

# Analiza wybranych możliwych oddziaływań

potencjalnego rozwoju Międzynarodowej  
Drogi Wodnej E40 na warunki hydrologiczne  
i środowiskowe sąsiadujących rzek i mokradł –  
odcinek między granicą polsko-białoruską a Wisłą



# **Analiza wybranych możliwych oddziaływań**



Mateusz Grygoruk • Ewa Jabłońska  
Paweł Osuch • Paweł Trandziuk

# Analiza wybranych możliwych oddziaływań

potencjalnego rozwoju Międzynarodowej  
Drogi Wodnej E40 na warunki hydrologiczne  
i środowiskowe sąsiadujących rzek i mokradeł –  
odcinek między granicą polsko-białoruską a Wisłą



### **Zespół redakcyjny**

Mateusz Grygoruk, Ewa Jabłońska, Paweł Osuch, Paweł Trandziuk

### **Korekta**

Magdalena Ryszkowska

### **Skład i opracowanie graficzne**

Zofia Jedynak

### **Zdjęcie na okładce**

Rzeka Wieprz w okolicy Jeziorzan, fot. Monika Klimowicz

### **Zdjęcia**

Rzeka Wieprz w okolicy Kijan (s. 2),  
rzeka Bystrzyca w Bystrzycy (s. 7), fot. Zofia Jedynak

### **Tłumaczenie z języka angielskiego**

Barbara Grzebulska

© Frankfurt Zoological Society, 2018

© Autorzy, 2018



### **Wydawca**

Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków  
ul. Odrowąża 24, 05-270 Marki  
tel. 22 761 82 05  
e-mail: [biuro@otop.org.pl](mailto:biuro@otop.org.pl), [www.otop.org.pl](http://www.otop.org.pl)

ISBN 978-83-89830-36-4

Publikacja została wydana w ramach kampanii „Ratujmy Polesie” (Save Polesia) prowadzonej przez:  
FZS – Frankfurt Zoological Society, APB – Birdlife Belarus, Bahna,  
NECU – National Ecological Centre of Ukraine,  
OTOP – Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków,  
USPB – Ukrainian Society for the Protection of Birds.  
[www.savepolesia.org](http://www.savepolesia.org)

### **Druk i oprawa**

Wydawnictwo Archidiecezji Lubelskiej „Gaudium”  
20-075 Lublin, ul. Ogrodowa 12  
tel. 81 442 19 00, faks 81 442 19 16  
e-mail: [sekretariat@gaudium.pl](mailto:sekretariat@gaudium.pl); [www.gaudium.pl](http://www.gaudium.pl)

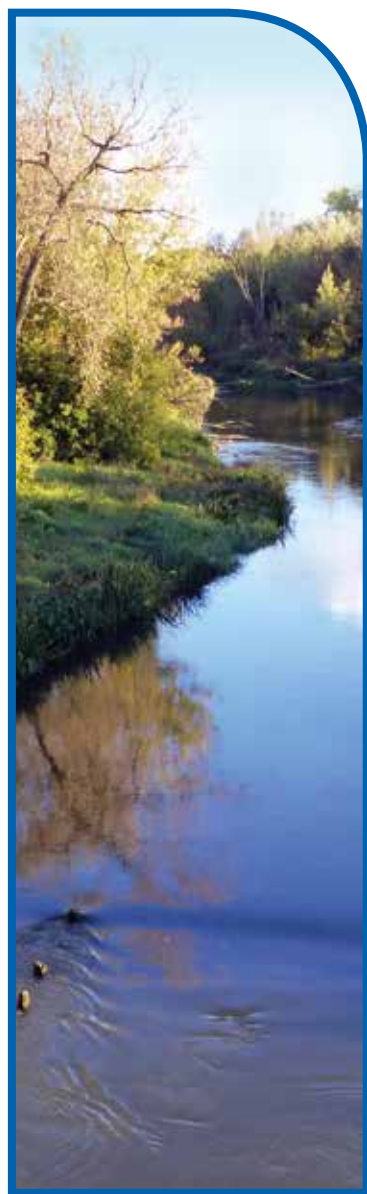
# Spis treści

Streszczenie .....	7
1. Wstęp .....	9
2. Pytania badawcze .....	13
3. Materiały i metody .....	15
3.1. Opis i parametry wariantów kanałów .....	15
3.2. Analiza poziomów wody w kanałach i poziomym wód gruntowych na obszarach przyległych .....	16
3.3. Obliczanie zysków i strat wody w poszczególnych wariantach .....	18
3.3.1. Napełnianie kanałów .....	18
3.3.2. Bieżące utrzymanie kanału (śluzowanie).....	18
3.3.3. Parowanie.....	19
3.3.4. Filtracja.....	19
3.4. Analizy hydrologiczne przepływu rzeki w sąsiedztwie kanałów.....	19
3.5. Wpływ kanałów na mokradła i krajobrazy rzeczne .....	21
4. Wyniki i dyskusja .....	23
4.1. Analiza poziomów wody w kanałach i poziomym wód gruntowych na obszarach przyległych .....	23
4.2. Obliczanie zysków i strat wody w poszczególnych wariantach .....	29
4.3. Analizy hydrologiczne przepływu rzeki w sąsiedztwie kanałów.....	30
4.4. Wpływ kanałów na mokradła i krajobrazy rzek .....	38
4.4.1. Możliwy wpływ niedoborów wody w Tyśmienicy, Bystrzycy, Wieprzu i Wildze na ekosystemy zależne od wody w regionie .....	38
4.4.2. Możliwy wpływ niedoborów wody w Bugu na ekosystemy zależne od wody w dolinie Bugu .....	51
4.4.3. Zależność między budową ŚDW E40 a stanem ekologicznym Bugu, Tyśmienicy, Bystrzycy, Wieprza i Wilgi .....	56
5. Wnioski .....	61
6. Źródła .....	65
7. Załączniki .....	67



## Streszczenie

W niniejszym raporcie dokonaliśmy przeglądu wybranych cech hydrologicznych i środowiskowych możliwego rozwoju śródlądowej drogi wodnej E40 (ŚDW E40). Przyjrzelśmy się niektórym elementom Studium Wykonalności rozwoju ŚDW E40 w trzech wariantach na terenie Polski. Warianty te zakładają potrzebę budowy dostępnych kanałów do prowadzenia żeglugi przez zlewnie Wisły i Bugu. Po przeglądzie założeń studium wykonalności wyciągnęliśmy nowe wnioski. Wykazaliśmy, że chwilowe zapotrzebowanie na wodę dla kanałów w wariantach 1, 2 i 3 wynosi odpowiednio 13,69 m<sup>3</sup>/s, 12,45 m<sup>3</sup>/s i 10,96 m<sup>3</sup>/s. Około 97% zapotrzebowania na wodę jest związane z celami śluzowania. Ujawniliśmy również, że zasoby wodne Wieprza, Tyśmienicy, Bystrzycy i Wilgi są niewystarczające do funkcjonowania kanałów. Wskazaliśmy, że użycie wody z Bugu w dowolnym wariantcie działania kanału spowoduje zmniejszenie przepływów nadbrzeżnych średnio o 17,5% i zwiększenie częstotliwości susz o 172%. Oszacowaliśmy, że kanały we wszystkich analizowanych wariantach mogą pełnić rolę drenującą/infiltrującą względem lokalnych wód gruntowych. Naszym zdaniem wpływ projektowania i działania kanałów na chronione obszary, siedliska i gatunki należy rozpatrywać na znacznie większym obszarze niż tylko wzdłuż wyznaczonych pasów buforowych o szerokości 10 km wzdłuż kanałów. Zmiany hydrologiczne mogą mieć wpływ na duże obszary zlewni (w tym torfowiska i inne mokradła w regionie) i na kilka obszarów Natura 2000. Ponadto utworzenie ŚDW E40 w dowolnym wariantcie może prowadzić do naruszenia Ramowej dyrektywy wodnej.









Pomysł stworzenia sztucznego kanału do żeglugi śródlądowej między jednolitymi częściami wód ma zwykle mniej negatywnych konsekwencji dla środowiska niż przekierowywanie, pogłębianie i budowa wielu ostróg w naturalnych kanałach rzecznych. Te sztuczne kanały, jako nowe elementy krajobrazu i cykli hydrologicznych wewnątrz zlewni, niosą jednak szereg zagrożeń dla środowiska, mających potencjalnie szeroki zakres oddziaływania. Te zagrożenia mogą być związane ze zmieniającymi się lokalnie poziomami wody (drenująca rola kanału i zalewanie sąsiadujących gruntów) lub ze zmieniającym się reżimem przepływu rzek, których woda posłuży do zasilania kanału, a także z innymi zmianami hydrologicznymi. Ilość wody potrzebna do wypełnienia kanału, a następnie do jego utrzymania zmieni rozkład niskich i średnich przepływów rzek będących ujęciami wody. Zmiana ta wpłynie na przepływy nienaruszalne i może zagrozić innym użytkownikom wody w zlewniach położonych wzdłuż kanałów. Ponadto kanał (w jednym z planowanych wariantów) może oddziaływać na ekosystemy zależne od wody, a szczególnie na torfowiska. Torfowiska są najefektywniejszymi przestrzennie magazynami węgla wśród ekosystemów lądowych, które magazynują na świecie średnio 1400 ton węgla na hektar (Joosten 2015). Stanowią również istotne elementy regionalnego obiegu wody, regulatory lokalnego i regionalnego klimatu oraz centra zagrożonej różnorodności biologicznej (Bonn i in. 2016). Degradacja torfowisk powoduje problemy środowiskowe na dużą skalę, zarówno globalną (emisje CO<sub>2</sub> z osuszonych torfowisk to prawie 5% całkowitej globalnej antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych; Joosten i in. 2016), jak i regionalną (zakłócenia w obiegu wody, odpływ biogenów do gruntu i wód powierzchniowych, spadek różnorodności biologicznej, pożary torfu; Limpens i in. 2008, Parish i in. 2008, Bonn i in. 2016). Wreszcie kanał, który zostanie zbudowany według jednego z planowanych wariantów, prawdopodobnie zmieni unikalne walory przyrodnicze doliny Bugu.

Długość Bugu wynosi 772 km, a obszar zlewni – około 39 tys. km<sup>2</sup>, z czego prawie połowa leży w Polsce. Bug jest jedną z niewielu nieuregulowanych dużych rzek w Europie. Środowisko naturalne doliny Bugu charakteryzuje się wyjątkowo dużą różnorodnością siedlisk i gatunków roślin naczyniowych (Urban i Wójciak 2002). Fauna jest równie bogata i obejmuje ponad 100 gatunków motyli (70% z nich występuje w Polsce; Pałka i in. 2002), 44 gatunki ryb (57%; Błachuta i in. 2002), 158 gatunków ptaków lęgowych (69%; Piotrowska i in. 2002), w tym wiele rzadkich gatunków chronionych i zagrożonych wyginięciem. Dolina jest także ważnym korytarzem ekologicznym. Jednocześnie Bug stanowi kręgosłup krajobrazu kulturowego tej części kraju, zapewniając wiele usług

ekosystemów kulturowych. Prognozuje się, że wszystkie wymienione elementy środowiska będą zagrożone utratą ilościową i jakościową w wyniku zmian w gospodarce wodnej na tym obszarze.

W niniejszym raporcie zamierzamy dokonać przeglądu pomysłów i założeń w ramach studium wykonalności rozwoju żeglugi śródlądowej E40 (Instytut Morski w Gdańsku, 2015), podkreślając zagrożenia hydrologiczne, geograficzne i środowiskowe, jakie stwarza kanał dla regionalnych kwestii gospodarki wodnej i zarządzania środowiskiem. Zdajemy sobie sprawę z faktu, że Zarząd Morskiego Portu Gdańsk niedawno zlecił Halcrow Group Limited przeprowadzenie bardziej szczegółowego studium wykonalności, ale nie mamy dostępu do żadnych informacji w nim zawartych.

W grudniu 2019 roku wykonawca studium ogłosił na stronie internetowej projektu <http://programwisla.pl/etap2.html>, że po analizach wybrano do uszczegółowienia trzy warianty (13, 14 i 18). Wszystkie obejmują tak zwaną opcję IV.3 zakładającą, że projektowana droga wodna przebiega kanałem żeglugowym wzdłuż Wieprza, Tyśmienicy i Krzny do granicy z Białorusią w Terespolu [przyp. red.].



## 2. Pytania badawcze

W poniższym raporcie autorzy próbują odpowiedzieć na następujące pytania badawcze:

1. Jaka ilość wody (w  $m^3/s$ ) jest wymagana do funkcjonowania i utrzymania kanałów?
2. Jakie zasoby wód powierzchniowych Bugu, Wisły i innych rzek obszaru są dostępne w celu zasilania kanałów w trzech wariantach?
3. Czy, a jeśli tak – to w jaki sposób analizowane zasoby wodne Bugu, Wisły i innych rzek zostaną zmniejszone przez funkcjonowanie kanałów zgodnie z konkretnymi założeniami przyjętymi w niniejszym badaniu?
4. Jak kanał wpłynie na wody podziemne sąsiednich obszarów?
5. Jak konstrukcja kanału może oddziaływać na torfowiska i inne mokradła, a także na chronione siedliska i gatunki?

Dodatkowo w raporcie dokonujemy przeglądu materiałów i założeń przedstawionych w Ostatecznym Raportie Studium Wykonalności (Instytut Morski w Gdańsku, 2015) pod kątem ich dokładności i protokołu z badań.



