	236	99	298	497	48	14 3	238	Niski
32 9	Kruszwica	80	65	11 7	350	583	56	16 7	279	Średni
33 0	Kruszyna	64	140	88	264	439	42	12 6	210	Średni
33 1	KrzaNowice	80	64	35	106	176	17	50	84	Średni
33 2	Krzemienie wo	80	63	43	128	214	20	61	102	Średni
33 3	Krzepice	79	67	58	174	290	28	83	138	Średni
33 4	Krzyszycy	59	174	16 1	482	804	77	23 1	384	Średni
33 5	Krzęcin	74	91	55	166	277	27	80	133	Średni
33 6	Krzykosy	82	56	75	224	374	36	10 7	179	Średni
33 7	Krzyków	68	120	88	265	442	42	12 7	211	Średni
33 8	Krzywiń	62	153	13 4	401	669	64	19 2	320	Średni
33 9	Krzyż Wielkopolski	50	255	14 7	440	734	70	21 1	351	Średni
34 0	KrzyżaNowice	84	49	44	131	218	21	63	104	Średni
34 1	Ksawerów	91	25	1	4	7	1	2	3	Średni
34 2	Książ Wielkopolski	65	137	69	208	347	33	10 0	166	Średni
34 3	Kudowa-Zdrój	83	52	0	0	0	0	0	0	Niski
34 4	Kunice	79	69	95	285	475	45	13 6	227	Średni
34 5	Kuślin	76	79	76	228	381	36	10 9	182	Średni
34 6	Kuźnia Raciborska	49	263	15 5	465	774	74	22 2	370	Średni
34 7	Kwilcz	62	153	45	136	227	22	65	109	Niski
34 8	Lasowice Wielkie	51	242	11 1	332	554	53	15 9	265	Niski
34 9	Lądek	78	71	41	124	207	20	59	99	Średni
35	Lądek-Zdrój	65	137	34	103	172	16	49	82	Niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
0										
35 1	Legnica	87	37	35	104	173	17	50	83	Średni
35 2	Legnickie Pole	79	68	56	168	280	27	80	134	Średni
35 3	Lelów	62	156	6	17	28	3	8	13	Niski
35 4	LeszNo	87	38	29	86	143	14	41	68	Średni
35 5	Leśna	83	53	18 8	563	939	90	26 9	449	Wysoki
35 6	Leśnica	73	92	50	149	249	24	71	119	Średni
35 7	Lewin Brzeski	79	69	40	119	198	19	57	95	Średni
35 8	Lewin Kłodzki	82	56	2	6	10	1	3	5	Niski
35 9	Lgota Wielka	72	98	14	42	70	7	20	34	Niski
36 0	Lipiany	81	59	19	56	93	9	27	45	Niski
36 1	Lipie	67	126	32	96	159	15	46	76	Niski
36 2	Lipinki Łużyckie	57	188	10 2	307	511	49	14 7	244	Niski
36 3	Lipka	66	131	12 0	360	600	57	17 2	287	Średni
36 4	LipNo	80	63	64	191	319	30	91	152	Średni
36 5	Lisków	70	109	66	199	331	32	95	158	Średni
36 6	Lubań	91	26	8	23	39	4	11	19	Średni
36 7	Lubań	80	65	94	281	468	45	13 4	224	Średni
36 8	Lubasz	58	181	92	277	461	44	13 2	221	Niski
36 9	Lubawka	79	69	98	293	488	47	14 0	233	Średni
37 0	Lubin	83	50	11	34	56	5	16	27	Niski
37 1	Lubin	68	117	17 8	534	890	85	25 5	426	Średni
37 2	Lubiszyn	55	204	19 6	587	979	94	28 1	468	Średni
37 3	Lubliniec	58	182	30 5	914	152 3	14 6	43 7	728	Średni
37 4	Lubniewice	47	291	15	46	77	7	22	37	Bardzo niski
37 5	Lubomia	83	50	36	107	178	17	51	85	Średni
37 6	Lubomierz	85	44	17 7	532	887	85	25 4	424	Wysoki
37 7	Luboń	89	33	2	7	11	1	3	5	Średni
37 8	Lubrza	60	169	55	166	277	26	79	132	Niski
37 9	Lubrza	81	60	11	32	54	5	15	26	Niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
380	Lubsko	62	159	273	818	1363	130	391	652	Średni
381	Lubsza	64	145	138	413	689	66	198	329	Średni
382	Lutomiersk	65	135	222	666	1110	106	319	531	Średni
383	Lututów	67	124	83	250	416	40	119	199	Średni
384	Lwówek	74	89	186	558	930	89	267	445	Wysoki
385	Lwówek Śląski	82	54	151	453	755	72	217	361	Wysoki
386	Lyski	64	144	49	146	244	23	70	117	Niski
387	Łabiszyn	58	183	176	529	882	84	253	422	Średni
388	Ładzice	65	134	22	65	108	10	31	52	Niski
389	Łagiewniki	82	57	80	239	399	38	114	191	Średni
390	Łagów	52	237	7	21	35	3	10	17	Bardzo niski
391	Łambinowice	76	79	56	169	281	27	81	135	Średni
392	Łask	68	119	77	230	384	37	110	184	Średni
393	Łaziska Górne	89	33	1	3	4	0	1	2	Średni
394	Łęczyca	82	55	0	0	0	0	0	0	Niski
395	Łęczyca	72	99	91	273	455	43	130	217	Średni
396	Łęka Opatowska	65	136	118	353	588	56	169	281	Średni
397	Łęknica	44	317	7	21	34	3	10	16	Bardzo niski
398	Łobżenica	72	96	124	373	621	59	178	297	Wysoki
399	Łódź	89	32	15	45	75	7	21	36	Średni
400	Łubniany	61	161	94	281	469	45	134	224	Średni
401	Łubnice	76	82	58	175	292	28	84	140	Średni
402	Łubowo	74	90	93	280	466	45	134	223	Średni
403	Malanów	60	170	77	230	383	37	110	183	Niski
404	Malczyce	77	76	38	113	188	18	54	90	Średni
405	Małomice	61	164	119	357	595	57	171	285	Średni
406	Marcinowice	78	73	58	174	290	28	83	138	Średni
407	Marciszów	81	59	76	229	382	37	110	183	Średni
408	Margonin	66	129	23	68	113	11	33	54	Niski
40	MariaNowo	72	98	34	103	171	16	49	82	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
9										
410	MarkNiskiice	78	70	1	2	3	0	1	2	Niski
411	Masłowice	64	142	0	0	0	0	0	0	Niski
412	Maszewo	50	249	137	410	684	65	196	327	Średni
413	Maszewo	78	70	46	137	229	22	66	110	Średni
414	Męcinka	80	64	99	296	493	47	142	236	Średni
415	Miasteczko Krajeńskie	55	204	273	818	1364	130	391	652	Średni
416	Miasteczko Śląskie	41	360	95	285	475	45	136	227	Niski
417	Miastko	54	213	24	71	119	11	34	57	Bardzo niski
418	Miedzichowo	48	280	155	466	776	74	223	371	Średni
419	Mieźno	58	182	33	100	167	16	48	80	Niski
420	Miejska Górka	82	56	66	199	331	32	95	158	Średni
421	Mieleszyn	75	86	39	117	195	19	56	93	Średni
422	Mieroszów	65	137	33	98	163	16	47	78	Niski
423	Mieszkowice	60	171	62	185	309	30	89	148	Niski
424	Mieścisko	69	115	104	313	522	50	150	250	Średni
425	Mietków	81	59	60	181	302	29	87	144	Średni
426	Międzybórz	58	185	106	317	528	50	151	252	Niski
427	Międzychód	55	206	90	271	452	43	130	216	Niski
428	Międzylesie	77	75	191	573	955	91	274	457	Wysoki
429	Międzyrzecz	54	213	120	360	601	57	172	287	Niski
430	Miękinia	80	65	190	569	948	91	272	453	Wysoki
431	Mikołów	73	94	63	188	313	30	90	150	Średni
432	Mikstat	58	182	68	203	338	32	97	162	Niski
433	Milicz	63	148	582	1747	2912	279	836	1393	Średni
434	Milówka	75	85	0	0	0	0	0	0	Niski
435	Miłkowice	79	68	118	353	588	56	169	281	Średni
436	Miłostaw	72	101	73	219	365	35	105	175	Średni
437	Mirostawiec	50	256	60	180	300	29	86	144	Niski
438	Mirsk	83	50	441	1324	2207	211	633	1055	Wysoki