## 3. Materiały i metody

### 3.1. Opis i parametry wariantów kanałów

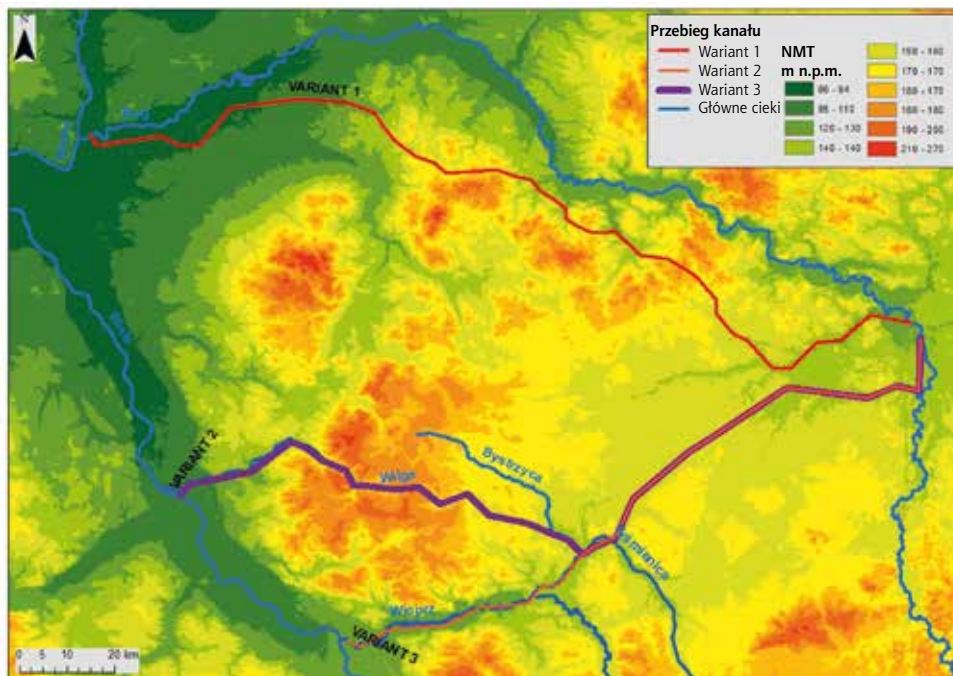
W niniejszym raporcie uwzględniono trzy warianty kanałów. Ich długości wahają się od około 160 km do prawie 210 km (tab. 3.1). Wszystkie warianty kanałów rozpoczynają się na Bugu, powyżej wodowskazu Krzyczew (ryc. 1.1).

Tab. 3.1 Wymiary kanałów i obliczona objętość dla trzech wariantów

Wariant	Długość (km)	Szerokość (m)	Głębokość (m)	Objętość (mln m <sup>3</sup> )
1	207,8	37,8	4	31,42
2	195,9	37,8	4	29,62
3	159,6	37,8	4	24,13

Dwa warianty łączą się z Wisłą przez koryto Wieprza (wariant 3) i Wilgi (wariant 2). Wariant 1 łączy się z dolnym biegiem Bugu, tuż przed rozlewiskami Jeziora Zegrzyńskiego. Wszystkie kanały mają obsługiwać duże jednostki żeglugi śródlądowej.

Ryc. 3.1. Mapa poglądowa obszaru badań: naturalna sieć rzeczna i warianty kanałów planowane jako element rozwoju ŚDW E40





wej, które wymagają szerokości prawie 40 m i głębokości minimum 4 m wzdłuż szlaku nawigacyjnego. Zgodnie z materiałami Instytutu Morskiego w Gdańsku (2015), profile podłużne każdego z kanałów zwiększają wysokość do w przybliżeniu środkowej części kanału, a następnie zmniejszają wysokość do końca (zob. różnice w wysokości wzdłuż wariantów kanałów przedstawione na ryc. 3.1). Taka konstrukcja kanałów pociąga za sobą konieczność dostarczania wody w przybliżeniu do środkowego zasięgu kanału, aby mogła ona przepływać w dwóch przeciwnych kierunkach. Ten fakt wymaga pompowania wody z pewnych źródeł (np. Bugu, Wisły lub innych mniejszych rzek obszaru, takich jak: Wieprz, Wilga lub Tyśmienica).

### **3.2. Analiza poziomów wody w kanałach i poziomu wód gruntowych na obszarach przyległych**

Jako nowe elementy cyklu hydrologicznego na tym obszarze, kanały prawdopodobnie będą wchodzić w interakcje z wodami gruntowymi. Analizy tego problemu, przedstawione w Studium Wykonalności (Instytut Morski w Gdańsku, 2015), zakładają, że kanały będą infiltrować wzdłuż całego kursu (poziomy wody w kanałach są zawsze wyższe niż poziomy wód gruntowych na obszarach wokół kanałów). Po zanalizowaniu przebiegu kanałów uważamy to założenie za bardzo mało prawdopodobne. Analiza wpływu potencjalnej budowy ŚDW E40 na warunki hydrologiczne sąsiednich rzek i mokradeł wymaga zidentyfikowania problemów obszaru związanych zarówno z wodami powierzchniowymi, jak i z wodami gruntowymi. Poziom zwierciadła wód gruntowych należy monitorować na etapie planowania/projektowania kanałów za pomocą rejestratorów poziomu wody (np. automatycznymi przetwornikami ciśnienia), które stworzą kompleksową sieć monitorowania wód podziemnych. Na potrzeby tego raportu, w celu wstępnego, ogólnego rozpoznania poziomów wody, z Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego pozyskaliśmy dane z 18 studni wierconych, zlokalizowanych na analizowanym obszarze (ryc. 3.2). Do tej analizy wybrano studnie, których dane pomiarowe były dostępne i znajdowały się jak najbliżej przebiegu kanałów w każdym z analizowanych wariantów. Szczegółowa analiza powinna obejmować dane z większej liczby punktów pomiarowych niż w początkowym monitoringu. W analizowanych studniach monitorujących poziomy wód gruntowych wyniki rejestrowano zgodnie z procedurą zarówno standardowych pomiarów ręcznych, jak i pomiarów automatycznych, w zależności od dostępnej metody dla danego odwiertu w różnych okresach (dostępność danych pomiarowych). Aby zweryfikować to założenie, przeanalizowano w GIS profile kanałów wraz z danymi o poziomach wód gruntowych w studniach położonych w po-

blizu kanałów. Lokalizacje analizowanych studni badawczych przedstawiono na ryc. 3.2. Przeanalizowaliśmy także profile podłużne kanału w stosunku do rzędnych terenu. Stwierdziliśmy, że metodologia przedstawiona w Studium Wykonalności (Instytut Morski w Gdańsku, 2015) nie zapewnia dobrej jakości materiałów do takiej analizy: zastosowane przybliżenia rzędnych terenu, tj. numerycznego modelu wysokości pochodzącego z Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), są bardzo niepewne i nie powinny być stosowane w obliczeniach hydraulicznych (np. Gallant i in. 2012) z powodu wpływu zakłóceń i drzew na ostateczną jakość modelu.

Ryc. 3.2. Lokalizacja studni wykorzystanych w analizie poziomów wód podziemnych w odniesieniu do potencjalnego wpływu kanałów na wody gruntowe



Z tego powodu wykorzystaliśmy mapy topograficzne Polski (skala 1:10 000; PUWG1965) jako lepsze przybliżenie wysokości na badanym obszarze. Przyjaliśmy, że w miejscach, w których projektowana rzędna zwierciadła wody znajduje się poniżej rzędnej powierzchni terenu, kanały będą drenujące (przynajmniej dla lokalnego spływu powierzchniowego). Wzdłuż odcinków, na których zwierciadło wody w kanale znajduje się powyżej współczesnej wysokości terenu, przyjęliśmy, że kanał jest eksfiltrujący. Informacje o roli kanału w kształtowaniu interakcji wody gruntowej z powierzchnią wody wykorzystano później jako przybliżenie do ilościowej analizy zysków i strat wody wzdłuż wariantów kanału.

### 3.3. Obliczanie zysków i strat wody w poszczególnych wariantach

#### 3.3.1. Napełnianie kanałów

Objętość potrzebną do wypełnienia kanału obliczono na podstawie wymiarów kanału ze studium. Długość segmentów, szerokość i głębokość oraz obliczoną objętość wody wymaganą do wypełnienia kanałów pokazano w tab. 3.2. Długość oznacza całkowitą długość planowanego kanału, zarówno odcinków, jak i śluz. Szerokość to średnia szerokość prostego odcinka kanału na wysokości 4 m nad dnem, jaką przedstawiono w Studium Wykonalności (Instytut Morski w Gdańsku, 2015). Głębokość to średnia głębokość kanału od poziomego dna do normalnego poziomu wody w kanale na odcinku prostym.

#### 3.3.2. Bieżące utrzymanie kanału (śluzowanie)

Potrzeby wodne wynikające z bieżącego utrzymania kanału są związane z zapewnieniem wody niezbędnej do funkcjonowania żeglugi, np. przepływu statków trasą kanału i przez śluzy. W tym przypadku woda zostanie wykorzystana do śluzowania i być może do generowania przepływu kierunkowego z górnych odcinków. Aby obliczyć bieżącą ilość wody potrzebną do śluzowania, przyjęto następujące założenia:

- długość śluzy = 120 m; szerokość śluzy = 12 m (zob. Instytut Morski w Gdańsku, 2015),
- poziomy wody w szczytowym (maks.) i dolnym (min. 1 i 2) odcinku na obu końcach kanałów (zob. Instytut Morski w Gdańsku, 2015):
  - Wariant 1: maks. 155 m n.p.m., min. 178,10 m n.p.m., min. 2 – 131,10 m n.p.m.;
  - Wariant 2: maks. 162 m n.p.m., min. 1 – 93,41 m n.p.m., min. 2 – 131,10 m n.p.m.;
  - Wariant 3: maks. 140,5 m n.p.m., min. 1 – 115,00 m n.p.m., min. 2 – 131,10 m n.p.m.;
- czas śluzowania – 1 h,
- liczba śluzowań w ciągu jednego dnia – 24, co wynika z założenia nieprzerwanego przepływu statków (zob. Instytut Morski w Gdańsku, 2015),
- całość wody z pierwszego śluzowania jest wykorzystywana do kolejnego śluzowania w kolejnej ze śluz znajdującej się poniżej tej pierwszej,
- nie ma spadku poziomu wody na odcinkach kanałów między śluzami (zob. Instytut Morski w Gdańsku, 2015),
- woda używana do śluzy działa zarówno grawitacyjnie (pompowana z górnej części), jak i grawitacyjnie płynie w dół rzeki (np. do następnej śluzy).

Aby obliczyć ilość wody potrzebną do śluzy dla każdego wariantu, jak też do bieżących operacji, największą ze śluz w jednej linii spadku (każdy kanał ma dwie linie spadku – nachylenie do góry od jednego końca do około środka kanału, a następnie nachylenie w dół do drugiego końca kanału) dla kanału i sumę dla dwóch linii spadku uznano za ilość potrzebną do bieżącego funkcjonowania całego kanału, zapewniającą przepływ wody na danym poziomie:

Szerokość śluzy x długość śluzy x (suma wysokości dwóch największych śluz na dwóch liniach spadku).

### **3.3.3. Parowanie**

Straty wody na kanale nastąpią w wyniku parowania. Przyjęto pewne założenia do oszacowania tych wartości. W celu oszacowania parowania z powierzchni kanału założono średnią roczną wartość 2000 mm (prawdopodobną wartość występującą w literaturze przy rocznych pomiarach parowania z wód powierzchniowych w Polsce (Operat wodnoprawny..., 2010; Rozpoznanie..., 2005).

### **3.3.4. Filtracja**

Aby oszacować zyski i straty wody, mogące nastąpić w procesach eksfiltracji wody z kanału do sąsiednich przepuszczalnych warstw wodonośnych, konieczne było określenie odcinków, na których może wystąpić taka filtracja, i wielkości tej filtracji. Strefy prawdopodobnej eksfiltracji i infiltracji do kanału wyznaczono zgodnie z procedurą przedstawioną w rozdziale 3.2. Ilość wody wymienianej w procesie eksfiltracji i infiltracji obliczono na podstawie współczynnika filtracji (K). Wartość K przyjęto dla słabo przepuszczalnych krawędzi kanału, jak i dla iltów kompaktowych  $K = 10^{-3} \text{m/d}$ , które reprezentują bardzo niską przepuszczalność koryta kanału (prawie nieprzepuszczalne – jak wskazano w Studium Wykonalności; Instytut Morski w Gdańsku, 2015). Kierunek wymiany wody wyznaczono z grubsza na podstawie określonej eksfiltracyjnej/infiltracyjnej funkcji kanału i wyników analizy opisanej w rozdziale 3.2.

## **3.4. Analizy hydrologiczne przepływu rzeki w sąsiedztwie kanałów**

Kanały zaprojektowane w każdym z wariantów będą musiały być stale napełnione wodą. Analiza poziomów wody w kanałach i przybliżonych zaprojektowanych rzędnych ich dna, przedstawiona w Studium Wykonalności (Instytut Morski w Gdańsku, 2015), pozwala postawić hipotezę, że zaopatrzenie w wodę będzie musiało być zapewnione do najwyżej wyniesionego punktu na przekroju podłużnym kanału. Można to osiągnąć poprzez: (1) przekierowanie części wody z rzek

znajdujących się w pobliżu najwyższej położonego punktu kanału; (2) pompowanie wód podziemnych do najwyższej położonego punktu kanału; (3) dopływ naturalny dostarczany do najwyższego punktu kanału (np. gromadzenie się wody deszczowej; lokalnie występujący spływ powierzchniowy) lub (4) transfer wody z innych źródeł poprzez pompowanie.

Sposób dostarczania wody do najwyższej położonego punktu kanału zależy od ilości strat wody (w tym od liczby śluzowań na dzień), występujących wzdłuż całego ramienia kanału. Przez ramię rozumiemy część kanału o jednolitym kierunku spadku. Zatem kanały w wariantach 1, 2 i 3 będą miały co najmniej po dwa ramiona. Przekroje terenu wzdłuż przyszłych kanałów zamieszczono w załącznikach 1–3. Położenie geograficzne zaplanowanych kanałów pozwala postawić hipotezę, które rzeki można uznać za potencjalne źródła zaopatrzenia w wodę (ryc. 1.1; tab. 3.2). Dla wariantu 1 istnieje tylko jedno racjonalne potencjalne źródło wody, którym jest rzeka Bug. Pozostałe rzeki położone na trasie planowanego kanału są zbyt małe, aby można było odpowiedzialnie je uznać za źródło wody dla kanału. Można również przyjąć, że Bug stanowi racjonalne źródło wody dla wszystkich pozostałych wariantów. Wymagałoby to jednak transportu wody na odległości około 100 km. Pozostałe dwa warianty mogą być potencjalnie zaopatrywane w wodę pochodzącą z Wisły, Wieprza, Tyśmienicy, Wilgi i Bystrzyca. Potencjalne wykorzystanie wody z wymienionych rzek jako źródła zaopatrzenia kanałów będzie zależeć od parametrów przepływu tych rzek, ze szczególnym naciskiem na niskie przepływy (np. SNQ – średnia wartość najniższych rocznych przepływów rzeki z wielolecia), kształtujących wartości przepływów nienaruszalnych.

Tab. 3.2. Przegląd rzek, które mogą służyć jako potencjalne źródło wody dla planowanych kanałów w każdym z rozważanych wariantów

Wodowskaz	Rzeka	Pobór wody dla wariantu	Uwagi
Dęblin	Wisła	2, 3	~ 60, 90 km pompowania pod górę ~ 65–75, 140, 60 km pompowania pod górę
Krzyszew	Bug	1, 2, 3	
Lubartów	Wieprz	2, 3	–
Tchórzew	Tyśmienica	2, 3	–
Wilga	Wilga	2, 3	–
Borki	Bystrzyca	2, 3	–

Rozważono wybrane cechy przepływu pod względem strat wody w kanale i obliczono nowe cechy przepływu (w tym czas trwania przepływów niskich), aby pokazać możliwy wpływ działania kanałów w poszczególnych scenariuszach na reżim analizowanych rzek.

### **3.5. Wpływ kanałów na mokradła i krajobrazy rzeczne**

Zmiany hydrologiczne w regionie mogą mieć duży wpływ na ekosystemy zależne od wody. Przeanalizowaliśmy rozmieszczenie torfowisk w zlewniach Tyśmienicy, Bystrzycy, Wieprza i Wilgi (przy użyciu bazy danych GIS Mokradła<sup>1</sup>), a także rozmieszczenie obszarów Natura 2000 (Obszary specjalnej ochrony ptaków na podstawie Dyrektywy ptasiej i Specjalne obszary ochrony na podstawie Dyrektywy siedliskowej) w zlewniach Tyśmienicy, Bystrzycy, Wieprza i Wilgi oraz w dolinie Bugu (z wykorzystaniem bazy danych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska<sup>2</sup>).

---

<sup>1</sup> Zob. <http://www.gis-mokradla.info>.

<sup>2</sup> Zob. <http://natura2000.gdos.gov.pl> i <http://geoserwis.gdos.gov.pl>.



## 4. Wyniki i dyskusja

### 4.1. Analiza poziomów wody w kanałach i poziomu wód gruntowych na przyległych obszarach

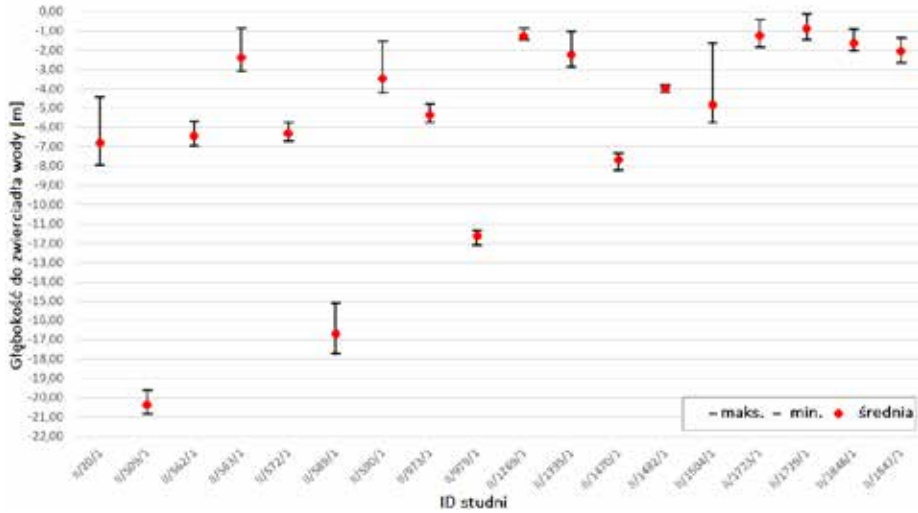
Poziomy wód gruntowych (maksymalne, minimalne i średnie), mierzone w różnych okresach (w zależności od dostępności danych dla danego odwiertu) w studniach badawczych pokazanych na ryc. 3.2, są przedstawione w tab. 4.1 i na ryc. 4.1–4.4. Głębokości zwierciadła wody (maksymalna, minimalna i średnia) dla wszystkich studni pokazano na ryc. 4.1. W zależności od lokalizacji studni występuje różnica w zakresie odchyień od średniego poziomu zwierciadła wód gruntowych (min., maks.). Najmniejsze wahania poziomów wody w latach, w których dostępne były dane pomiarowe, występują w studni II/1482/1 położonej na trasie kanału w wariancie 1, a największe – w studni II/1504/1, znajdującej się w pobliżu początku planowanej trasy kanałów w wariancie 3.

Tab. 4.1 Średnie, minimalne i maksymalne poziomy zwierciadła wód gruntowych (w m n.p.m.).  
Źródło danych: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

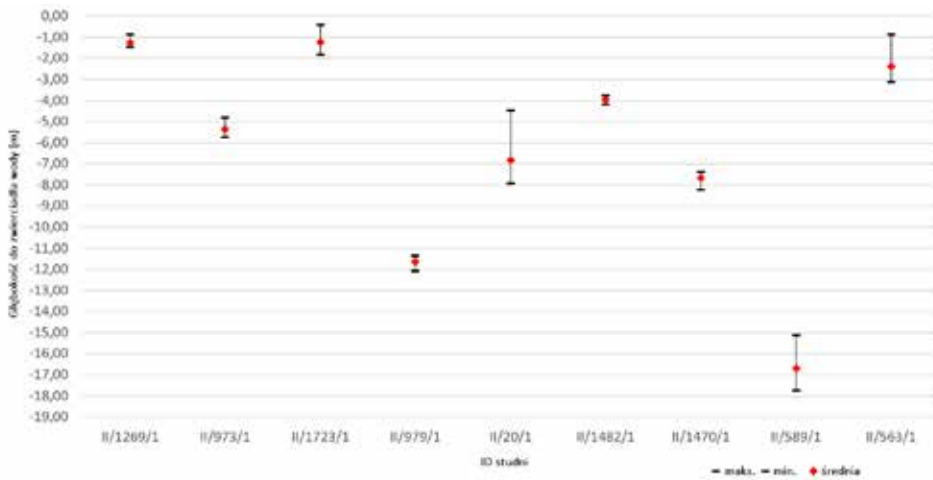
ID studni	Maks.	Min.	Średnia
II/20/1	151.85	148.37	149.49
II/509/1	135.20	133.96	134.42
II/562/1	174.42	173.15	173.65
II/563/1	133.13	130.90	131.62
II/572/1	139.56	138.59	139.00
II/589/1	126.39	123.78	124.82
II/590/1	138.47	135.79	136.54
II/973/1	87.20	86.28	86.63
II/979/1	133.46	132.72	133.18
II/1269/1	75.90	75.33	75.52
II/1395/1	119.13	117.27	117.92
II/1470/1	142.03	141.17	141.74
II/1482/1	148.23	147.82	148.03
II/1504/1	114.64	110.55	111.49
II/1723/1	96.27	94.86	95.45
II/1729/1	164.95	163.67	164.21
II/1846/1	147.18	146.06	146.49
II/1847/1	148.22	146.95	147.54



Ryc. 4.1. Średnia, minimalna i maksymalna głębokość zwierciadła wody dla każdej ze studni.  
 Źródło danych: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

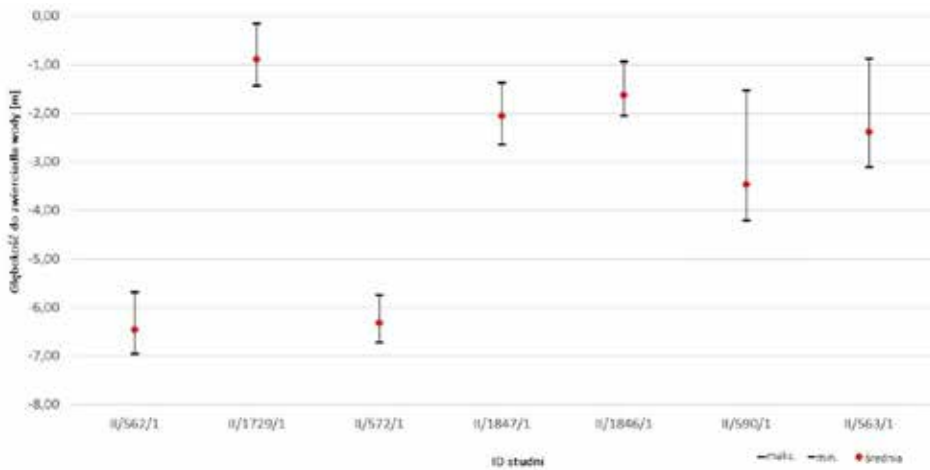


Ryc. 4.2. Średnia, minimalna i maksymalna głębokość zwierciadła wody dla każdej studni wzdłuż trasy kanału w wariancie 1.  
 Źródło danych: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy



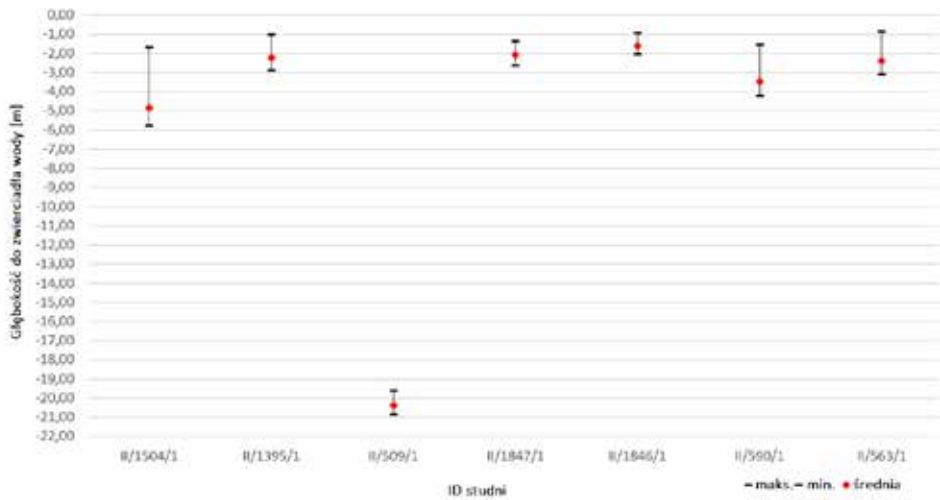
Ryc. 4.3. Średnia, minimalna i maksymalna głębokość zwierciadła wody dla każdej studni wzdłuż trasy kanału w wariancie 2.

Źródło danych: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy



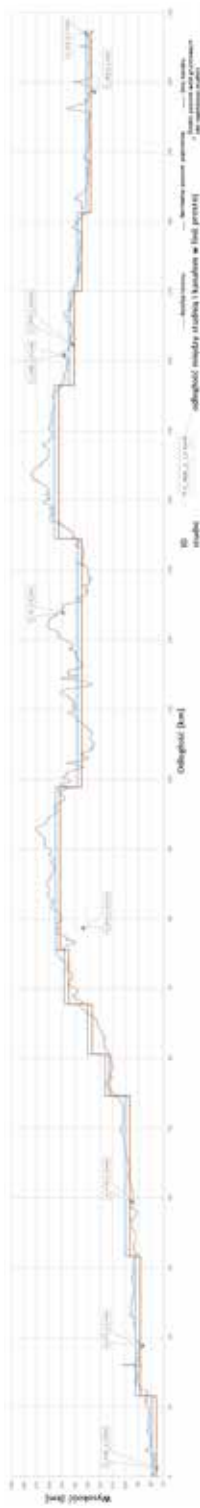
Ryc. 4.4. Średnia, minimalna i maksymalna głębokość zwierciadła wody dla każdej studni wzdłuż kanału w wariancie 3.