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
439	Mogilno	75	83	120	361	601	58	173	288	Średni
440	Mokrsko	73	96	18	54	91	9	26	43	Niski
441	Moryń	75	85	20	61	102	10	29	49	Niski
442	Mosina	61	162	41	124	207	20	59	99	Niski
443	Moszczenica	82	57	0	0	0	0	0	0	Niski
444	Mrocza	71	105	67	201	336	32	96	161	Średni
445	Mstów	70	108	25	75	124	12	36	59	Niski
446	Mszana	83	53	5	16	27	3	8	13	Niski
447	Mściwojów	78	71	9	26	44	4	13	21	Niski
448	Murowana Goślina	52	231	50	151	251	24	72	120	Niski
449	Murów	48	279	265	794	1324	127	380	633	Średni
450	Mycielin	62	154	124	372	621	59	178	297	Średni
451	Mykanów	80	62	24	73	121	12	35	58	Niski
452	Mysłakowice	84	47	119	358	597	57	171	286	Średni
453	Myszków	72	101	56	169	282	27	81	135	Średni
454	Myślibórz	70	108	118	354	590	56	169	282	Średni
455	Nakło nad Notecią	65	136	300	900	1501	144	431	718	Średni
456	Namysłów	71	103	168	505	842	81	242	403	Wysoki
457	Nekla	59	176	87	261	435	42	125	208	Niski
458	Nędza	64	140	64	193	321	31	92	154	Średni
459	NiechaNowo	80	64	72	217	362	35	104	173	Średni
460	Niechlów	75	86	86	257	429	41	123	205	Średni
461	Niegostawice	70	109	166	498	830	79	238	397	Średni
462	Niegowa	68	121	0	0	0	0	0	0	Niski
463	Niemcza	79	66	34	101	168	16	48	80	Średni
464	Niemodlin	70	109	103	308	513	49	147	245	Średni
465	Nowa Brzeźnica	64	145	37	111	186	18	53	89	Niski
466	Nowa Ruda	86	40	10	29	48	5	14	23	Średni
467	Nowa Ruda	83	51	74	222	371	35	106	177	Średni
46	Nowa Sól	50	250	73	219	365	35	10	175	Niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _{F1}	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
8								5		
469	Nowa Sól	84	49	19	58	97	9	28	46	Niski
470	Nowa Wieś Wielka	50	255	44	132	219	21	63	105	Niski
471	Nowe Miasteczko	71	103	35	104	173	17	50	83	Średni
472	Nowe Miasto nad Wartą	71	103	70	209	348	33	100	166	Średni
473	Nowe Skalmierzyce	80	65	55	165	275	26	79	132	Średni
474	Nowogrodziec	68	121	95	286	477	46	137	228	Średni
475	Nowogród Bobrzański	53	222	189	567	945	90	271	452	Średni
476	Nowogródek Pomorski	56	199	76	228	380	36	109	182	Niski
477	Nowosolna	75	86	0	0	0	0	0	0	Niski
478	Nowy Tomyśl	70	111	275	825	1374	131	394	657	Średni
479	Nysa	82	57	75	225	374	36	107	179	Średni
480	Oborniki	64	146	139	418	696	67	200	333	Średni
481	Oborniki Śląskie	64	142	120	359	599	57	172	286	Średni
482	Obrzycko	58	182	58	173	288	28	83	138	Niski
483	Obrzycko	71	103	2	6	10	1	3	5	Niski
484	Odolanów	66	133	296	887	1479	141	424	707	Średni
485	Okonek	59	173	107	322	537	51	154	257	Niski
486	Olesno	61	163	156	469	782	75	224	374	Średni
487	Oleśnica	70	108	122	366	610	58	175	292	Średni
488	Oleśnica	88	35	8	24	39	4	11	19	Średni
489	Olszanka	86	42	21	62	103	10	30	49	Średni
490	Olszówka	81	60	16	49	81	8	23	39	Niski
491	Olsztyn	52	233	6	18	30	3	9	15	Bardzo niski
492	Olszyna	83	51	55	165	275	26	79	132	Średni
493	Oława	80	64	187	561	934	89	268	447	Wysoki
494	Oława	89	31	11	32	53	5	15	25	Średni
495	Opalenica	74	87	123	369	615	59	177	294	Wysoki
496	Opatów	71	105	27	81	136	13	39	65	Niski
49	Opatówek	78	73	38	115	192	18	55	92	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
7										
498	Opole	80	63	138	415	691	66	198	330	Wysoki
499	Orchowo	67	126	46	139	232	22	67	111	Niski
500	OrNontowice	77	77	14	43	71	7	20	34	Niski
501	Orzesze	65	140	30	90	151	14	43	72	Niski
502	Osieczna	70	108	86	257	429	41	123	205	Średni
503	Osiecznica	46	304	316	947	1578	151	453	755	Średni
504	Osiek Mały	68	119	24	71	118	11	34	56	Niski
505	Osięciny	77	75	3	9	15	1	4	7	Niski
506	Osjaków	60	171	69	206	344	33	99	164	Niski
507	Ostroróg	69	114	56	168	279	27	80	134	Niski
508	Ostrowice	65	136	55	164	274	26	79	131	Niski
509	Ostrowite	67	123	54	162	269	26	77	129	Niski
510	Ostrów Wielkopolski	71	101	137	410	683	65	196	327	Wysoki
511	Ostrów Wielkopolski	86	40	15	46	77	7	22	37	Średni
512	Ostrówek	59	173	77	232	386	37	111	185	Niski
513	Ostrzeszów	55	210	123	368	614	59	176	294	Średni
514	OśNo Lubuskie	54	213	43	129	215	21	62	103	Niski
515	Otmuchów	84	49	83	249	415	40	119	199	Średni
516	Otyń	60	168	77	230	383	37	110	183	Średni
517	Ozimek	53	222	163	489	814	78	234	389	Średni
518	Ozorków	83	52	0	0	0	0	0	0	Niski
519	Pabianice	89	32	9	27	45	4	13	21	Średni
520	Pabianice	71	104	68	203	339	32	97	162	Średni
521	Paczków	85	47	58	174	290	28	83	139	Średni
522	PajęczNo	67	127	23	68	114	11	33	54	Niski
523	Pakoślaw	69	116	99	296	494	47	142	236	Średni
524	Pakosławice	81	61	25	75	125	12	36	60	Niski
525	Pakość	76	81	31	93	155	15	45	74	Średni
526	Panki	67	127	29	88	147	14	42	70	Niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
527	Parzęczew	77	74	29	86	143	14	41	68	Niski
528	Paszowice	80	62	91	272	454	43	130	217	Średni
529	Pawłowice	78	71	20	59	99	9	28	47	Niski
530	Pawłowiczki	78	73	8	23	38	4	11	18	Niski
531	Pawonków	63	151	338	1013	1688	161	484	807	Średni
532	Pątnów	64	144	21	63	106	10	30	51	Niski
533	Pęczyce	77	78	51	154	256	25	74	123	Średni
534	Perzów	76	82	91	274	457	44	131	219	Średni
535	Pęcław	85	43	61	182	304	29	87	145	Średni
536	Pęczniew	77	75	51	154	257	25	74	123	Średni
537	Pępowo	77	76	83	250	417	40	120	199	Średni
538	Piaski	81	59	76	228	380	36	109	182	Średni
539	Piechowice	83	52	57	170	283	27	81	135	Średni
540	Piekary Śląskie	91	25	0	0	0	0	0	0	Średni
541	Pielgrzymka	79	69	49	148	246	24	71	118	Średni
542	Pieńsk	62	153	70	211	352	34	101	168	Średni
543	Pieszycy	84	48	50	150	249	24	72	119	Średni
544	Pietrowice Wielkie	81	61	22	67	111	11	32	53	Niski
545	Pilchowice	69	114	94	282	470	45	135	225	Średni
546	Piła	58	184	29	87	145	14	42	69	Bardzo niski
547	Piława Górna	85	45	4	13	22	2	6	11	Niski
548	Piotrków Kujawski	78	72	21	62	103	10	29	49	Niski
549	Platerówka	80	62	84	252	420	40	121	201	Średni
550	Pleszew	75	83	117	352	587	56	168	281	Średni
551	Pniewy	71	103	132	395	659	63	189	315	Wysoki
552	Pobiedziska	62	153	65	195	325	31	93	156	Średni
553	Poczesna	71	106	53	160	267	26	77	128	Średni
554	Poddębice	68	118	211	633	1055	101	303	505	Średni
555	Podgórzyn	84	48	81	243	405	39	116	194	Średni
55	Pogorzela	84	48	10	302	503	48	14	241	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
6				1				4		
557	Pokój	55	209	238	715	1192	114	342	570	Średni
558	Polanica-Zdrój	83	51	13	38	64	6	18	30	Niski
559	Police	56	196	154	461	769	74	221	368	Średni
560	Polkowice	59	175	118	355	592	57	170	283	Niski
561	Polska Cerekiew	77	75	24	72	120	11	34	57	Niski
562	Połajewo	69	115	131	394	656	63	188	314	Średni
563	Połczyn-Zdrój	68	119	20	61	102	10	29	49	Niski
564	Poniec	79	69	117	350	584	56	167	279	Średni
565	Popielów	65	139	257	772	1287	123	369	615	Średni
566	Popów	64	145	4	12	20	2	6	9	Niski
567	Poraj	67	125	46	138	230	22	66	110	Niski
568	Poręba	85	44	2	5	8	1	2	4	Średni
569	Powidz	60	167	11	33	56	5	16	27	Niski
570	Poznań	78	72	65	196	327	31	94	156	Średni
571	Praszka	62	154	62	187	312	30	89	149	Średni
572	Prochowice	79	68	91	272	454	43	130	217	Średni
573	Prószków	66	131	45	136	227	22	65	109	Niski
574	Prudnik	82	56	19	57	95	9	27	46	Niski
575	Prusice	66	133	189	567	945	90	271	452	Średni
576	Przechlewo	36	452	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
577	Przedecz	70	107	61	182	304	29	87	145	Średni
578	Przelewice	85	46	38	113	188	18	54	90	Średni
579	Przemęt	67	126	179	536	893	85	256	427	Średni
580	Przemków	58	184	214	643	1072	103	308	513	Średni
581	PrzeworNo	80	63	94	283	472	45	135	226	Średni
582	Przewóz	51	242	175	526	876	84	251	419	Średni
583	Przygodzice	55	207	301	902	1504	144	432	719	Średni
584	Przykona	78	72	64	193	322	31	92	154	Średni
585	Przyrów	55	210	148	444	740	71	212	354	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _{F1}	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
586	Przystajń	68	121	71	212	354	34	102	169	Średni
587	Przytoczna	63	146	76	228	380	36	109	182	Średni
588	Pszczew	54	217	105	314	523	50	150	250	Niski
589	Pszów	78	71	13	39	64	6	18	31	Niski
590	Puszczkowo	62	153	0	0	0	0	0	0	Niski
591	Pyrzyce	87	38	115	345	575	55	165	275	Wysoki
592	Pyskowice	88	35	19	57	95	9	27	45	Średni
593	Pyzdry	65	136	97	291	485	46	139	232	Średni
594	Racibórz	84	47	43	128	214	20	61	102	Średni
595	Radków	84	50	61	182	303	29	87	145	Średni
596	Radlin	82	55	3	10	16	2	5	8	Niski
597	Radłów	69	113	79	236	393	38	113	188	Średni
598	Radomsko	83	51	17	50	84	8	24	40	Niski
599	Radomsko	61	160	67	202	336	32	97	161	Średni
600	Radwanice	66	128	157	471	785	75	225	375	Średni
601	Radziejów	82	54	6	18	30	3	9	14	Niski
602	Radziejów	87	39	2	5	8	1	2	4	Średni
603	Radzionków	74	91	0	0	0	0	0	0	Niski
604	Rakoniewice	62	156	159	478	796	76	228	381	Średni
605	Raszków	81	60	108	324	540	52	155	258	Średni
606	Rawicz	76	80	214	642	1069	102	307	511	Wysoki
607	Recz	66	133	110	329	549	53	158	263	Średni
608	Reńska Wieś	83	54	68	205	342	33	98	163	Średni
609	Rędziny	88	33	3	8	14	1	4	7	Średni
610	Rogowo	69	114	42	127	211	20	61	101	Niski
611	Rogoźno	66	133	188	563	938	90	269	448	Średni
612	Rojewo	81	60	2	7	12	1	4	6	Niski
613	Rokietnica	72	99	53	160	266	25	76	127	Średni
614	Rozdrażew	84	49	47	141	234	22	67	112	Średni
61	Rozprza	67	127	3	9	15	1	4	7	Niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
5										
61 6	Ruda Śląska	74	89	59	178	296	28	85	142	Średni
61 7	Rudna	74	89	86	257	428	41	12 3	204	Średni
61 8	Rudnik	78	71	12	37	62	6	18	30	Niski
61 9	Rudniki	74	90	30	90	149	14	43	71	Niski
62 0	Rudziniec	74	89	24 5	736	122 6	11 7	35 2	586	Wysoki
62 1	Ruja	82	55	61	182	303	29	87	145	Średni
62 2	Rusiec	67	123	70	211	351	34	10 1	168	Średni
62 3	Rybnik	72	101	12 1	363	605	58	17 4	289	Średni
62 4	Rychtal	62	159	20	60	99	10	29	48	Niski
62 5	Rychwał	62	158	10 6	318	530	51	15 2	253	Średni
62 6	Ryczywół	72	99	18 3	550	916	88	26 3	438	Wysoki
62 7	Rydułtowy	86	41	4	13	22	2	6	10	Średni
62 8	Rydzyzna	75	85	11 3	338	563	54	16 2	269	Średni
62 9	Rząśnia	74	89	54	162	269	26	77	129	Średni
63 0	Rzeczenica	45	307	13 0	391	651	62	18 7	311	Średni
63 1	Rzepin	54	219	88	263	438	42	12 6	210	Niski
63 2	Rzgów	82	55	31	93	154	15	44	74	Średni
63 3	Rzgów	64	144	98	293	488	47	14 0	234	Średni
63 4	Sadki	66	131	33 5	100 6	167 6	16 0	48 1	802	Średni
63 5	Santok	60	167	22 5	674	112 3	10 7	32 2	537	Średni
63 6	Sędziejowice	66	129	80	240	400	38	11 5	191	Średni
63 7	Sępólno Krajeńskie	63	150	64	193	322	31	92	154	Średni
63 8	Sicienka	69	112	87	260	434	42	12 5	208	Średni
63 9	Siechnice	84	49	10 0	300	500	48	14 4	239	Średni
64 0	Siedlec	68	120	22 1	662	110 3	10 5	31 6	527	Średni
64 1	Siedlisko	64	142	77	232	386	37	11 1	185	Średni
64 2	Siekierczyn	84	48	31	92	153	15	44	73	Niski
64 3	Siemkowice	61	161	57	170	283	27	81	135	Niski
64 4	Sieradz	81	60	11	33	55	5	16	26	Niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
645	Sieradz	70	106	90	269	448	43	129	214	Średni
646	Sieraków	57	194	71	214	357	34	103	171	Niski
647	Sieroszewice	67	126	307	920	1533	147	440	733	Średni
648	Skarbimierz	85	46	55	164	274	26	79	131	Średni
649	Skąpe	52	237	54	162	270	26	77	129	Niski
650	Skoki	59	177	120	359	598	57	172	286	Niski
651	Skomlin	71	102	60	179	298	29	86	143	Średni
652	Skoroszyce	87	38	57	171	285	27	82	136	Średni
653	Skulsk	71	102	12	37	62	6	18	30	Niski
654	Skwierzyna	52	234	96	287	479	46	137	229	Niski
655	Sława	55	209	119	358	597	57	171	285	Niski
656	Słońsk	69	117	325	975	1625	155	466	777	Średni
657	Słubice	61	165	207	622	1037	99	298	496	Średni
658	Słupca	72	99	50	149	248	24	71	119	Średni
659	Słupca	83	54	1	2	4	0	1	2	Niski
660	Sobótka	77	76	97	290	483	46	139	231	Średni
661	Sokolniki	65	136	53	158	263	25	75	126	Niski
662	Sompolno	71	102	92	275	458	44	131	219	Średni
663	Sośnicowice	64	141	215	644	1074	103	308	514	Średni
664	Sośnie	48	273	291	872	1454	139	417	695	Średni
665	Sośno	76	82	42	127	212	20	61	101	Średni
666	Stara Dąbrowa	79	69	33	98	164	16	47	78	Średni
667	Stara Kamienica	85	46	118	355	591	57	170	283	Średni
668	Starcza	70	111	19	58	97	9	28	46	Niski
669	Stare Bogaczowice	77	74	70	211	352	34	101	168	Średni
670	Stare CzarNowo	67	122	91	272	453	43	130	217	Średni
671	Stare Kurowo	67	125	144	433	721	69	207	345	Średni
672	Stare Miasto	64	144	54	161	268	26	77	128	Niski
673	Stargard	87	37	8	24	40	4	12	19	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
674	Stargard	78	71	121	362	603	58	173	289	Średni
675	Stawiszyn	75	83	78	234	389	37	112	186	Średni
676	Stepnica	40	387	54	162	270	26	78	129	Niski
677	Stęszew	71	102	51	154	257	25	74	123	Średni
678	Stoszowice	82	55	125	376	626	60	180	299	Wysoki
679	Stronie Śląskie	52	231	91	274	457	44	131	219	Niski
680	Strumień	74	88	4	12	20	2	6	9	Niski
681	Strzałkowo	71	103	50	150	250	24	72	120	Średni
682	Strzegom	79	66	121	362	604	58	173	289	Średni
683	Strzelce Krajeńskie	62	158	24	72	120	11	34	57	Niski
684	Strzelce Opolskie	66	129	109	328	546	52	157	261	Średni
685	Strzelce Wielkie	76	79	20	59	99	9	28	47	Niski
686	Strzeleczyki	64	142	39	117	194	19	56	93	Niski
687	Strzelin	85	46	120	360	599	57	172	287	Średni
688	StrzelNo	69	115	38	113	188	18	54	90	Niski
689	Suchań	74	87	98	294	490	47	141	234	Średni
690	Suchy Las	58	185	58	175	291	28	84	139	Niski
691	Sulechów	64	146	91	272	454	43	130	217	Średni
692	Sulęcín	56	196	41	124	207	20	59	99	Niski
693	Sulików	83	50	78	233	389	37	112	186	Średni
694	Sulmierzyce	69	116	16	47	79	8	23	38	Niski
695	Sulmierzyce	70	108	25	74	123	12	35	59	Niski
696	Suszec	80	65	1	2	4	0	1	2	Niski
697	Swarzędz	73	96	32	97	162	15	46	77	Średni
698	Syców	69	115	119	356	593	57	170	284	Średni
699	Szadek	76	78	120	359	598	57	172	286	Średni
700	Szamocin	57	192	496	1487	2478	237	711	1185	Średni
701	Szamotuły	74	91	87	262	436	42	125	209	Średni
702	Szczaniec	66	134	85	254	423	40	121	202	Średni
70	SzczawNo-	82	55	12	36	60	6	17	29	Niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
3	Zdrój									
704	Szczecin	78	73	217	651	1085	104	311	519	Wysoki
705	Szczecinek	61	159	207	621	1036	99	297	495	Średni
706	Szczecinek	73	93	20	59	98	9	28	47	Niski
707	Szczerców	61	162	111	332	554	53	159	265	Średni
708	Szczytna	82	57	75	225	374	36	107	179	Średni
709	Szczytniki	76	81	63	189	315	30	90	151	Średni
710	Szklarska Poręba	83	53	78	234	390	37	112	187	Średni
711	Szlichtyngowa	67	123	100	299	498	48	143	238	Średni
712	Szprotawa	66	132	247	740	1233	118	354	590	Średni
713	Szubin	59	179	300	899	1498	143	430	716	Średni
714	Szydłowo	60	167	26	77	128	12	37	61	Niski
715	Ścinawa	80	62	79	237	395	38	113	189	Średni
716	Ślesin	69	114	49	146	244	23	70	117	Niski
717	Śmigiel	78	73	121	364	607	58	174	290	Średni
718	Śrem	69	116	73	219	365	35	105	175	Średni
719	Środa Śląska	75	83	169	508	847	81	243	405	Wysoki
720	Środa Wielkopolska	78	73	72	217	362	35	104	173	Średni
721	Świdnica	91	25	4	11	19	2	5	9	Średni
722	Świdnica	82	55	111	332	553	53	159	265	Średni
723	Świdnica	50	255	127	381	635	61	182	304	Średni
724	Świebodzice	84	48	14	42	70	7	20	34	Niski
725	Świebodzin	67	124	81	242	403	39	116	193	Średni
726	Świeradów-Zdrój	85	44	42	127	212	20	61	102	Średni
727	Świerczów	73	95	107	322	537	51	154	257	Średni
728	Świerklaniec	57	191	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
729	Świerklany	78	70	3	9	15	1	4	7	Niski
730	Świerzawa	85	46	82	245	409	39	117	195	Średni
731	Święciechowa	70	107	130	389	648	62	186	310	Wysoki
73	Świętochłow	88	34	0	0	0	0	0	0	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
2	ice									
733	Świnice Warckie	69	114	140	420	701	67	201	335	Średni
734	TarNowo Podgórne	78	70	45	135	224	21	64	107	Średni
735	TarNowskie Góry	63	150	136	407	678	65	195	324	Średni
736	Tarnów Opolski	55	210	95	286	476	46	137	228	Niski
737	Tarnówka	58	180	62	186	311	30	89	149	Niski
738	Topólka	56	200	5	16	27	3	8	13	Bardzo niski
739	Torzym	53	224	71	214	356	34	102	170	Niski
740	Toszek	82	57	55	165	275	26	79	131	Średni
741	Trzcianka	54	220	431	1294	2156	206	619	1031	Średni
742	Trzciel	55	208	188	563	939	90	269	449	Średni
743	Trzcinica	62	157	65	194	324	31	93	155	Średni
744	Trzcińsko-Zdrój	73	96	46	138	231	22	66	110	Średni
745	Trzebiechów	82	57	95	284	473	45	136	226	Średni
746	Trzebiel	50	255	188	565	942	90	270	450	Średni
747	Trzebnica	70	111	268	804	1340	128	384	641	Średni
748	TrzemeszNo	69	116	111	332	554	53	159	265	Średni
749	TuczNo	58	185	64	192	320	31	92	153	Niski
750	Tuliszków	57	193	184	553	922	88	265	441	Średni
751	Tułowice	49	264	57	170	283	27	81	135	Niski
752	Tuplice	50	256	72	215	359	34	103	172	Niski
753	Turawa	56	199	78	235	392	37	112	187	Niski
754	Turek	59	174	82	245	408	39	117	195	Niski
755	Turek	82	54	12	35	59	6	17	28	Niski
756	Tuszyn	66	128	5	15	24	2	7	12	Niski
757	Twardogóra	53	222	151	452	754	72	216	361	Średni
758	Tworóg	50	256	446	1337	2229	213	640	1066	Średni
759	Udanin	79	68	50	151	252	24	72	121	Średni
760	Ujazd	71	105	26	77	128	12	37	61	Niski
761	Ujście	62	156	140	420	700	67	201	335	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _{r1}	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
76 2	Uniejów	77	76	50	149	248	24	71	119	Średni
76 3	Ustroń	73	94	0	0	0	0	0	0	Niski
76 4	Walce	83	51	21	63	104	10	30	50	Niski
76 5	Walim	74	88	46	139	232	22	67	111	Średni
76 6	Wałbrzych	84	47	34	101	169	16	49	81	Średni
76 7	Wałcz	59	177	12 2	367	611	58	17 5	292	Niski
76 8	Wałcz	85	46	3	9	15	1	4	7	Niski
76 9	Wapno	79	69	27	80	134	13	38	64	Niski
77 0	Warnice	85	46	23	68	114	11	33	54	Niski
77 1	Warta	74	90	11 2	336	560	54	16 1	268	Średni
77 2	Warta Bolesławiecka	73	96	24	73	121	12	35	58	Niski
77 3	Wartkowice	77	76	25 9	776	129 4	12 4	37 1	619	Wysoki
77 4	Wądroże Wielkie	80	63	74	221	369	35	10 6	176	Średni
77 5	Wągrowiec	76	78	4	12	19	2	6	9	Niski
77 6	Wągrowiec	65	139	22 9	688	114 7	11 0	32 9	548	Średni
77 7	Wąsosz	70	109	20 1	603	100 6	96	28 9	481	Średni
77 8	Węgliniec	41	364	59 0	176 9	294 8	28 2	84 6	141 0	Średni
77 9	WęgorzyNo	76	81	0	0	0	0	0	0	Niski
78 0	Wiązów	86	42	82	246	409	39	11 7	196	Wysoki
78 1	Widawa	66	130	99	296	494	47	14 2	236	Średni
78 2	Widuchowa	69	115	12 7	382	636	61	18 2	304	Średni
78 3	Wieleń	49	266	27 1	814	135 7	13 0	38 9	649	Średni
78 4	Wielichowo	74	88	12 9	387	644	62	18 5	308	Wysoki
78 5	WieNiskiieś	69	113	10 1	304	507	49	14 6	243	Średni
78 6	Wieluń	73	92	80	240	399	38	11 5	191	Średni
78 7	Wieruszów	61	159	98	293	488	47	14 0	233	Średni
78 8	Wierzbiniek	61	162	81	244	406	39	11 6	194	Średni
78 9	Wierzchlas	62	159	24	73	121	12	35	58	Niski
79 0	Wierzchowo	52	234	10	31	52	5	15	25	Bardzo niski

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
791	Więcbork	67	128	216	648	1080	103	310	517	Średni
792	Wijewo	63	152	65	196	327	31	94	156	Średni
793	Wilczyn	76	81	55	164	274	26	78	131	Średni
794	Wilków	80	62	44	132	220	21	63	105	Średni
795	Wińsko	69	114	262	785	1308	125	375	625	Średni
796	Wisła	77	75	0	0	0	0	0	0	Niski
797	Wisznia Mała	81	61	70	210	351	34	101	168	Średni
798	Witkowo	67	128	105	314	523	50	150	250	Średni
799	Witnica	54	214	450	1350	2250	215	646	1076	Średni
800	Wleń	84	48	34	103	172	16	49	82	Średni
801	Władysławów	56	198	43	128	213	20	61	102	Niski
802	Włodowice	58	180	30	89	148	14	42	71	Bardzo niski
803	Włoszakowice	57	190	49	146	244	23	70	117	Niski
804	Wodzierady	66	129	50	150	251	24	72	120	Niski
805	Wodzisław Śląski	81	61	33	98	164	16	47	78	Średni
806	Wojcieszów	83	50	6	17	29	3	8	14	Niski
807	Wola Krzysztoporska	75	84	11	33	55	5	16	26	Niski
808	Wolsztyn	65	137	236	707	1178	113	338	563	Średni
809	Wołczyn	70	109	184	553	922	88	265	441	Średni
810	Wołów	57	192	279	836	1393	133	400	666	Średni
811	Woźniki	63	148	224	671	1119	107	321	535	Średni
812	Wręczyca Wielka	63	152	90	271	452	43	130	216	Średni
813	Wrocław	89	33	276	828	1380	132	396	660	Wysoki
814	Wronki	53	229	101	303	505	48	145	242	Niski
815	Wróblew	77	78	25	74	124	12	35	59	Niski
816	Września	74	87	128	385	642	61	184	307	Wysoki
817	Wschowa	69	114	102	306	510	49	146	244	Średni
818	Wymiarki	44	319	49	147	245	23	70	117	Niski
819	Wyrzysk	68	122	273	820	1367	131	392	654	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _r	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
820	Wysoka	73	94	74	222	370	35	106	177	Średni
821	Zabór	64	142	56	168	280	27	80	134	Niski
822	Zabrze	83	52	47	140	234	22	67	112	Średni
823	Zadzim	77	77	151	454	757	72	217	362	Wysoki
824	Zagórz	68	119	155	466	776	74	223	371	Średni
825	Zagrodno	78	72	63	188	314	30	90	150	Średni
826	Zakrzewo	66	133	4	11	18	2	5	8	Niski
827	Zakrzewo	56	197	97	291	486	46	139	232	Niski
828	Zaniemyśl	71	104	18	55	92	9	26	44	Niski
829	Zapolice	73	92	60	179	299	29	86	143	Średni
830	Zawadzkie	50	252	136	407	679	65	195	325	Średni
831	Zawidów	85	45	1	3	4	0	1	2	Niski
832	Zawiercie	75	83	13	39	65	6	19	31	Niski
833	Zawonia	59	173	80	240	400	38	115	191	Niski
834	Ząbkowice Śląskie	81	61	45	134	224	21	64	107	Średni
835	Zbąszynek	60	170	50	150	250	24	72	120	Niski
836	Zbąszyń	60	170	136	407	679	65	195	325	Średni
837	Zbrosławice	80	65	102	307	512	49	147	245	Średni
838	Zduny	68	121	91	273	455	43	130	217	Średni
839	Zduńska Wola	85	43	6	19	32	3	9	15	Średni
840	Zduńska Wola	70	111	41	122	203	19	58	97	Niski
841	Zdzieszowice	80	65	33	98	163	16	47	78	Średni
842	Zebrzydowice	76	80	42	125	208	20	60	100	Średni
843	Zelów	64	145	96	287	479	46	137	229	Średni
844	Zębowice	51	243	21	64	107	10	31	51	Bardzo niski
845	Zgorzelec	91	24	5	14	23	2	7	11	Średni
846	Zgorzelec	82	55	98	295	491	47	141	235	Średni
847	Zielona Góra	59	173	230	690	1149	110	330	550	Średni
848	Ziębice	81	61	124	371	618	59	177	296	Wysoki
84	Złocieniec	70	109	70	209	349	33	10	167	Średni