Źródło danych: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

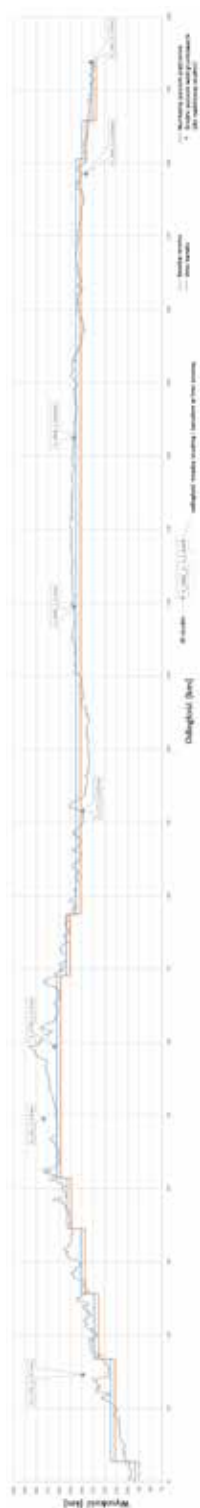


Na kolejnym etapie analizy podjęto próbę określenia roli konkretnych odcinków tras kanałów w poszczególnych wariantach. Ta charakterystyka została podana w systemach informacji przestrzennej opartych na NMT generowanych na podstawie map topograficznych i normalnych poziomów piętrzenia wody (NPP; według profili z badań Instytutu Morskiego w Gdańsku, 2015). Założono, że odcinki kanału, w których wysokość terenu znajduje się powyżej NPP, mają drenujące działanie na wody podziemne. W przeciwnym wypadku odcinek kanału zdefiniowano jako irygacyjny dla sąsiadujących wód gruntowych. Powyższe założenie zostało potwierdzone na przekrojach podłużnych planowanych tras kanałów utworzonych dla poszczególnych wariantów (ryc. 4.5–4.7). Na przekrojach podłużnych kanałów w trzech analizowanych wariantach, przedstawionych na ryc. 4.5–4.7, zaznaczono – na podstawie uzyskanych danych – średnie wysokości wód podziemnych w najbliższych studniach. Pozwoliło to z pewnym przybliżeniem wskazać miejsca, w których dany odcinek kanału może drenować wody podziemne. Dlatego wyniki naszej analizy pokazują, że ze względu na duże różnice między poziomami wody w kanałach i wodach podziemnych na niektórych obszarach, rola kanałów jest zmienna w danym wariantcie (drenaż lub nawadnianie). Zarejestrowane różnice między poziomami wód podziemnych w studniach wzdłuż kanału, mogące dochodzić do 10 m na krótkich odległościach od kanałów w każdym z analizowanych wariantów, pozwalają wysunąć hipotezę, że wpływ kanałów na wody podziemne wzdłuż ich przebiegu może być znacznie większy, niż założono w Studium Wykonalności. Z tego powodu uważamy za obowiązkowe przeprowadzenie badań modelowania wód podziemnych na tym obszarze.

Ryc. 4.5. Przekroje podłużne kanału w wariantcie 1 ze znacznikami reprezentującymi średnie wysokości wód podziemnych w studniach położonych wzdłuż kanału. Odległości między studniami a kanałami podano (w km) na etykietach opisujących studnie. Rzędne terenu na przekroju pochodzą z NMT utworzonych na podstawie map topograficznych Polski w skali 1:10 000



Ryc. 4.6. Przekroje podłużne kanału w wariantcie 2 ze znacznikami reprezentującymi średnie wysokości wód podziemnych w studniach położonych wzdłuż kanału. Odległości między studniami a kanałami podano (w km) na etykietach opisujących studnie. Rzędne terenu na przekroju pochodzą z NMT utworzonych na podstawie map topograficznych Polski w skali 1:10 000



Ryc. 4.7. Przekroje podłużne kanału w wariantcie 3 ze znacznikami reprezentującymi średnie wysokości wód podziemnych w studniach położonych wzdłuż kanału. Odległości między studniami a kanałami podano (w km) na etykietach opisujących studnie. Rzędne terenu na przekroju pochodzą z NMT utworzonych na podstawie map topograficznych Polski w skali 1:10 000

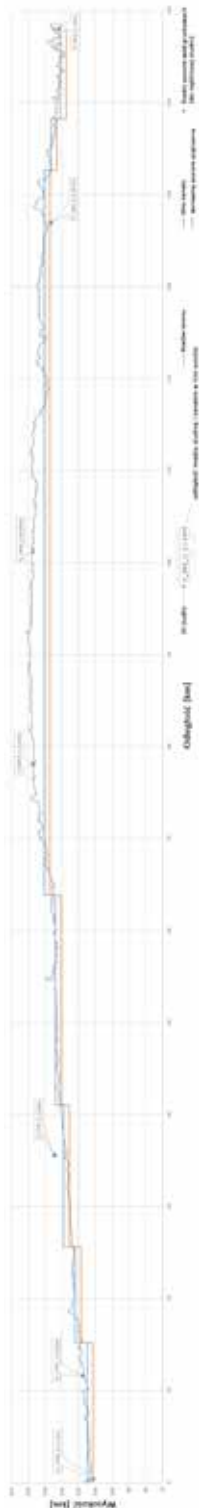


Tabela 4.2 podsumowuje całkowitą długość odcinków kanału, które mogą mieć działanie nawadniające lub odwadniające. Odcinki pełniące rolę potencjalnie drenującą i infiltrującą kanał w danym wariantcie pokazano na ryc. 4.8.

Ryc. 4.8. Wyniki obliczeń – prawdopodobne odcinki drenujące i infiltrujące w trzech projektowanych wariantach kanałów



Tab. 4.2. Całkowita długość kanału potencjalnie drenującego (kanał odwadnia sąsiednie wody podziemne) i nawadniającego (kanał zasila sąsiednie wody podziemne) w trzech wariantach kanałów

Wariant	Całkowita długość odcinków drenujących (km)	Całkowita długość odcinków nawadniających (km)	Całkowita długość kanału (km)
1	113,3	94,5	207,8
2	119,5	76,4	195,9
3	107,8	51,8	159,6

**W związku z powyższym nasze wyniki wskazują, że założenie przyjęte w Studium Wykonalności (Gdański Instytut Morski, 2015), dotyczące eksfiltracyjnej roli kanałów na całej ich długości, jest błędne.** Wydaje się zatem, że kanały mogą obniżyć lokalną bazę drenażową i doprowadzić do spadku poziomu wód gruntowych na tych obszarach. Zjawisko to, nieprzewidziane w Studium

Wykonalności, może mieć istotny negatywny wpływ zaprojektowanego kanału na lokalne rolnictwo, akwakulturę (hodowlę ryb), leśnictwo, gospodarstwa domowe i na środowisko.

## 4.2. Obliczanie zysków i strat wody w poszczególnych wariantach

Zapotrzebowanie na wodę, konieczną do funkcjonowania kanału, tym służowania (zgodnie z podanymi założeniami i rozmiarami największych śluz w każdym z ramion kanałów), zachowania równowagi parowania i infiltracji/eksfiltracji, przedstawiono w tab. 4.3.

Tab. 4.3. Zapotrzebowanie na wodę do funkcjonowania kanałów w poszczególnych wariantach

Wariant	Straty na służowaniu	Straty na parowaniu	Bilans infiltracji/eksfiltracji	Suma	Zapotrzebowanie na wodę obliczone w Studium Wykonalności <sup>1</sup>
	m <sup>3</sup> /s				
	A	B	C	(A+B)-C	-
1	13,2	0,498	0,008	13,69	9,78-16,38
2	12,0	0,470	0,019	12,45	8,24-13,38
3	10,6	0,383	0,025	10,96	5,22-7,79

<sup>1</sup> Gdański Instytut Morski, 2015

Wśród analizowanych składowych zapotrzebowania na wodę najważniejsze wydają się straty związane ze służowaniem, stanowiące prawie 97% całkowitych strat wody. Można im zapobiec poprzez ograniczenie liczby służowań na dzień (w obecnym wariantcie przyjęliśmy 24 indywidualne procesy służowania przez jedną, największą w ramieniu kanału). Ograniczenie liczby służowań oznacza jednak mniej intensywne wykorzystanie kanałów do celów żeglugowych, co wpłynie na równowagę ekonomiczną inwestycji. Poszczególne elementy strat, które zostały przeanalizowane w naszym podejściu, muszą być bardziej sprecyzowane, ze szczególnym uwzględnieniem parametrów filtracji warstw wodo- nośnych wzdłuż odcinków drenujących i infiltrujących kanałów. W tej chwili – zgodnie z zastosowaną metodologią i z określonymi założeniami (jednorodny współczynnik K bez względu na różnice w rzędnych zwierciadła wód podziemnych i powierzchniowych wzdłuż kanału) – można stwierdzić, że równowaga infiltracji/eksfiltracji kanałów w każdym z wariantów jest pozytywna. Oznacza to, że każdy z kanałów prawdopodobnie drenuje sąsiednie wody podziemne.

Można zatem oczekiwać, że poziomy wód gruntowych, szczególnie wzdłuż odcinków drenujących kanałów w każdym z rozważanych wariantów, prawdopodobnie spadną. Obliczone zapotrzebowanie na wodę w wariantach 1 i 2 jest zgodne z wartościami zapotrzebowania na wodę podanymi w Studium Wykonalności (Gdański Instytut Morski, 2015). Jednak obliczone zapotrzebowanie na wodę dla wariantu 3 jest większe niż obliczone dla tego wariantu przez Gdański Instytut Morski (2015). Ze względu na fakt, że poszczególne podstawowe wartości zapotrzebowania na wodę są niejasne i nie zostały bezpośrednio określone w Studium Wykonalności, w tej chwili nie możemy podać przyczyny różnic (tab. 4.3). Wszystkie wartości zapotrzebowania na wodę uzyskane na podstawie naszych założeń wydają się jednak utrzymywać ten sam rząd wielkości, co te przedstawione w Studium Wykonalności (Gdański Instytut Morski, 2015).

#### **4.3. Analizy hydrologiczne przepływu rzeki w sąsiedztwie kanałów**

Znając hipotetyczną wartość zapotrzebowania na wodę dla kanałów w każdym z analizowanych wariantów, udało się nam dokonać przeglądu ogólnej sytuacji hydrologicznej układu hydrograficznego, na którą mogą wpływać budowa, wypełnienie i funkcjonowanie kanałów. Analizy GIS przedstawione w naszym badaniu pozwalają przyjąć, że jako źródła wody dla kanałów można wykorzystać sześć głównych rzek: Wisłę, Bug, Wieprz, Tyśmienicę, Wilgę i Bystrycę (ryc. 1.1; tab. 4.4). Zaopatrzenie potencjalnych kanałów w wodę musi odpowiadać na problemy gospodarki wodnej w zlewniach tych rzek. Dlatego wykorzystaliśmy wieloletnie statystyki dotyczące przepływów rzek z tych jednolitych części wód w punktach monitoringu (wodowskazach) zlokalizowanych w pobliżu planowanych kanałów. Wśród ważnych dla interpretacji zmiennych hydrologicznych znajdują się głównie wskaźniki niskich przepływów. Wynika to z faktu, że na podstawie wartości średnich rocznych niskich przepływów poszczególnych rzek (później określanych jako SNQ) można obliczyć przepływy nienaruszalne. Przepływy nienaruszalne, określane jako minimalne przepływy konieczne do zapewnienia podstawowych funkcji ekosystemów i funkcji ekonomicznych rzek, pozostają wartością progową dla poboru wody i innych działań związanych z gospodarką wodną, mogących skutkować zmniejszeniem zasobów wodnych rzek.

Tab. 4.4. Wybrane wartości przepływów analizowanych rzek, na które może mieć wpływ konstrukcja kanału. SNQ – średni niski roczny przepływ z wielolecia.

TQ – mediana przepływów dziennych z wielolecia.

Źródło danych: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy

Wodowskaz	Rzeka	SNQ	TQ (50%)
		m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
Dęblin	Vistula	182,6	385
Włodawa	Bug	21,7	46
Lubartów	Wieprz	11,5	20,4
Tchórzew	Tyśmienica	2,6	7,75
Wilga	Wilga	0,9	1,47
Borki	Bystrzyca	0,6	2,25

**Biorąc pod uwagę wartości zapotrzebowania na wodę dla kanałów (od 10,96 do 13,69 m<sup>3</sup>/s) i SNQ (tab. 4.4), można stwierdzić, że istnieją tylko dwie rzeki, które mogą zapewnić kanałom wodę. Są to Bug i Wisła.** SNQ Wieprza (w Lubartowie), Tyśmienicy (w Tchórzewie), Wilgi (w Wildze) i Bystrzycy (w Borkach) są o wiele za małe, aby hipotetycznie dostarczyły wody do dowolnego kanału w analizowanych wariantach. Jeśli woda z Wieprza, Tyśmienicy, Wilgi lub z Bystrzycy posłuży do zasilania kanału, to nastąpi poważny niedobór wody w zlewniach tych rzek.

Zasoby wodne Wisły, jako największej rzeki polskiej, są wystarczająco duże, aby pokryć zapotrzebowanie na wodę w kanałach według wariantów 2 i 3. Potraktowanie Wisły jako źródła wody dla któregośkolwiek z kanałów w tych dwóch wariantach wymagałoby relokacji wody i pompowania jej pod górę na odległościach większych niż 60 km (tab. 3.2). Ponadto wykorzystanie wody z Wisły dla wariantu 1 jest (jeśli nie niemożliwe) bardzo mało prawdopodobne z przyczyn geograficznych (odległości). Dlatego jeśli kryteria ekonomiczne będą spełnione (koszty budowy kanału i ciągłego pompowania wody w ilościach 10,96-12,45 m<sup>3</sup>/s są niższe niż przychód z transportu w danym czasie), to Wisła może zasilać kanały w wariantach 2 i 3.

Przypadek Bugu jako źródła wody dla kanałów jest bardziej złożony i wymaga bardziej szczegółowych analiz. Bug jest jedynym rozsądnym źródłem wody dla wariantu 1 (tab. 3.2, ryc. 1.1). Jednak wykorzystanie wody z Bugu do zasilania kanałów wpłynie na jego minimalne i najwyższe przepływy do tego stopnia, że zmniejszą się zasoby wodne dostępne dla innych użytkowników wody wzdłuż rzeki (w tym dla ekosystemów).