Nr	Nazwa gminy	Średnia wartość parametru CN _{F1}	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys. m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
9								0		
850	Złoczew	67	124	73	219	365	35	105	175	Średni
851	Złotniki Kujawskie	77	74	36	109	182	17	52	87	Średni
852	Złotoryja	87	38	1	2	3	0	1	2	Średni
853	Złotoryja	82	57	61	182	303	29	87	145	Średni
854	Złotów	76	82	5	16	27	3	8	13	Niski
855	Złotów	63	150	239	718	1197	115	344	573	Średni
856	Złoty Stok	72	101	50	151	252	24	72	120	Średni
857	Zwierzyn	69	113	326	979	1631	156	468	780	Średni
858	Żagań	73	93	3	10	17	2	5	8	Niski
859	Żagań	61	164	163	489	815	78	234	390	Średni
860	Żarki	57	189	40	121	201	19	58	96	Niski
861	Żarów	78	70	64	193	322	31	92	154	Średni
862	Żary	57	194	167	500	834	80	239	399	Średni
863	Żary	71	105	13	39	66	6	19	31	Niski
864	Żelazków	75	83	42	127	211	20	61	101	Średni
865	Żerków	73	92	105	316	526	50	151	252	Średni
866	Żmigród	66	129	472	1417	2361	226	677	1129	Średni
867	Żnin	79	66	68	203	338	32	97	162	Średni
868	Żory	80	63	41	122	203	19	58	97	Średni
869	Żórawina	87	38	55	164	273	26	78	131	Średni
870	Żukowice	81	60	24	72	121	12	35	58	Niski
871	ŻytNo	46	299	21	63	105	10	30	50	Bardzo niski