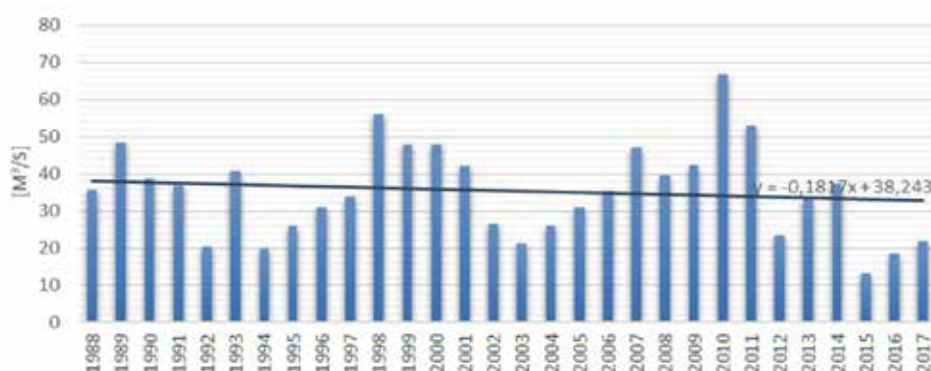
SNQ Bugu we Włodawie i w Krzyczewie (odpowiednio 21,7 m<sup>3</sup>/s i 35,2 m<sup>3</sup>/s) są stosunkowo niskie w porównaniu do obliczonego zapotrzebowania na wodę



dla kanałów w każdym z wariantów (tab. 4.3). W obliczu faktu, że Bug jest jedynym rozsądnym źródłem wody dla wariantu 1, różnica między SNQ i zapotrzebowaniem na wodę (osiągająca odpowiednio 8,01 m<sup>3</sup>/s i 21,51 m<sup>3</sup>/s) jest za niska, aby przewidzieć brak wody dla Bugu poniżej tych wodowskazów. Na przykład użycie wody z Bugu do zasilania kanału w wariantcie 1 spowodowałoby obniżenie SNQ w Krzyczewie do wartości niższej niż SNQ we Włodawie.

Ryc. 4.9. Minimalne roczne przepływy Bugu w Krzyczewie.

Źródło: Państwowy Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy

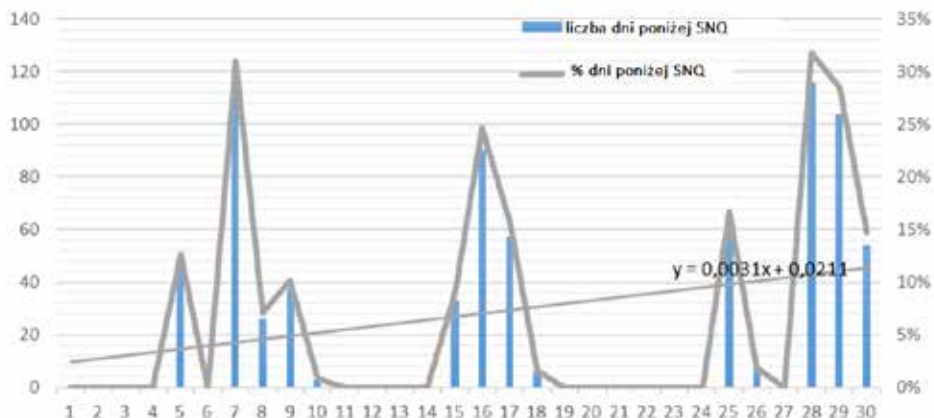


Obserwując zmienność czasową najniższych rocznych przepływów Bugu w Krzyczewie (ryc. 4.9), można stwierdzić, że ich wartości maleją. Analiza statystyczna trendu wymagałaby więcej danych, lecz oczywiste jest, że w ostatnim dziesięcioleciu (zwłaszcza w 2015 i 2016 r.) najniższe przepływy Bugu w Krzyczewie były w przybliżeniu tak niskie jak zapotrzebowanie na wodę dla kanału. Oznacza to, że (1) aby umożliwić funkcjonowanie kanału w najsuchszych porach roku, całość (lub większość) wody Bugu w Krzyczewie podczas najdotkliwszych susz zostałaby wykorzystana do zapewnienia funkcjonowania kanału w wariantcie 1 – lub że (2) działanie kanału w wariantcie 1 (a także w innych wariantach) musiałoby być ograniczone (a nawet zatrzymane) z powodu braku wody do śluzowania (zamykania/otwierania śluzy). Oba warianty mają krytycznie negatywny wpływ na społeczeństwo, gospodarkę i środowisko. Podobna, ale nieco mniej poważna sytuacja nastąpiłaby wówczas, gdyby przepływy Bugu były niższe niż obliczone wartości SNQ. Dla analizowanych mierników wody obliczono liczbę dni z przepływami poniżej SNQ (sytuację taką można uznać za deficyt wody). Analiza dla Bugu pokazuje, że takie dni występowały ponad 1000 razy w analizowanym okresie 30 lat, co daje średnio 33 dni w roku i stanowi 9% przypadków (tab. 4.5).

Tab. 4.5. Liczba dni poniżej SNQ w profilach wodowskazowych. Obliczona na podstawie danych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego

Wodowskaz	Rzeka	Liczba dni poniżej SNQ		
		1988–2017	Na rok	%
Dęblin	Wisła	377	13	3%
Krzyczew	Bug	753	25	7%
Lubartów	Wieprz	1196	40	11%
Tchórzew	Tyśmienica	446	15	4%
Wilga	Wilga	418	14	4%
Borki	Bystrzyca	526	18	5%

Ryc. 4.10. Liczba dni poniżej SNQ – wodowskaz Krzyczew (Bug). Oś X – kolejne lata; Oś Y – liczba dni w roku (częstotliwość)



Ponadto liczba dni w latach, w których przepływ wynosi mniej niż SNQ, wykazuje wyraźny trend wzrostowy (ryc. 4.10). **Ta obserwacja pozwala przypuszczać, że wykorzystanie Bugu jako źródła wody dla dowolnego wariantu kanału prawdopodobnie spowoduje poważne zmiany reżimu przepływu tej rzeki podczas suszy.**

Analizując przepływ Bugu i innych rzek w okresach innych niż susza, można również zauważyć, że ewentualne wydobycie wody z tych jednolitych części wód spowoduje znaczące zmiany reżimu ich przepływu. Obliczono przepływ zwyczajny (ZQ, mediana dziennych przepływów z wielolecia) dla konkretnej rzeki w wybranych profilach wodowskazowych i oczekiwaną wartość zmiany tego przepływu w przypadku funkcjonowania kanałów w poszczególnych wariantach (tab. 4.6).

Tab. 4.6. Zapotrzebowanie na wodę (w %) w stosunku do TQ.  
TQ – mediana dziennych przepływów z wielolecia. Obliczenia na podstawie danych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego

Wodowskaz	Rzeka	TQ (50%)	Zapotrzebowanie (%TQ)		
		m <sup>3</sup> /s	W1	W2	W3
Dęblin	Wisła	385	–	3%	3%
Krzyszew	Bug	46	30%	27%	24%
Lubartów	Wieprz	20,4	–	62%	54%
Tchórzew	Tyśmienica	7,75	–	162%	143%
Wilga	Wilga	1,47	–	854%	752%
Borki	Bystrzyca	2,25	–	558%	491%

Najprawdopodobniej – w warunkach średniego przepływu – rzeki inne niż Bug i Wisła prawdopodobnie wyschłyby, gdyby wodę z nich wykorzystywano do zasilania opisywanych kanałów. Możliwe pojawienie się konieczności dodatkowego zaopatrzenia kanałów w wodę, przedstawione w tab. 4.6, najprawdopodobniej spowoduje wzrost częstotliwości niedoborów wody, wyrażony liczbą dni o pomierzonym przepływie chwilowym niższym niż wartość SNQ + ilość wody wymagana do funkcjonowania kanału.

Tab. 4.7. Częstość występowania deficytów w analizowanych punktach wodowskazach.  
Q – przepływ chwilowy. Obliczenia na podstawie danych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego

Wodowskaz	Rzeka	Niedobór wody ( $Q < SNQ + \text{zapotrzebowanie}$ )		
		W1	W2	W3
Dęblin	Wisła	–	6%	6%
Krzyszew	Bug	20%	19%	17%
Lubartów	Wieprz	–	63%	57%
Tchórzew	Tyśmienica	–	88%	84%
Wilga	Wilga	–	100%	99%
Borki	Bystrzyca	–	98%	98%

Częstość występowania deficytów w analizowanych profilach wodowskazowych prawdopodobnie wzrośnie o 17–20% w przypadku Buga, 57–63% w przypadku Wieprza, 84–88% w przypadku Tyśmienicy, do 98% w przypadku Bystrzycy i aż do 100% w przypadku Wilgi. Tylko w przypadku Wisły wzrost deficytów zrzutowych prawdopodobnie nie przekroczy 6% (tab. 4.7). Ponownie

wydaje się oczywiste, że wśród analizowanych rzek zasoby wodne Tyśmienicy, Wieprza, Bystrzycy i Wilgi nie pozwalają na wykorzystanie ich jako źródła wody do codziennej eksploatacji kanałów w żadnym z wariantów.

Tab. 4.8. Liczby dni, gdy średni przepływ dzienny był wyższy niż TWQ.  
TWQ – mediana z najwyższych rocznych przepływów z okresu wieloletniego. Obliczenia na podstawie danych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego

Miesiąc/rok	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Suma
1988	0	0	0	0	3	18	0	0	0	0	0	0	21
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10
1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	0	22	6	0	0	0	0	0	28
1997	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	27	13	6	0	0	0	0	0	46
2000	0	0	0	3	7	21	4	0	0	0	0	0	35
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	0	0	0	27	14	0	0	0	0	0	0	0	41
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	9	17	0	0	0	0	0	0	26
2006	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	5	0	30
2007	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	23
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	5	17	0	0	2	0	0	0	24
2010	0	0	0	0	30	25	0	0	0	0	0	0	55
2011	0	0	26	24	19	4	0	0	0	0	0	0	73
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	7	23	16	17	0	0	0	0	63
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
2017	0	0	0	1	11	0	0	0	0	0	0	0	12
Suma	0	0	26	55	157	195	32	17	2	0	5	0	489

Następnie przeanalizowaliśmy prawdopodobne zmniejszenie przepływów wyższych niż przepływ brzegowy analizowanych rzek. Zgodnie ze Schneider i in. (2011) przyjęliśmy, że mediana najwyższych rocznych przepływów z wie-  
lolecia (TWQ, odpowiednik powodzi o prawdopodobieństwie 50%) pozostaje odpowiednim przybliżeniem przepływu brzegowego. Z wymienionych przyczyn (Tyśmienica, Wieprz, Bystrzyca i Wilga są zbyt małe, a zasoby wodne Wisły po-  
zostają niepewne w kontekście możliwego transportu wody) przeanalizowaliśmy wartości TWQ dla Bugu w profilu wodowskazowym Krzyczew. Wartość TWQ Bugu w Krzyczewie wynosi  $225\text{m}^3/\text{s}^2$ . Obliczyliśmy liczbę dni w każdym miesiącu wie-  
loletniego okresu (1988–2017), kiedy chwilowe przepływy rzeki przekroczyły TWQ (tab. 4.8). Najczęstsze powódzie w wieloleciu 1988–2017 odnotowano w marcu i kwietniu. Gdy dobowe przepływy Bugu w Krzyczewie zostały zmniej-  
szone o wartość najwyższego zapotrzebowania zasilania kanału, udało się nam obliczyć redukcję częstotliwości przepływu większego niż przepływ brzegowy Bugu w Krzyczewie, osiągające około 16,8–18% (tab. 4.9).