**Załącznik 2. Zróżnicowanie parametru CN w SCWP,
potencjalna retencja w podziale na scenariusze i
priorytet działania.**

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
1	Barycz od Dąbrówki do Sąsiedzniczy	57	192	1915	5745	9574	916	2747	4579	Średni
2	Barycz od Orli do Odry	67	125	265	796	1326	127	380	634	Średni
3	Barycz od Sąsiedzniczy do Orli	66	129	403	1209	2014	193	578	963	Średni
4	Barycz od źródła do Dąbrówki włącznie	56	196	417	1252	2086	200	599	998	Średni
5	Bawół	62	153	590	1771	2952	282	847	1412	Średni
6	Bezp. zlew. j. Miedwie, Miedwinka, Dop. z Bielkowa	77	76	151	452	754	72	216	361	Średni
7	Biała	73	94	122	367	612	59	176	293	Średni
8	Biała	45	311	133	400	666	64	191	319	Niski
9	Biała Głuchołaska	80	62	29	87	145	14	42	70	Niski
10	Biała Łądecka	61	165	138	415	691	66	198	331	Niski
11	Biała Oksza	64	143	66	197	328	31	94	157	Niski
12	Bierawka dopływami z	65	138	464	1392	2320	222	666	1110	Średni
13	Bogacica	48	274	303	909	1514	145	435	724	Niski
14	Bóbr od Bobrzycy do Kwisy	54	214	302	905	1509	144	433	722	Niski
15	Bóbr od Kanału Dychowskiego do Odry	47	291	144	432	721	69	207	345	Niski

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
16	Bóbr od Kwisy do Kanału Dychowskiego	65	139	203	608	1013	97	291	484	Średni
17	Bóbr od Zadrnej do zb.Pilchowickiego włącznie	84	47	407	1222	2037	195	584	974	Wysoki
18	Bóbr od zb.Pilchowickiego do Żeliszowskiego P. w.	83	51	254	761	1268	121	364	606	Średni
19	Bóbr od źródła do Zadrnej włącznie	77	76	285	854	1423	136	408	680	Średni
20	Bóbr od Żeliszowskiego Potoku do Bobrzycy	70	108	69	207	345	33	99	165	Średni
21	Brda od jez. Charzykowskiego do jez. Kosobudno z jez. Kosobudno	43	341	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
22	Brda od zb. Koronowo do zb. Smukała ze zb. Smukała	71	103	0	0	0	0	0	0	Niski
23	Brda od zb. Smukała do ujścia	49	264	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
24	Brda od źródeł do jez. Końskiego z jez. Końskim	38	408	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
25	Brynica od zb. Kozłowa Góra do ujścia wraz ze zbiornikiem	83	53	0	0	0	0	0	0	Niski
26	Brynica od źródeł do zb. Kozłowa Góra	57	191	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
27	Budkowiczanka	46	294	527	1581	2634	252	756	1260	Średni
28	Bystrzyca Dusznicka	83	54	137	411	685	66	197	328	Średni
29	Bystrzyca od Strzegomki do Odry	83	54	72	215	359	34	103	172	Średni
30	Bystrzyca od zb.Mietków włącznie do Strzegomki	81	60	85	254	424	41	122	203	Średni
31	Bystrzyca od źródeł do zb.Mietków	76	78	205	614	1023	98	293	489	Średni
32	Bzura od Starówki do sztucznego koryta przed Łęczycą	81	61	0	0	0	0	0	0	Niski
33	Bzura od źródeł do Starówki	66	131	0	0	0	0	0	0	Niski
34	Bzura ze Starym Korytem Bzury w Łęczycy do Ucherki bez Ucherki	83	52	0	0	0	0	0	0	Niski
35	Chelszcząca	49	267	17	52	87	8	25	42	Bardzo niski
36	Chodeczka	69	117	0	0	0	0	0	0	Niski
37	Cicha Woda	79	67	237	712	1186	113	340	567	Średni
38	Cybina	66	129	49	147	245	23	70	117	Niski
39	Cybinka, Dopł. z Mielesznicy, Dopł. z Grzmiącej	53	221	10	31	52	5	15	25	Bardzo niski

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
40	Czadeczka	94	16	0	0	0	0	0	0	Średni
41	Czarna Struga	54	216	241	724	1206	115	346	577	Niski
42	Czarna Woda	78	70	173	518	863	83	248	413	Średni
43	Czarna Woda	55	210	233	699	1164	111	334	557	Niski
44	Czarna Woda od Karkoszki do Kaczawy	76	79	269	807	1346	129	386	644	Średni
45	Czarna Woda od źródła do Karkoszki	52	230	457	1370	2284	218	655	1092	Średni
46	Czarna Mała i Czernica	44	317	532	1596	2660	254	763	1272	Średni
47	Czarna Wielka od Ziębicy do Bobru	48	272	235	705	1175	112	337	562	Niski
48	Czarna Wielka od źródła do Ziębiny włącznie	48	278	361	1083	1805	173	518	863	Średni
49	Czernica	51	246	240	720	1200	115	344	574	Niski
50	Czerwona Woda	83	51	134	401	669	64	192	320	Średni
51	Czerwony Kanał	63	152	379	1136	1893	181	543	906	Średni
52	Debrzynka	68	121	44	133	221	21	63	106	Niski
53	Dębница	56	200	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
54	Dobroczna	77	75	229	687	1146	110	329	548	Średni
55	Dobrzyca	56	201	181	543	905	87	260	433	Niski
56	Dojca	59	179	245	736	1227	117	352	587	Niski
57	Dopł. Metuje (Zidovka, Szybka, Czermnica)	83	54	1	3	5	0	1	2	Niski
58	Dopł. spod Choronia	47	292	35	106	177	17	51	85	Bardzo niski
59	Dopł. spod Załomia, Kan. Łąka, Kan. Komarowski	47	284	278	834	1391	133	399	665	Niski
60	Dopł. z Cielc	84	50	0	0	0	0	0	0	Niski
61	Dopł. z Łącznej	49	269	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
62	Dopł. z wyrobiska Turoszów	90	28	23	69	115	11	33	55	Średni
63	Dopływ z Łęgów Odrzańskich I, II i III	50	252	71	214	357	34	102	171	Niski
64	Drama z dopływami	83	53	87	261	435	42	125	208	Średni
65	Drawa do wypływu z jez. Lubie	65	135	268	804	1340	128	385	641	Średni
66	Drawa od Drawicy do Mierzęckiej Strugi	49	263	233	700	1167	112	335	558	Niski
67	Drawa od Mierzęckiej Strugi do ujścia	46	292	91	272	454	43	130	217	Niski
68	Drawa od wypływu z jez. Lubie do Drawicy	45	306	119	356	593	57	170	283	Niski
69	Drawica	51	240	11	33	55	5	16	26	Bardzo niski
70	Dzika Orlica	80	62	0	0	0	0	0	0	Niski
71	Flinta	58	185	267	801	1334	128	383	638	Niski
72	Gąsawka do wypływu z jez. Sobiejuskiego	76	80	132	395	659	63	189	315	Średni
73	Gąsawka od wypływu	62	159	184	553	921	88	264	441	Średni