Tab. 4.9. Zmniejszenie częstotliwości przepływu powodziowego w Bugu w scenariuszach poboru wody z Bugu w celu zapewnienia codziennej pracy kanałów. Obliczenia na podstawie danych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego

Wariant	Zmniejszenie częstotliwości przepływu powodziowego na Bugu
W1	18,0%
W2	17,4%
W3	16,8%

Podobne analizy przeprowadzono dla SNQ. Okazało się, że niedobory wody ( $Q < \text{SNQ}$ ) występują częściej w ciągu ostatniej dekady niż w poprzednich latach (tab. 4.10). Oznacza to, że współczesne obciążenia zasobów wodnych Bugu, wraz ze skutkami zmian klimatu, stanowią poważne zagrożenie dla stabilności reżimu przepływowego Bugu. Przy analizie liczby dni, w których chwilowe zrzuty byłyby niższe niż SNQ zmniejszone przez zapotrzebowanie na wodę konieczną do funk-  
cjonowania kanałów we wszystkich wariantach, okazało się, że wzrost częstotliwo-  
ści poważnych susz prawdopodobnie wyniesie 149–195% (tab. 4.11). Obie ana-  
lize wskazują, że **pobór wody z Bugu w dowolnym wariacie funkcjonowania kanału spowoduje zmniejszenie częstotliwości dni z przepływem większym niż brzegowy i wzrost częstotliwości dotkliwych susz. Ten ostatni czynnik jest o wiele bardziej krytyczny niż pierwszy.**

Tab. 4.10. Liczba dni, w których średni dobowy przepływ był mniejszy niż SNQ.  
MLQ – średnia wartość najniższych rocznych przepływów z wielolecia. Obliczenia na podstawie danych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego

Miesiąc/rok	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Suma
1988	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	11	25	23	8	0	67
1991	0	0	0	16	2	0	0	0	0	0	24	8	50
1992	0	15	7	0	0	0	0	0	23	31	12	1	89
1993	0	0	0	0	0	0	0	6	5	5	4	0	20
1994	17	12	0	0	0	0	0	4	30	31	30	14	138
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	4	30	12	4	50
1996	2	8	31	30	22	0	0	0	11	17	17	0	138
1997	0	3	31	15	0	0	0	8	8	0	3	0	68
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	11
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	30	15	71
2003	0	0	6	0	0	0	0	11	30	31	30	31	139
2004	28	23	22	6	0	0	0	21	30	21	21	29	201
2005	16	0	0	0	0	0	0	0	3	0	29	31	79
2006	30	2	0	13	4	0	0	0	17	0	0	0	66
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	22	0	26
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	5	13
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	18	28	30	28	104
2013	0	11	0	0	0	0	0	0	0	7	13	0	31
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	27	28	79
2015	21	10	0	0	0	0	0	14	30	31	30	31	167
2016	16	0	2	0	0	0	0	15	30	31	30	24	148
2017	0	0	0	0	0	0	0	16	30	31	30	3	110
Suma	131	88	99	80	28	0	0	117	295	370	410	252	1870

Tab. 4.11. Zmniejszenie częstotliwości przepływu większego niż brzegowy w Bugu w scenariuszach poboru wody z Bugu w celu zapewnienia codziennej eksploatacji kanałów. Obliczenia na podstawie danych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego

Wariant	Wzrost częstotliwości dotkliwych susz w zlewni Bugu
W1	195%
W2	171%
W3	149%

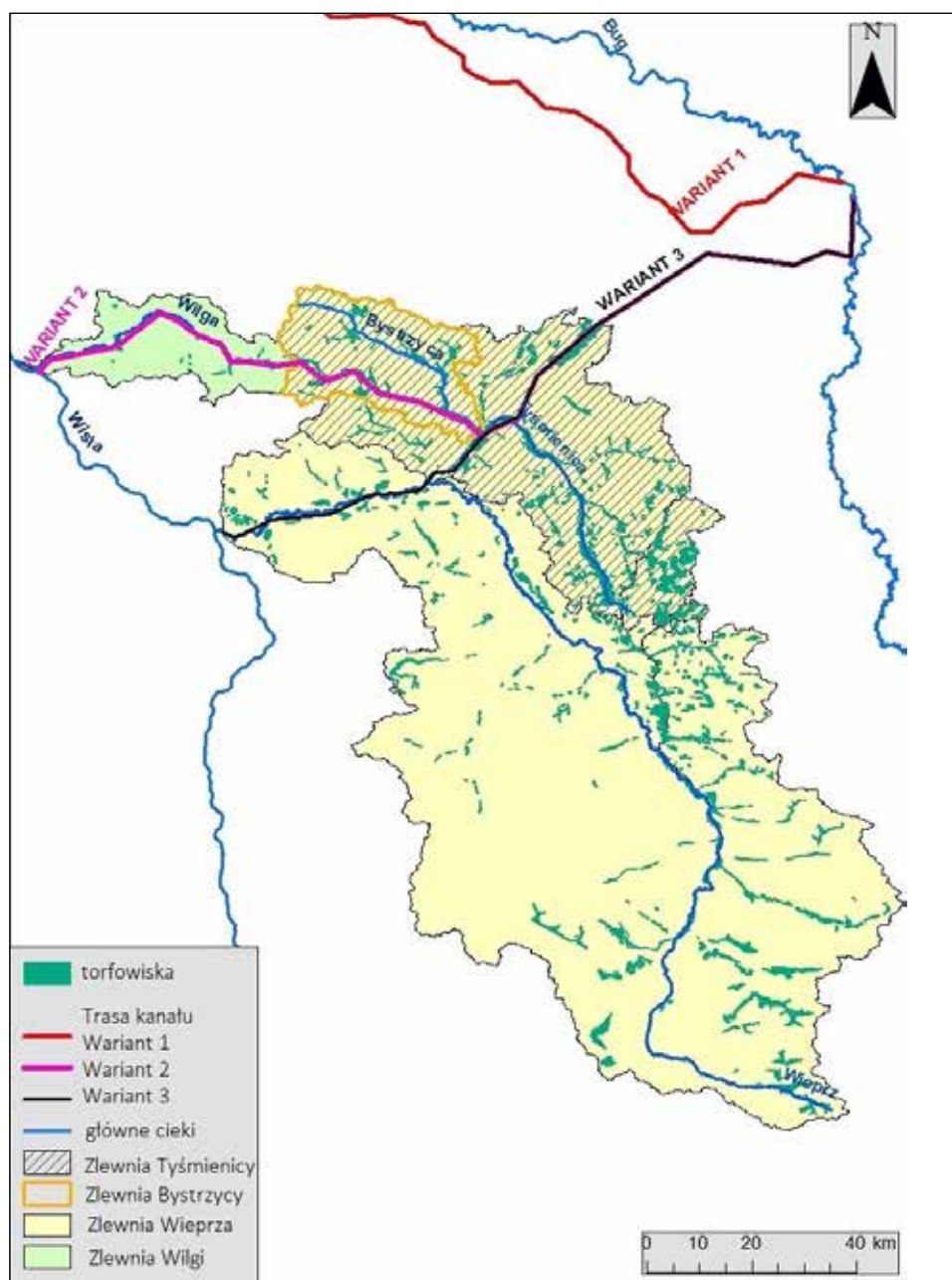
#### 4.4. Wpływ kanałów na mokradła i krajobrazy rzek

##### 4.4.1. Możliwy wpływ niedoborów wody w Tyśmienicy, Bystrzycy, Wieprzu i Wildze na ekosystemy zależne od wody w regionie

Gdyby wodę do wypełnienia kanału pobierano z Tyśmienicy, Bystrzycy, Wieprza lub z Wilgi, w tych rzekach wystąpiłyby poważne niedobory wody, co skutkowałooby obniżeniem poziomu wód gruntowych w ich zlewniach. W takim przypadku nie można wykluczyć negatywnego wpływu na wszystkie gatunki i siedliska zależne od wody w zlewniach tych rzek. W zlewniach czterech wymienionych rzek znajduje się ponad **62 500 ha torfowisk** (ryc. 4.11). Spadek poziomu wód gruntowych może doprowadzić do zniszczenia tych, które są nadal dobrze zachowane, i przyczynić się do postępującej degradacji już osuszonych torfowisk.

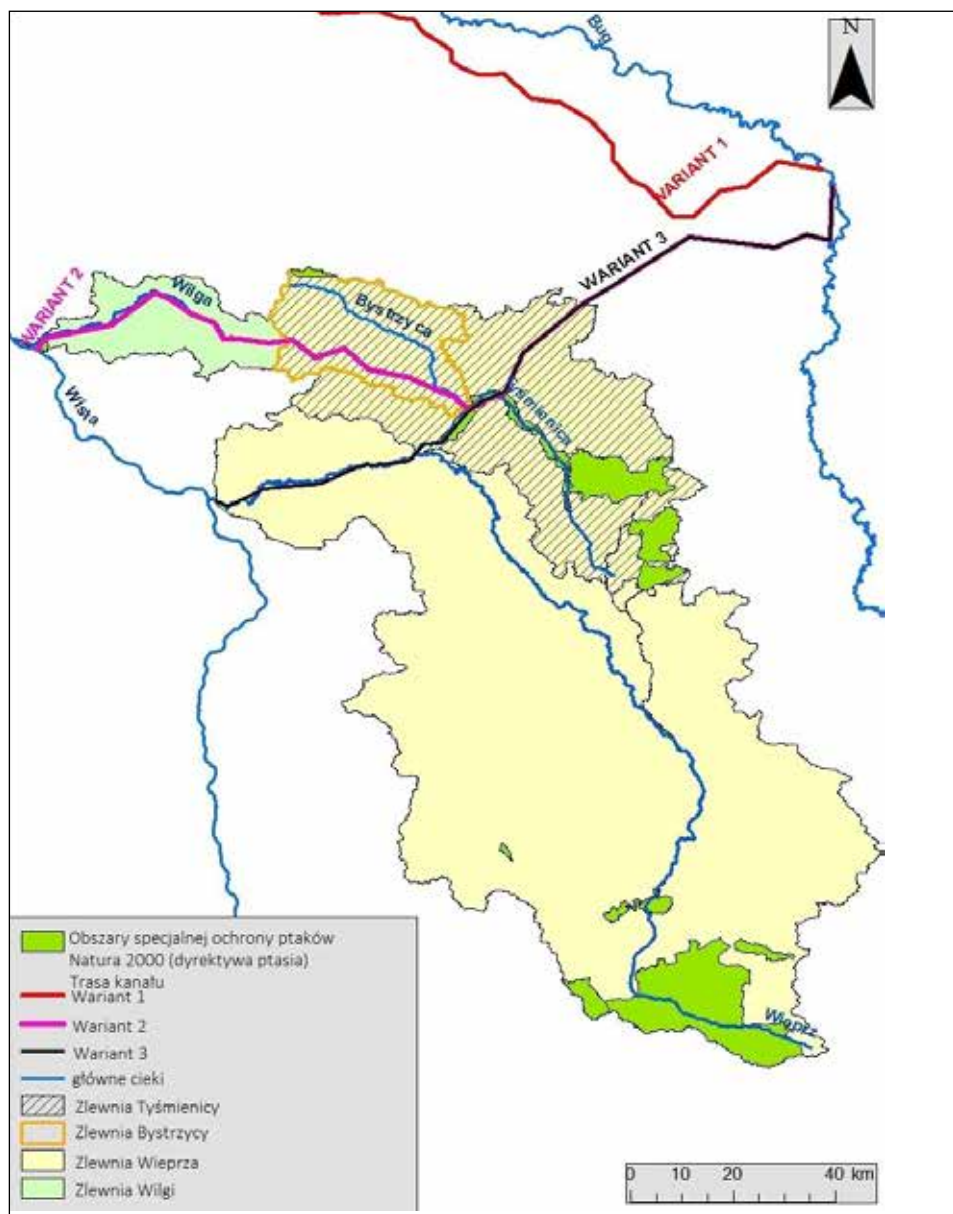
W zlewniach czterech wymienionych rzek znajduje się 10 Obszarów specjalnej ochrony ptaków o łącznej powierzchni około 85 500 ha (ryc. 4.12, tab. 4.12) i 45 Specjalnych obszarów ochrony siedlisk o łącznej powierzchni około 395 ha (ryc. 4.13, tab. 4.13).

Ryc. 4.11. Torfowiska w zlewniach Tyśmienicy, Bystrzycy, Wieprza i Wilgi





Ryc. 4.12. Obszary Specjalnej ochrony ptaków (chronione na podstawie Dyrektywy ptasiej) w zlewniach Tyśmienicy, Bystrzycy, Wieprza i Wilgi



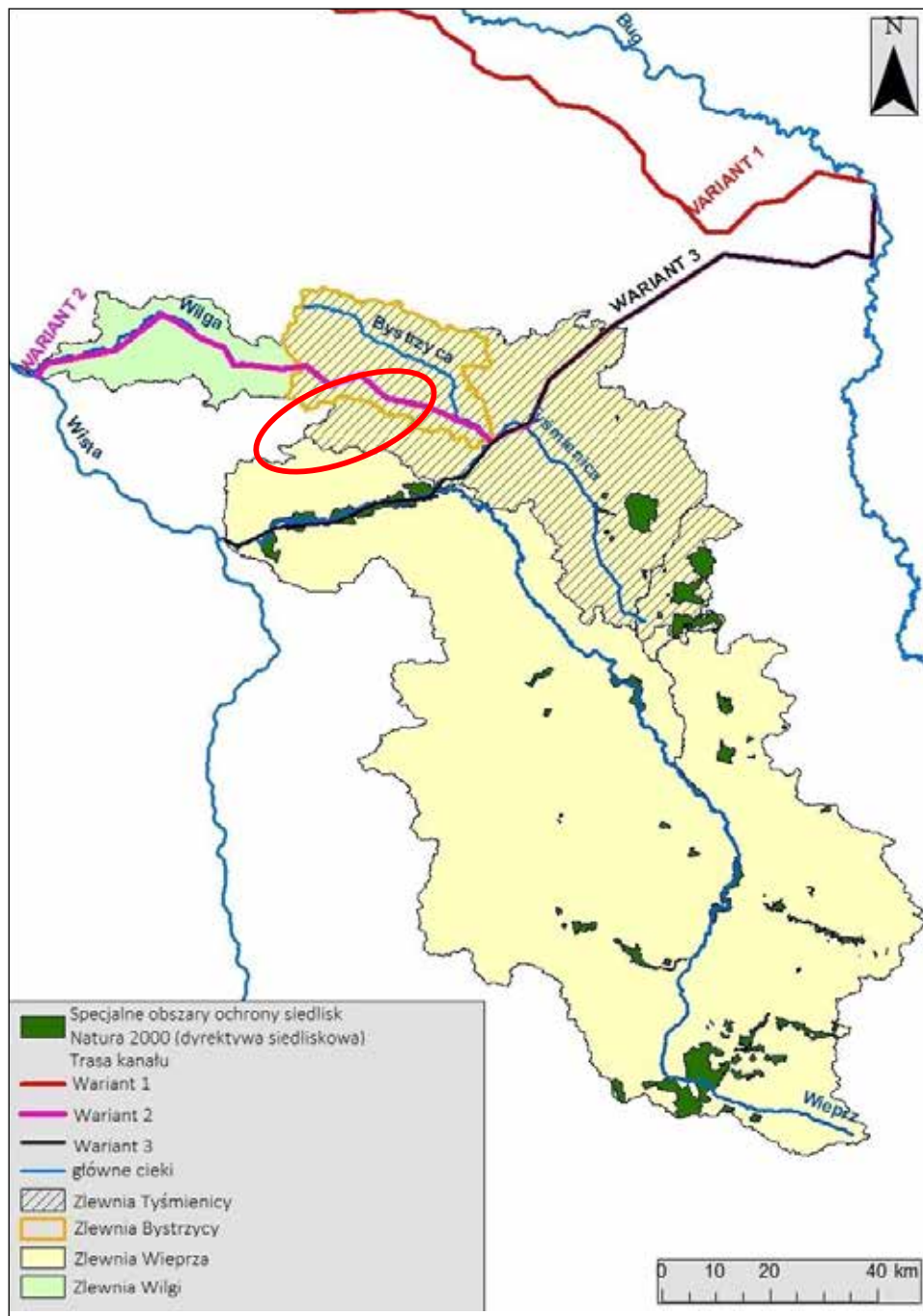
Na wszystkich obszarach specjalnej ochrony w regionie występuje kilka gatunków ptaków związanych z siedliskami zależnymi od wody; celem tych obszarów jest ochrona gatunków (tab. 4.12). Deficyt wody w rzekach i spadek poziomu wód podziemnych w regionie mogą negatywnie wpłynąć na wszystkie cele ochrony obszarów Natura 2000, nie tylko na obszarach, które krzyżowałyby się bezpośrednio z ŚDW E40 (tab. 4.12).

Tab. 4.12. Obszary specjalnej ochrony (chronione na podstawie Dyrektywy ptasiej) w zlewniach Tyśmienicy, Bystrzycy, Wieprza i Wilgi. Obszary bezpośrednio krzyżujące się z planowaną ŚDW E40 są oznaczone pogrubioną czcionką

	Nazwa	Kod	Powierzchnia w obrębie zlewni dotkniętych budową kanałów (ha)	Gatunki ptaków związane z mokradłami, będące celami ochrony na obszarach Natura 2000	Źródło
1	Dolina Górnej Łabuńki	PLBO 60013	1907	<i>Crex crex</i> , <i>Gallinago media</i> , <i>Limosa limosa</i>	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/28670/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_24_listopada_2014.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/28670/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_24_listopada_2014.pdf</a>
2	Dolina Środkowej Wisły	PLB1 40004	668	<i>Ixobrychus minutus</i> , <i>Ciconia nigra</i> , <i>Tadorna tadorna</i> , <i>Anas platyrhynchos</i> , <i>Anas clypeata</i> , <i>Aythya nyroca</i> , <i>Mergus merganser</i> , <i>Haliaeetus albicilla</i> , <i>Crex crex</i> , <i>Haematopus ostralegus</i> , <i>Charadrius dubius</i> , <i>Charadrius hiaticula</i> , <i>Limosa limosa</i> , <i>Tringa totanus</i> , <i>Actitis hypoleucos</i> , <i>Larus melanocephalus</i> , <i>Larus ridibundus</i> , <i>Larus canus</i> , <i>Sterna hirundo</i> , <i>Sternula albifrons</i> , <i>Alcedo atthis</i> , <i>Riparia riparia</i> , <i>Carpodacus erythrinus</i>	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/20815/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_1853.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/20815/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_1853.pdf</a>
3	Dolina Tyśmienicy	PLBO 60004	7364	<i>Ixobrychus minutus</i> , <i>Ciconia nigra</i> , <i>Aythya nyroca</i> , <i>Circus aeruginosus</i> , <i>Circus pygargus</i> , <i>Porzana parva</i> , <i>Crex crex</i> , <i>Hydrocoloeus minutus</i> , <i>Sterna hirundo</i> , <i>Chlidonias hybrida</i> , <i>Chlidonias niger</i> , <i>Asio flammeus</i> , <i>Podiceps grisegena</i> , <i>Anser anser</i> , <i>Anas penelope</i> , <i>Anas strepera</i> , <i>Anas acuta</i> , <i>Anas querquedula</i> , <i>Limosa limosa</i> , <i>Numenius arquata</i> , <i>Tringa totanus</i> , <i>Panurus biarmicus</i>	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37828/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dolina_Tysmienicy.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37828/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dolina_Tysmienicy.pdf</a>
4	Lasy Łukowskie	PLBO 60010	970	<i>Aquila pomarina</i> , <i>Asio flammeus</i> , <i>Ciconia ciconia</i> , <i>Ciconia nigra</i> , <i>Grus grus</i>	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarকা-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarকা-n2k</a>

5	Lasy Parczewskie	PLB0 60006	14 025	<i>Ixobrychus minutus</i> , <i>Aythya nyroca</i> , <i>Haliaeetus albicilla</i> , <i>Crex crex</i> , <i>Anas strepera</i> , <i>Anser anser</i>	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37812/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Lasy_Parczewskie.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37812/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Lasy_Parczewskie.pdf</a>
6	Ostoja Nieliska	PLB0 60020	3136	<i>Ixobrychus minutus</i> , <i>Aythya nyroca</i> , <i>Porzana porzana</i> , <i>Gallinago media</i> , <i>Chlidonias hybrida</i> , <i>Chlidonias niger</i> , <i>Anas querquedula</i> , <i>Anas clypeata</i> , <i>Limosa limosa</i> , <i>Grus grus</i> , <i>Larus cachinnans</i>	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37808/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Ostoja_Nieliska.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37808/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Ostoja_Nieliska.pdf</a>
7	Polesie	PLB0 60019	9655	<i>Acrocephalus paludicola</i> , <i>Alcedo atthis</i> , <i>Aquila pomarina</i> , <i>Asio flammeus</i> , <i>Aythya nyroca</i> , <i>Botaurus stellaris</i> , <i>Chlidonias hybrida</i> , <i>Chlidonias leucopterus</i> , <i>Chlidonias niger</i> , <i>Ciconia ciconia</i> , <i>Ciconia nigra</i> , <i>Circus aeruginosus</i> , <i>Circus pygargus</i> , <i>Crex crex</i> , <i>Gallinago media</i> , <i>Grus grus</i> , <i>Ixobrychus minutus</i> , <i>Porzana parva</i> , <i>Porzana porzana</i> , <i>Sterna hirundo</i> , <i>Tetrao tetrix</i>	<a href="http://natu-ra2000.gdos.gov.pl/wyszukiwar-ka-n2k">http://natu-ra2000.gdos.gov.pl/wyszukiwar-ka-n2k</a>
8	Puszcza Solska	PLB0 60008	3363	<i>Alcedo atthis</i> , <i>Aquila pomarina</i> , <i>Botaurus stellaris</i> , <i>Charadrius dubius</i> , <i>Circaetus gallicus</i> , <i>Ciconia ciconia</i> , <i>Ciconia nigra</i> , <i>Circus aeruginosus</i> , <i>Crex crex</i> , <i>Grus grus</i> , <i>Haliaeetus albicilla</i> , <i>Ixobrychus minutus</i> , <i>Porzana parva</i> , <i>Porzana porzana</i> , <i>Scolopax rusticola</i> , <i>Tetrao tetrix</i> , <i>Tetrao urogallus</i> , <i>Tringa ochropus</i>	<a href="http://natu-ra2000.gdos.gov.pl/wyszukiwar-ka-n2k">http://natu-ra2000.gdos.gov.pl/wyszukiwar-ka-n2k</a>
9	Roztocze	PLB0 60012	44 049	<i>Alcedo atthis</i> , <i>Aquila pomarina</i> , <i>Botaurus stellaris</i> , <i>Chlidonias hybrida</i> , <i>Chlidonias niger</i> , <i>Ciconia ciconia</i> , <i>Ciconia nigra</i> , <i>Circus aeruginosus</i> , <i>Circus pygargus</i> , <i>Crex crex</i> , <i>Egretta alba</i> , <i>Gallinago media</i> , <i>Grus grus</i> , <i>Haliaeetus albicilla</i> , <i>Ixobrychus minutus</i> , <i>Porzana parva</i> , <i>Porzana porzana</i> , <i>Sterna hirundo</i>	<a href="http://natu-ra2000.gdos.gov.pl/wyszukiwar-ka-n2k">http://natu-ra2000.gdos.gov.pl/wyszukiwar-ka-n2k</a>
10	Staw Boćków	PLB0 60016	327	<i>Alcedo atthis</i> , <i>Botaurus stellaris</i> , <i>Chlidonias niger</i> , <i>Ciconia ciconia</i> , <i>Ciconia nigra</i> , <i>Circus aeruginosus</i> , <i>Circus pygargus</i> , <i>Crex crex</i> , <i>Gallinago media</i> , <i>Ixobrychus minutus</i> , <i>Porzana parva</i> , <i>Porzana porzana</i>	<a href="http://natu-ra2000.gdos.gov.pl/wyszukiwar-ka-n2k">http://natu-ra2000.gdos.gov.pl/wyszukiwar-ka-n2k</a>
Razem			<b>85 464</b>		

Ryc. 4.13. Specjalne obszary ochrony siedlisk (chronione na podstawie Dyrektywy siedliskowej) w zlewniach Tyśmienicy, Bystrzycy, Wieprza i Wilgi. PLH Dolny Wieprz został zaznaczony czerwoną elipsą



**Gatunki i siedliska zależne od wody są celami ochrony w 17 z 45 Specjalnych obszarów ochrony siedlisk w regionie i obejmują łącznie 354,5 ha** (tab. 4.13). Szczególną uwagę należy zwrócić na Specjalny obszar ochrony doliny Wieprza (tab. 4.13), w którym są spodziewane najpoważniejsze straty w przypadku budowy kanału E40 według wariantu 3 (ryc. 4.13), ponieważ kanał wykorzystałby trasę doliny Wieprza, niszcząc ją całkowicie. Obszar ten jest cenny ze względu na ochronę przyrody w regionie. Koryto Wieprza jest naturalne, silnie meandrujące, rzeka ma liczne starorzecza i ekstensywnie użytkowane podmokłe łąki. Niemniej jednak deficyt wody w rzekach i spadek poziomu wód gruntowych w regionie mogą negatywnie wpłynąć na wszystkie cele ochrony obszarów Natura 2000, a nie tylko na te obszary, przez które bezpośrednio przebiegałaby ŚDW E40 (tab. 4.13).

Ten region jest szczególnie ważny dla ochrony motyli *Lycaena helle*, *Lycaena dispar*, *Maculinea teleius*, *Maculinea nausithous*, związanych ze zmiennie wilgotnymi łąkami trzęślicowymi *Molinion* na glebach wapiennych, torfowych lub gliniastych (typ siedliska: 6410). Inne typy siedlisk chronione w ramach Specjalnych obszarów ochrony siedlisk w regionie wymieniono w tab. 4.13:

#### **Jeziora, rzeki i roślinność nadrzeczna**

- 3140 – twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łąkami ramienic *Charetea*,
- 3150 – starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion*,
- 3160 – naturalne dystroficzne zbiorniki wodne,
- 3260 – nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników,
- 3270 – zalewane muliste brzegi rzek,
- 6430 – ziołorośla górskie (*Adenostylion alliariae*) i ziołorośla nadrzeczne (*Convolutalia sepium*).

#### **Zalewowe łąki i lasy**

- 6440 – łąki selernicowe (*Cnidion dubii*),
- 91E0 – łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albae*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródliskowe).

#### **Torfowiska**

- 7110 – torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe),
- 7120 – torfowiska wysokie zdegradowane, zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji,

- 7140 – torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzeria-Caricetea nigrae*),
- 7150 – obniżenia na podłożu torfowym z roślinnością ze związku *Rhynchosporion*,
- 7210 – torfowiska nakredowe (*Cladietum marisci*, *Caricetum buxbaumii*, *Schoenetum nigricantis*),
- 7230 – górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk,
- 91D0 – bory i lasy bagienne.

Ponadto nie można wykluczyć, że w regionie obniżyłyby się poziom wód podziemnych, co negatywnie wpłynęłoby na wspomniane ekosystemy zależne od wody, nawet w przypadku gdyby woda została przepompowana do kanału z Bugu lub z Wisły, a nie pobrana z Tyśmienicy, Bystrzycy, Wieprza lub z Wilgi. Wynika to z potencjalnej drenującej roli kanału ŚDW E40 na wielu odcinkach w każdym z analizowanych wariantów.