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Prioryt et działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
	z jez. Sobiejuskiego do ujścia									
74	Gęsia	53	227	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
75	Głomia	64	145	427	1280	2133	204	612	1020	Średni
76	Główna	65	134	105	314	524	50	150	250	Niski
77	Głuszynka	71	103	33	99	165	16	47	79	Niski
78	Gniła Obra	64	142	241	722	1203	115	345	575	Średni
79	Gostynia	79	68	0	0	0	0	0	0	Niski
80	Gowienica do Dopł. z Puszczy Goleniowskiej	52	235	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
81	Gowienica Miedwiańska	84	49	9	28	46	4	13	22	Niski
82	Gowienica wraz z Dopł. z Puszczy Goleniowskiej do uj	38	412	6	17	28	3	8	13	Bardzo niski
83	Grabia do Dopł. z Anielina	69	115	263	789	1315	126	377	629	Średni
84	Grabia od Dopł. z Anielina do ujścia	69	115	230	691	1151	110	330	551	Średni
85	Graniczna	60	172	120	361	602	58	173	288	Niski
86	Gunica	55	208	259	778	1296	124	372	620	Niski
87	Gwda do Dołgi	59	178	301	902	1503	144	431	719	Niski
88	Gwda od Dołgi do zb. Podgaje	59	175	137	412	687	66	197	329	Niski
89	Gwda od Piławy do ujścia	57	192	109	326	544	52	156	260	Niski
90	Gwda od zb. Podgaje do Piławy	54	217	208	624	1040	99	298	497	Niski
91	Ilanka	52	236	159	478	796	76	229	381	Niski
92	Ina od Krępieli do ujścia	67	124	171	512	853	82	245	408	Średni
93	Ina od Stobnicy do Krępieli	70	110	225	676	1126	108	323	539	Średni
94	Ina od źródeł wraz ze Stobnicą	71	102	155	465	775	74	222	371	Średni
95	Izera	83	50	0	0	0	0	0	0	Niski
96	Jemielnica	59	173	670	2010	3350	320	961	1602	Średni
97	Jez. Będgoszcz, Dopływ z Żabowa	87	39	10	31	51	5	15	24	Średni
98	Jez. Gopło	80	63	72	215	359	34	103	172	Średni
99	Jezierzyca	55	206	278	835	1392	133	399	666	Niski
100	Jędrzychowicki Potok	84	47	49	148	247	24	71	118	Niski
101	Kaczawa od Nysy Szalonej do Odry	76	82	195	584	973	93	279	466	Średni
102	Kaczawa od źródła do Nysy Szalonej	84	49	163	488	813	78	233	389	Średni
103	Kamienna	84	49	331	993	1656	158	475	792	Wysoki
104	Kamionka	80	65	0	0	0	0	0	0	Niski
105	Kamionka	58	182	28	84	141	13	40	67	Bardzo niski
106	Kanał Bachorza	80	64	0	0	0	0	0	0	Niski

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
107	Kanał Bydgoski i Noteć do Kcynki	61	162	982	2945	4908	469	1408	2347	Średni
108	Kanał Cedyński	64	141	39	116	194	19	56	93	Niski
109	Kanał Grójecki	62	153	173	520	867	83	249	415	Średni
110	Kanał Ina	70	108	13	40	67	6	19	32	Niski
111	Kanał Kościański/Mosiński od Kanału Przysieka Stara do Żydowskiego Rowu	77	77	149	448	747	71	214	357	Średni
112	Kanał Luboński	59	175	63	190	317	30	91	152	Niski
113	Kanał Młyński	87	39	26	79	132	13	38	63	Średni
114	Kanał Mosiński do Kani	78	73	394	1181	1969	188	565	942	Wysoki
115	Kanał Mosiński od Kani do Kanału Przysieka Stara	66	129	342	1025	1709	163	490	817	Średni
116	Kanał Mosiński od Żydowskiego Rowu do ujścia	68	118	104	312	520	50	149	249	Niski
117	Kanał Ostrowo-Gopło	66	132	108	325	542	52	156	259	Niski
118	Kanał Otok	54	219	256	769	1282	123	368	613	Niski
119	Kanał Postomski do Rudzianki	46	300	241	724	1207	115	346	577	Niski
120	Kanał Postomski do ujścia	52	233	473	1419	2365	226	679	1131	Średni
121	kanał przerzutowy Nysa - Oława	86	40	42	126	211	20	60	101	Średni
122	Kanał Stawnik i Młynówka SuNiskisko-Radziądzka	62	158	170	510	851	81	244	407	Średni
123	Kanał Ślesiński i Struga Biskupia	74	91	238	714	1190	114	342	569	Średni
124	Kanał Wonieść	74	90	111	332	553	53	159	264	Średni
125	Kanał Zielona Struga	66	129	0	0	0	0	0	0	Niski
126	Kania	82	56	117	350	583	56	167	279	Średni
127	Karpina, Karwia Struga, Dopł. z pold. Warnołęka	45	316	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
128	Kłodawka	51	245	146	438	729	70	209	349	Niski
129	Kłodnica do Kozłówek wraz z Kozłówką	80	63	408	1225	2042	195	586	976	Wysoki
130	Kłodnica od Kozłówek do ujścia	67	123	309	926	1543	148	443	738	Średni
131	Kocinka	72	98	95	284	473	45	136	226	Średni

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
13 2	Konotop	53	228	58	174	289	28	83	138	Bardzo niski
13 3	Kopel	77	78	131	394	657	63	189	314	Średni
13 4	Krępiel	74	89	206	618	1031	99	296	493	Średni
13 5	Krynka	80	63	180	541	902	86	259	431	Średni
13 6	Krzekna od źródeł do jez. Będgoszcz	74	90	49	148	247	24	71	118	Niski
13 7	Krztynia	57	189	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
13 8	Krzycki Rów	57	194	206	617	1028	98	295	491	Niski
13 9	Kuroch	69	113	146	438	730	70	210	349	Niski
14 0	Kurzyca, Dopływ spod Porzecza	64	145	53	158	263	25	75	126	Niski
14 1	Kwisa od kliczkówki do Bobru	46	295	82	245	408	39	117	195	Niski
14 2	Kwisa od zb.Leśna do Kliczkówki	74	89	447	1340	2234	214	641	1068	Wysoki
14 3	Kwisa od źródła do zb.Leśna łącznie	84	49	679	2036	3393	325	974	1623	Wysoki
14 4	Lesk	66	130	101	302	503	48	144	241	Niski
14 5	Liswarta do Łomnicy	55	206	713	2139	3564	341	1023	1705	Średni
14 6	Liswarta od Górnianki do ujścia	54	213	17	52	87	8	25	42	Bardzo niski
14 7	Liswarta od Łomnicy do Górnianki	72	98	224	673	1121	107	322	536	Średni
14 8	Lubsza od Pstrąga do Nysy Łużyckiej	49	261	300	900	1499	143	430	717	Niski
14 9	Lubsza od źródła do Pstrąga	55	205	451	1354	2256	216	647	1079	Średni
15 0	Luciąża od zb. Cieszanowice do ujścia z wyłączeniem Strawy	63	146	0	0	0	0	0	0	Niski
15 1	Luciąża od źródeł do zb. Cieszanowice	64	144	0	0	0	0	0	0	Niski
15 2	Lutynia do Lubieszki	76	78	289	867	1444	138	414	691	Średni
15 3	Łarpia	66	132	29	88	147	14	42	70	Niski
15 4	Łobżonka	65	137	500	1500	2500	239	717	1196	Średni
15 5	Łomnica	84	48	90	271	452	43	130	216	Średni
15 6	Łomnica z Prądem	55	204	189	568	946	90	271	452	Niski
15 7	Łużyca	57	189	250	750	1250	120	359	598	Niski
15 8	Mała Ina	78	71	177	531	885	85	254	423	Średni
15 9	Mała Noteć z jez.	72	101	299	896	1493	143	428	714	Średni

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
9	Pakoskim									
160	Mała Panew od Lublinicy do zb.Turawa	50	258	422	1267	2112	202	606	1010	Średni
161	Mała Panew od Stoły do Lublinicy włącznie	57	190	743	2228	3714	355	1066	1776	Średni
162	Mała Panew od zb.Turawa włącznie do Odry	53	230	118	353	589	56	169	282	Niski
163	Mała Panew od źródła do Stoły	52	235	962	2885	4808	460	1380	2300	Średni
164	Mała Ślęza	82	55	82	246	410	39	118	196	Średni
165	Mała Wełna	71	105	398	1193	1988	190	570	951	Wysoki
166	Marwicka Struga, Dopływ z jez. Trzemeszno	72	100	75	226	376	36	108	180	Średni
167	Maskawa	72	100	293	878	1463	140	420	700	Średni
168	Meszna	72	99	355	1065	1775	170	509	849	Wysoki
169	Miedzianka w granicach państwa	83	53	71	213	355	34	102	170	Średni
170	Mierzęcka Struga	60	171	173	519	865	83	248	414	Niski
171	Miłonka	85	46	0	0	0	0	0	0	Niski
172	Młynówka Kaszczorska	58	180	148	445	741	71	213	354	Niski
173	Mogilica	72	99	0	0	0	0	0	0	Niski
174	Mogilnica	76	79	569	1708	2846	272	817	1361	Wysoki
175	Morawa i Krupa	36	452	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
176	Moszczenica od źródeł do Dopł. z Basiekierza (włącznie)	81	59	0	0	0	0	0	0	Niski
177	Myśla od jez. Myśluborskiego do ujścia	57	192	390	1170	1951	187	560	933	Średni
178	Myśla od źródeł do wypływu z jez. Myśluborskiego	73	96	176	529	882	84	253	422	Średni
179	Ner do Zalewki	80	65	176	529	882	84	253	422	Średni
180	Ner od Bełdówki do ujścia	72	100	700	2101	3501	335	1005	1674	Wysoki
181	Ner od Zalewki do Bełdówki	67	124	713	2140	3567	341	1023	1706	Średni
182	Niesób	67	126	217	651	1085	104	311	519	Średni
183	Niniwka	51	243	55	166	277	26	79	132	Bardzo niski
184	Noteć do Dopł. spod Sadlna	68	119	327	980	1633	156	469	781	Średni

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
185	Noteć od Drawy do Rudawy	41	363	190	569	948	91	272	453	Niski
186	Noteć od Gwdy do Kanału Romanowskiego	56	196	519	1557	2595	248	745	1241	Średni
187	Noteć od jez. Gopła do Małej Noteci	77	75	186	558	929	89	267	445	Średni
188	Noteć od Kanału Romanowskiego do Drawy	51	248	721	2164	3607	345	1035	1725	Średni
189	Noteć od Kcynki do Gwdy	62	156	2016	6047	10078	964	2892	4820	Średni
190	Noteć od Małej Noteci do oddzielenia się Kanału Noteckiego w Antonowie	73	96	105	316	526	50	151	252	Średni
191	Noteć od oddzielenia się Kanału Noteckiego w Antonowie do Kanału Bydgoskiego	55	209	455	1366	2277	218	653	1089	Średni
192	Noteć od Rudawy do Starej Noteci	43	332	256	768	1279	122	367	612	Niski
193	Nysa Kłodzka od Różanej włącznie do Ścinawki	80	64	318	953	1589	152	456	760	Wysoki
194	Nysa Kłodzka od Ścinawki do zb.Topola	81	60	294	882	1471	141	422	703	Średni
195	Nysa Kłodzka od zb.Nysa do Odry	79	68	337	1011	1686	161	484	806	Wysoki
196	Nysa Kłodzka od zb.Topola wł. do zb.Nysa wł.	84	50	110	329	548	52	157	262	Średni
197	Nysa Kłodzka od źródła do Różanej	77	76	161	482	803	77	231	384	Średni
198	Nysa Łużycka od EW Gubin do Odry	52	236	6	19	32	3	9	15	Bardzo niski
199	Nysa Łużycka od Miedzianki do Żareckiego Potoku	83	54	54	161	268	26	77	128	Niski
200	Nysa Łużycka od Skrody do EW Gubin	47	284	138	415	692	66	199	331	Niski
201	Nysa Łużycka od Żareckiego Potoku wł. do Skrody	54	219	289	867	1444	138	414	691	Niski
202	Nysa od Jerice do Miedzianki	84	49	8	24	39	4	11	19	Niski
203	Nysa Szalona	80	62	345	1036	1726	165	495	826	Wysoki
204	Obra od Czarnej Wody do Paklicy	49	266	296	888	1479	141	424	707	Niski
205	Obra od Kanału Dźwińskiego do Czarnej Wody	58	184	594	1783	2972	284	853	1421	Średni
206	Obra od Paklicy do ujścia	59	179	139	416	693	66	199	331	Niski
207	Obrzański Kanał Południowy	66	128	397	1190	1984	190	569	949	Średni

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
208	Obrzański Kanał Północny i Środkowy	65	139	671	2014	3356	321	963	1605	Średni
209	Obrzyca	51	241	400	1199	1999	191	574	956	Średni
210	Obszar Dorzecza Ucker w granicach RZGW Sz-n	72	98	0	0	0	0	0	0	Niski
211	Ochnia od Miłonki do ujścia	83	52	0	0	0	0	0	0	Niski
212	Ochnia od źródeł do Miłonki bez Miłonki	77	75	0	0	0	0	0	0	Niski
213	Odra od Czarnej Strugi do Nysy Łużyckiej	53	229	617	1850	3083	295	885	1474	Średni
214	Odra od granicy państwa do wypływu ze zb. Racibórz Górny - Buków	79	67	47	141	234	22	67	112	Niski
215	Odra od Kanału Gliwickiego do Osobłogi	74	87	179	536	893	85	256	427	Średni
216	Odra od Kanału Leśnego do ujścia	77	75	185	554	923	88	265	442	Średni
217	Odra od Kanału Wschodniego do Czarnej Strugi	70	110	245	736	1226	117	352	586	Średni
218	Odra od Małej Panwi do granic Wrocławia	76	82	335	1006	1677	160	481	802	Wysoki
219	Odra od Nysy Łużyckiej do Warty	47	285	28	85	142	14	41	68	Bardzo niski
220	Odra od Odry Zachodniej wraz z Kan. Leśnym	70	111	104	313	521	50	150	249	Niski
221	Odra od Osobłogi do Małej Panwi	66	132	134	402	671	64	192	321	Niski
222	Odra od Wałów Śląskich do Kanału Wschodniego	68	119	233	700	1167	112	335	558	Średni
223	Odra od Warty do Odry Zachodniej	54	221	51	154	257	25	74	123	Bardzo niski
224	Odra od Widawy (gr. Wrocławia) do Wałów Śląskich	66	133	222	667	1111	106	319	531	Średni
225	Odra od wypływu ze zb. Racibórz Górny - Buków do Kanału Gliwickiego	74	91	411	1233	2055	197	590	983	Wysoki
226	Odra w granicach Wrocławia	90	29	154	463	772	74	222	369	Wysoki
227	Oleśnica	60	172	116	349	582	56	167	278	Niski
228	Oleśnica	64	145	244	733	1221	117	350	584	Średni
229	Olza górna od źródeł do granicy	80	65	107	322	537	51	154	257	Średni
230	Olza od granicy do ujścia wraz z	80	63	249	746	1243	119	357	594	Średni

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
	dopływami									
23 1	Oława od Gnojnej do ujścia	84	49	182	545	908	87	261	434	Średni
23 2	Oława od Krynki do Gnojnej włącznie	85	46	85	254	423	40	121	202	Średni
23 3	Oława od źródła do Krynki	79	67	130	390	651	62	187	311	Średni
23 4	Ołobok	55	209	113	340	566	54	162	271	Niski
23 5	Ołobok	71	104	556	1669	2781	266	798	1330	Wysoki
23 6	Omulna	75	85	10	29	48	5	14	23	Niski
23 7	Opawa z dopływami	80	63	30	90	150	14	43	72	Niski
23 8	Orla	73	96	160	481	802	77	230	384	Średni
23 9	Orla od Rdęcy do Baryczy	68	119	620	1860	3101	297	890	1483	Średni
24 0	Orla od źródła do Rdęcy włącznie	75	84	658	1973	3289	315	944	1573	Wysoki
24 1	Osobłoga od Prudnika do Odry	79	67	59	178	297	28	85	142	Niski
24 2	Osobłoga od źródła do Prudnika	81	62	13	39	65	6	19	31	Niski
24 3	Ostrowica od źródeł do wypływu z jez. Będgoszcz	82	57	63	188	313	30	90	150	Średni
24 4	Ostrożnica	77	75	0	0	0	0	0	0	Niski
24 5	Oszczynica	66	130	147	440	733	70	210	351	Niski
24 6	Parsęta do Gęsiej	60	170	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
24 7	Parsęta od Gęsiej do Liśnicy	51	241	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
24 8	Pełcznica	83	53	85	256	427	41	122	204	Średni
24 9	Pichna	73	92	205	616	1026	98	295	491	Średni
25 0	Pilica od Dopł. spod Nakła do kanału Konięcpol-Radoszewnica	56	200	1	4	6	1	2	3	Bardzo niski
25 1	Pilica od Kanału Konięcpol-Radoszewnica (włącznie) do Zwleczy	59	179	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
25 2	Pilica od Zwleczy do zb. Sulejów	56	197	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
25 3	Piława	84	48	240	720	1201	115	345	574	Średni
25 4	Piława	50	257	62	186	310	30	89	148	Niski
25 5	Pisia	73	93	49	147	245	23	70	117	Niski
25	Pliszka od Konotopu	43	343	51	153	255	24	73	122	Bardzo niski

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Prioryt et działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
6	do ujścia									niski
25 7	Pliszka od źródeł wraz z Konotopem	50	253	6	17	28	3	8	13	Bardzo niski
25 8	Płonia od Dpoł. spod Myśluborek do jez. Miedwie	85	45	75	225	376	36	108	180	Średni
25 9	Płonia od j. Miedwie do dopł. z Buczynowych Wąwozów	76	81	36	108	180	17	52	86	Niski
26 0	Płonia od źródeł wraz z Dopł. spod Myśluborek	78	73	66	198	330	32	95	158	Średni
26 1	Płonia wraz z dop. z Buczynowych Wąwozów do uj.	53	223	24	72	120	11	34	57	Bardzo niski
26 2	projektowany zb. WieNiskiieś Klasztorna	54	219	83	250	416	40	119	199	Niski
26 3	Prosna do Brzeźnicy	70	110	749	2247	3745	358	1075	1791	Średni
26 4	Prosna od Brzeźnicy do projektowanego zb. WieNiskiieś Klasztorna	60	167	711	2132	3553	340	1019	1699	Średni
26 5	Prosna od Dopł. z Piątka Małego do ujścia	63	147	545	1636	2727	261	782	1304	Średni
26 6	Prosna od Kanału Bernardyńskiego do Dopł. z Piątka Małego	80	63	123	370	616	59	177	295	Średni
26 7	Prosna od projektowanego zb. WieNiskiieś Klasztorna do Kanału Bernardyńskiego	73	93	89	266	443	42	127	212	Średni
26 8	Prószkowski Potok	60	171	83	249	415	40	119	199	Niski
26 9	Prudnik	82	54	38	114	191	18	55	91	Niski
27 0	Przemsza do zb. Przeczyce	75	84	0	0	0	0	0	0	Niski
27 1	Przemsza od zb. Przeczyce do ujścia Białej Przemszy wraz ze zbiornikiem	36	452	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
27 2	Psina z dopływami	78	71	115	345	575	55	165	275	Średni
27 3	Pszczynka	79	69	0	0	0	0	0	0	Niski
27 4	Pyszna do Dopł. z Gromadzic	73	93	206	619	1032	99	296	494	Średni
27 5	Raczyna i inne Dopł. do zb.szt. Nysy Kłodzkiej	82	55	118	355	591	57	170	283	Średni
27 6	Radew wraz z Chocielią	55	209	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
27	Radomka	74	89	17	50	83	8	24	40	Niski

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
7										
27 8	Raduń, Krępa	45	316	274	821	1369	131	393	655	Niski
27 9	Rega do Starej Regi	70	111	0	0	0	0	0	0	Niski
28 0	Reska Węgorza	67	128	0	0	0	0	0	0	Niski
28 1	Rgilewka	75	86	336	1008	1680	161	482	804	Wysoki
28 2	Rokitka	71	105	179	537	895	86	257	428	Średni
28 3	Rów Polski	76	82	700	2101	3501	335	1005	1674	Wysoki
28 4	Ruda do zb. Rybnik wraz ze zbiornikiem	69	112	241	723	1205	115	346	576	Średni
28 5	Ruda od zb. Rybnik do ujścia wraz z Potokiem Ciechowickim	52	230	227	680	1133	108	325	542	Niski
28 6	Rudna ze zb.Żelazny Most włącznie	71	103	279	838	1396	134	401	668	Średni
28 7	Rurzyca, Dopływ z Rynicy	69	113	151	454	757	72	217	362	Niski
28 8	Sama	75	84	248	745	1241	119	356	594	Średni
28 9	Samica	75	84	113	339	565	54	162	270	Średni
29 0	Sąsiedzka	61	160	560	1680	2800	268	803	1339	Średni
29 1	Skora	80	65	172	516	860	82	247	411	Średni
29 2	Skroda	51	249	281	843	1406	134	403	672	Niski
29 3	Słubia	67	128	19	57	94	9	27	45	Niski
29 4	Smortawa	61	165	316	947	1579	151	453	755	Średni
29 5	Soła od ujścia Wody Ujsolskiej do zb. Tresna	79	66	0	0	0	0	0	0	Niski
29 6	Soła od źródeł do ujścia Wody Ujsolskiej wraz z nią	85	44	0	0	0	0	0	0	Średni
29 7	Stara Noteć	51	240	294	882	1470	141	422	703	Niski
29 8	Stara Rega	53	224	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
29 9	Stepnica	81	60	0	0	0	0	0	0	Niski
30 0	Stobnica	87	38	10	29	49	5	14	23	Średni
30 1	Stobrawa od Kluczborskiej Strugi włącznie do Odry	63	152	552	1655	2758	264	791	1319	Średni
30 2	Stobrawa od źródła do Kluczborskiej Strugi	74	90	98	293	489	47	140	234	Średni

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
303	Stoła	52	234	648	1943	3239	310	929	1549	Średni
304	Stradunia	78	71	53	158	263	25	75	126	Niski
305	Strawa	83	52	0	0	0	0	0	0	Niski
306	Strumień	42	349	188	565	942	90	270	450	Niski
307	Strzegomka od Pełcnicy do Bystrzycy	78	73	129	386	643	61	184	307	Średni
308	Strzegomka od źródła do Pełcnicy	81	61	138	415	692	66	199	331	Średni
309	Studnica	47	282	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
310	Swędrnia	72	101	328	983	1638	157	470	784	Wysoki
311	Szczyra	63	149	78	235	392	38	113	188	Niski
312	Szprotawa	54	214	841	2522	4203	402	1206	2010	Średni
313	Szprotawica	67	123	299	896	1493	143	428	714	Średni
314	Ścinawa Niemodlińska	66	130	259	778	1297	124	372	620	Średni
315	Ścinawka	84	49	142	425	709	68	203	339	Średni
316	Ścinawka od źródła do Dobrohosta włącznie	64	143	29	87	145	14	42	70	Niski
317	Śląska Ochła	50	259	356	1067	1778	170	510	850	Średni
318	Śleza od Księginki do Małej Ślezy	79	67	84	253	422	40	121	202	Średni
319	Śleza od Małej Ślezy do Odry	87	38	94	283	472	45	135	226	Średni
320	Śleza od źródła do Księginki włącznie	81	61	90	269	448	43	128	214	Średni
321	Średzka Woda	74	89	310	930	1550	148	445	741	Wysoki
322	Tążyna	73	92	0	0	0	0	0	0	Niski
323	Toszecki Potok	79	68	73	220	367	35	105	176	Średni
324	Trojanówka	69	115	328	984	1639	157	470	784	Średni
325	Tymnica i Pstrąg	46	295	219	656	1093	105	314	523	Niski
326	Tywa	75	84	61	182	303	29	87	145	Niski
327	Ukleja	76	80	0	0	0	0	0	0	Niski
328	Warcica	72	99	27	81	134	13	39	64	Niski
329	Warta od Ciekę spod Rudnik do Radomki	65	135	232	695	1158	111	332	554	Średni

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Prioryt et działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
330	Warta od Dopł. spod Kobylnik do Teleszyny	67	123	233	700	1167	112	335	558	Średni
331	Warta od Dopł. z Bronikowa do Wierznicy	58	182	132	396	659	63	189	315	Niski
332	Warta od Dopł. z Uchorowa do Samy	59	180	277	832	1386	133	398	663	Niski
333	Warta od Grabarki do Dopł. z Bronikowa	59	175	45	134	224	21	64	107	Bardzo niski
334	Warta od Kamionki do Obry	51	246	221	662	1103	105	316	527	Niski
335	Warta od Kanału Topiec do Powy	58	181	380	1139	1898	182	545	908	Średni
336	Warta od Kopli do Różanego Potoku	82	54	10	31	51	5	15	24	Niski
337	Warta od Liswarty do Grabarki	67	122	8	24	40	4	11	19	Niski
338	Warta od Lutyni do Maskawy	65	135	108	325	541	52	155	259	Niski
339	Warta od m. Sieradz do zb. Jeziorsko	72	99	85	255	426	41	122	204	Średni
340	Warta od Maskawy do Pyszającej	65	135	77	231	384	37	110	184	Niski
341	Warta od Noteci do ujścia	55	211	594	1781	2969	284	852	1420	Średni
342	Warta od Obry do Noteci	43	340	54	162	270	26	78	129	Bardzo niski
343	Warta od Ostrorogi do Kamionki	48	277	113	339	564	54	162	270	Niski
344	Warta od Powy do Proсны	63	146	265	796	1327	127	381	635	Średni
345	Warta od Proсны do Lutyni	61	162	146	439	732	70	210	350	Niski
346	Warta od Pyszającej do Kopli	64	141	113	340	567	54	163	271	Niski
347	Warta od Radomki do Liswarty	67	123	193	578	963	92	276	461	Średni
348	Warta od Różanego Potoku do Dopł. z Uchorowa	54	213	117	352	586	56	168	280	Niski
349	Warta od Samy do Ostrorogi	58	182	180	541	902	86	259	432	Niski
350	Warta od Teleszyny do Kanału Topiec	59	174	370	1110	1851	177	531	885	Średni
351	Warta od Widawki do m. Sieradz	67	125	96	289	482	46	138	231	Niski
352	Warta od Wierznicy do Widawki	69	113	76	229	381	36	109	182	Niski
353	Warta od zb. Jeziorsko do Dopł. spod Kobylnik	63	149	63	188	314	30	90	150	Niski
354	Warta od zb. Poraj do Cieku spod Rudnik	65	139	349	1048	1747	167	501	836	Średni
355	Warta od źródeł do Bożego Stoku	65	137	192	577	962	92	276	460	Średni
356	Wełna do Lutomni	70	107	204	611	1018	97	292	487	Średni

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
357	Wełna od Dopł. poniżej Jez. Łęgowskiego do ujścia	65	135	419	1256	2094	200	601	1001	Średni
358	Wełna od Lutomni do Dopł. poniżej Jez. Łęgowskiego	72	99	374	1122	1870	179	537	894	Wysoki
359	Widawa od Oleśnicy do Odry	79	69	329	987	1646	157	472	787	Wysoki
360	Widawa od zb.Michalice włącznie do Oleśnicy	71	102	228	683	1138	109	327	544	Średni
361	Widawa od źródła do zb.Michalice	72	99	314	943	1572	150	451	752	Wysoki
362	Widawka do Krasówki	63	150	558	1673	2788	267	800	1333	Średni
363	Widawka od Krasówki do ujścia	68	121	305	916	1527	146	438	730	Średni
364	Wiercica ze Starą Wiercicą	55	206	539	1618	2697	258	774	1290	Średni
365	Wierzbak	78	71	133	400	666	64	191	319	Średni
366	Wisła od Bładnicy do zb. Goczałkowice wraz z Bładnicą	74	89	1	2	3	0	1	1	Niski
367	Wisła od Dopł. spod Bogucina do Wdy	36	452	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
368	Wisła od źródeł do Bładnicy	75	83	0	0	0	0	0	0	Niski
369	Witka	83	53	44	133	222	21	64	106	Niski
370	Wodra	59	173	138	415	692	66	199	331	Niski
371	Wogra	71	102	0	0	0	0	0	0	Niski
372	Wolbórka od Dopł. spod Będzina do ujścia	76	82	0	0	0	0	0	0	Niski
373	Wolbórka od źródeł do Dopł. spod Będzina	68	118	0	0	0	0	0	0	Niski
374	Wrześnica	66	129	227	682	1136	109	326	543	Średni
375	Zalew Szczeciński	38	412	0	0	0	0	0	0	Bardzo niski
376	Zb. Jeziorsko	83	51	25	76	126	12	36	60	Niski
377	Zb. Poraj	55	207	38	113	188	18	54	90	Bardzo niski
378	Zgłowiączka od jez. Głuszyńskiego (włącznie) do Strugi	74	87	0	0	0	0	0	0	Niski
379	Zgłowiączka od Strugi (włącznie) do Chodeczki (bez)	62	157	1	2	3	0	1	2	Niski
380	Zgłowiączka od źródła do jez. Głuszyńskiego (bez)	78	70	0	0	0	0	0	0	Niski

Nr	Nazwa SCWP	Średnia wartość parametru CN [-]	Potencjalna retencja S [mm]	Potencjalna objętość wody w rowach [tys m ³] dla scenariuszy						Priorytet działania
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	
38 1	Zimnica	76	80	134	401	668	64	192	319	Średni
38 2	Żurawka	87	37	45	136	227	22	65	108	Średni