Tab. 4.13. Specjalne obszary ochrony siedlisk (chronione na podstawie Dyrektywy siedliskowej) w zlewniach Tyśmienicy, Bystrzycy, Wieprza i Wilgi. Obszary, przez które bezpośrednio przebiega ŚDW E40, są oznaczone pogrubioną czcionką

	Nazwa	Kod	Pow. w obrębie zlewni analizowanych (ha)	Cele ochrony obszarów Natura 2000		Źródło
				Gatunki związane z mokradłami	Siedliska zależne od wody	
1	Bródek	PLH 060085	1.68	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
2	Brzeziczno	PLH 060076	0.98	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	3160, 7110, 7140, 91D0	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/25476/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2909.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/25476/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2909.pdf</a>
3	Bystrzyca Jakubowicka	PLH 060096	4.57	<i>Angelica palustris</i> , <i>Bombina bombina</i> , <i>Misgurnus fossilis</i> , <i>Ophiogomphus cecilia</i> , <i>Maculinea teleius</i> , <i>Lycaena dispar</i> , <i>Lycaena helle</i> , <i>Maculinea nausithous</i> , <i>Leucorrhinia pectoralis</i>	3150, 6410	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37830/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Bystrzyca_Jakubowicka.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37830/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Bystrzyca_Jakubowicka.pdf</a>

4	Chmiel	PLH 060001	0.26	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
5	Czarny Las	PLH 060002	0.2	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
6	Debry	PLH 060003	1.72	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
7	Dobromyśl	PLH 060033	6.37	<i>Emys orbicularis, Bombina bombina, Rhodeus sericeus amarus, Phoxinus phoxinus, Maculinea teleius, Maculinea nausithous, Lycaena helle, Lycaena dispar, Euphydryas aurinia</i>	3140, 6410, 7140	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37832/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dobromysl.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37832/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dobromysl.pdf</a>
8	Dolina Łętowni	PLH 060040	11.35	<i>Angelica palustris, Lycaena dispar, Lycaena helle, Maculinea teleius, Maculinea nausithous</i>	3140, 6410, 7140, 7230	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/23502/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2337.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/23502/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2337.pdf</a>
9	Dolina Środkowego Wieprza	PLH 060005	15.24	<i>Bombina bombina, Castor fiber, Lutra lutra, Leucorrhinia pectoralis, Ophiogomphus cecilia, Lycaena dispar, Lycaena helle, Maculinea teleius, Maculinea nausithous, Misgurnus fossilis</i>	3150, 6410, 91E0	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
10	Dolina Wolicy	PLH 060058	9.39	<i>Angelica palustris, Rhodeus sericeus amarus</i>	3150, 6410, 7230, 91E0	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/28671/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_24_listopada_2014.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/28671/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_24_listopada_2014.pdf</a>
11	Doliny Łabuńki i Topornicy	PLH 060087	20.55	<i>Angelica palustris, Bombina bombina, Castor fiber, Emys orbicularis, Lutra lutra, Lycaena dispar, Lycaena helle, Maculinea teleius, Maculinea nausithous</i>	6410	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>



12	Dolny Wieprz	PLH 060051	81.61	<i>Aspius aspius, Bombina bombina, Castor fiber, Emys orbicularis, Lutra lutra, Misgurnus fossilis, Marsilea quadrifolia</i>	3150, 3270, 6430, 7230, 91E0	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
13	Drewniki	PLH 060059	0.66	–	–	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/25474/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2907.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/25474/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2907.pdf</a>
14	Gliniska	PLH 060006	0.17	–	–	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/21030/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_1942.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/21030/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_1942.pdf</a>
15	Guzówka	PLH 060071	7.42	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
16	Horodysko	PLH 060060	0.03	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
17	Hubale	PLH 060008	0.35	–	–	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/21028/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_1943.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/21028/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_1943.pdf</a>
18	Izbicki Przełom Wieprza	PLH 060030	17.79	<i>Bombina bombina, Maculinea nausithous, Maculinea teleius, Lycaena dispar, Misgurnus fossilis</i>	3150, 3270, 6430	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37826/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Izbicki_Przełom_Wisly.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37826/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Izbicki_Przełom_Wisly.pdf</a>
19	Jelino	PLH 060095	0.09	<i>Phoxinus phoxinus</i>	7140	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/20817/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_1876.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/20817/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_1876.pdf</a>



20	Jezióra Uściwierskie	PLH 060009	20.44	<i>Bombina bombina, Rhodeus sericeus amarus, Misgurnus fossilis, Cobitis taenia, Phoxinus phoxinus, Maculinea teleius, Lycaena dispar, Maculinea nausithous</i>	3140, 3150, 3160, 6410, 6430, 7110, 7140, 7230, 91D0	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37815/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Jezióra_Uściwierskie.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37815/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Jezióra_Uściwierskie.pdf</a>
21	Kąty	PLH 060010	0.24	–	–	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/29346/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_4158.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/29346/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_4158.pdf</a>
22	Kornelówka	PLH 060091	0.29	–	–	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/21024/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_1944.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/21024/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_1944.pdf</a>
23	Las Orłowski	PLH 060061	3.68	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
24	Łabunie	PLH 060080	0.04	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
25	Łopiennik	PLH 060081	1.58	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
26	Maśluchy	PLH 060105	0.92	–	–	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/28668/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_24_listopada_2014.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/28668/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_24_listopada_2014.pdf</a>
27	Niedzielska	PLH 060044	0.18	–	–	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/29347/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_4159.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/29347/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_4159.pdf</a>
28	Niedzielski Las	PLH 060092	2.68	–	–	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/23466/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2328.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/23466/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2328.pdf</a>

29	Nowosiółki (Julianów)	PLH 060064	0.34	<i>Angelica palustris, Emys orbicularis, Liparis loeselii, Lycaena dispar, Maculinea teleius, Maculinea nausithous</i>	3140, 6410, 7110, 7140, 7230	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
30	Obuwik w Uroczysku Świdów	PLH 060106	0.37	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
31	Olszanka	PLH 060012	0.11	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
32	Ostoja Parczewska	PLH 060107	35.92	<i>Leucorrhinia pectoralis, Maculinea teleius, Lycaena dispar, Maculinea nausithous, Lycaena helle, Bombina bombina, Emys orbicularis, Castor fiber, Lutra lutra</i>	3160, 7110, 7120, 7140, 91D0, 91E0	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37790/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Ostoja_Parczewska.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37790/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Ostoja_Parczewska.pdf</a>
33	Ostoja Poleska	PLH 060013	36.5	<i>Aldrovanda vesiculosa, Angelica palustris, Bombina bombina, Castor fiber, Cobitis taenia, Dytiscus latissimus, Emys orbicularis, Euphydryas aurinia, Haematocaulis vernicosus, Liparis loeselii, Lutra lutra, Lycaena dispar, Maculinea teleius, Maculinea nausithous, Misgurnus fossilis, Rhodeus amarus, Rhynchocypris percunurus, Triturus cristatus</i>	3140, 3150, 3160, 6410, 6430, 7110, 7120, 7140, 7150, 7210, 7230, 91D0, 91E0	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
34	Pawłów	PLH 060065	8.71	<i>Angelica palustris, Bombina bombina, Emys orbicularis, Euphydryas aurinia, Leucorrhinia pectoralis, Liparis loeselii, Lutra lutra, Lycaena dispar, Lycaena helle, Maculinea teleius, Maculinea nausithous, Misgurnus fossilis, Ophiogomphus cecilia, Rhynchocypris percunurus, Triturus cristatus</i>	3140, 6410, 7140, 7230, 91E0	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>

35	Rogów	PLH 060062	0.12	–	–	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/55021/Zarzadzenie_RDO-S_w_Lublinie_z_4_maja_2016_pzo_dla_obszaru_Natura_2000_Rogow.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/55021/Zarzadzenie_RDO-S_w_Lublinie_z_4_maja_2016_pzo_dla_obszaru_Natura_2000_Rogow.pdf</a>
36	Roztocze Środkowe	PLH 060017	78.22	<i>Bombina bombina, Cobitis taenia, Cottus gobio, Emys orbicularis, Lampetra planeri, Lutra lutra, Lycaena dispar, Maculinea teleius, Maculinea nausithous, Misgurnus fossilis, Rhodeus amarus, Triturus cristatus</i>	3150, 3260, 6410, 7110, 7140, 7150, 91D0, 91E0	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
37	Siennica Różana	PLH 060090	1.34	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
38	Świdnik	PLH 060021	1.23	–	–	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/23475/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2331.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/23475/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2331.pdf</a>
39	Święty Roch	PLH 060022	2.03	–	–	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/23512/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2340.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/23512/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2340.pdf</a>
40	Uroczyska Lasów Adamowskich	PLH 060094	11.01	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
41	Uroczyska Puszczy Solskiej	PLH 060034	6.47	<i>Bombina bombina, Castor fiber, Cobitis taenia, Cottus gobio, Emys orbicularis, Euphydrias aurinia Hamatocaulis vernicosus, Lampetra planeri, Leucorrhinia pectoralis, Lutra lutra, Lycaena dispar, Misgurnus fossilis, Ophiogomphus cecilia, Triturus cristatus</i>	3150, 3160, 3260, 6410, 6430, 7110, 7120, 7140, 7150, 91D0, 91E0	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>

42	Wodny Dół	PLH 060026	1.89	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
43	Wrzosiwisko w Orzechowie	PLH 060098	0.19	–	–	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/20821/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_1875.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/20821/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_1875.pdf</a>
44	Wygon Grabowiecki	PLH 060027	0.09	–	–	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/23491/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2334.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/23491/Zarządzenie_RDOS_Lublin_Dz_Urz_Woj_Lub_2014_2334.pdf</a>
45	Zarośle	PLH 060028	0.07	–	–	<a href="http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k">http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k</a>
<b>Suma</b>			<b>395.09</b>			

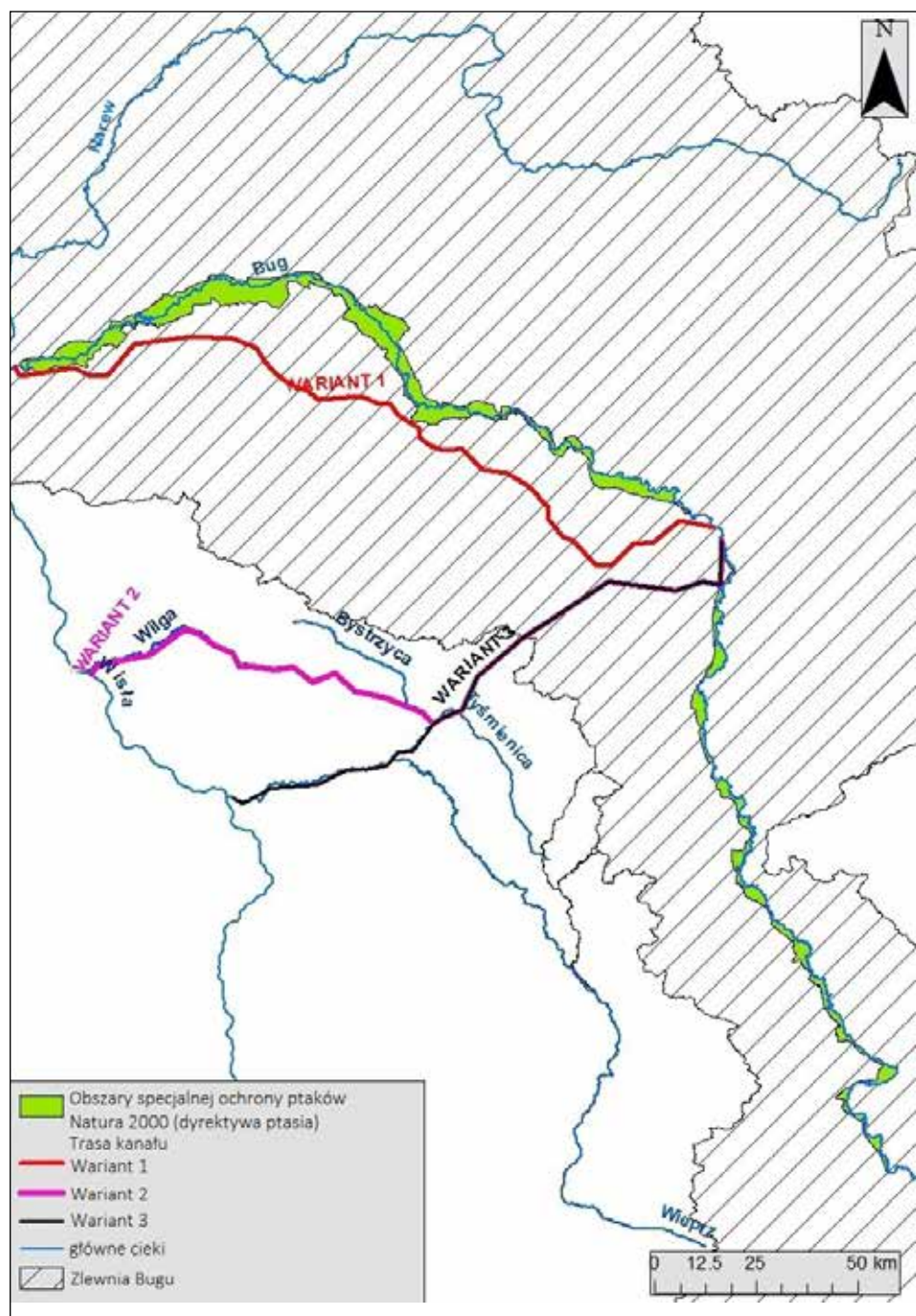
#### 4.4.2. Możliwy wpływ niedoborów wody w Bugu na ekosystemy zależne od wody w dolinie Bugu

Nawet jeśli ŚDW E40 nie przebiega bezpośrednio przez dolinę Bugu, kanały budowlane w dowolnym wariantcie, z koniecznością pompowania wody z Bugu w celu zaopatrzenia kanału, mogą mieć znacząco negatywny wpływ na ekosystemy doliny Bugu. Jednym z możliwych negatywnych skutków jest skrócenie czasu trwania i/lub zasięgu zalewania rzek na rozległych obszarach zalewowych Bugu służących za unikalne siedliska dużych populacji wielu gatunków ptaków. **Obszary specjalnej ochrony ptaków zostały ustanowione wzdłuż prawie całej doliny Bugu w Polsce (ryc. 4.14) i obejmują ponad 102 tys. ha** będących obszarem przebywania rzadkich i zagrożonych gatunków związanych z okresowo zalewanymi łąkami lub z obszarami mokradłowymi, np.: *Ciconia ciconia*, *Ciconia nigra*, *Circus aeruginosus*, *Crex crex*, *Gallinago gallinago*, *Limosa limosa*, *Numenius arquata*, *Philomachus pugnax*, *Tringa totanus* (tab. 4.14).

Tab. 4.14. Obszary Specjalnej ochrony ptaków  
(chronione na podstawie Dyrektywy ptasiej w dolinie Bugu)

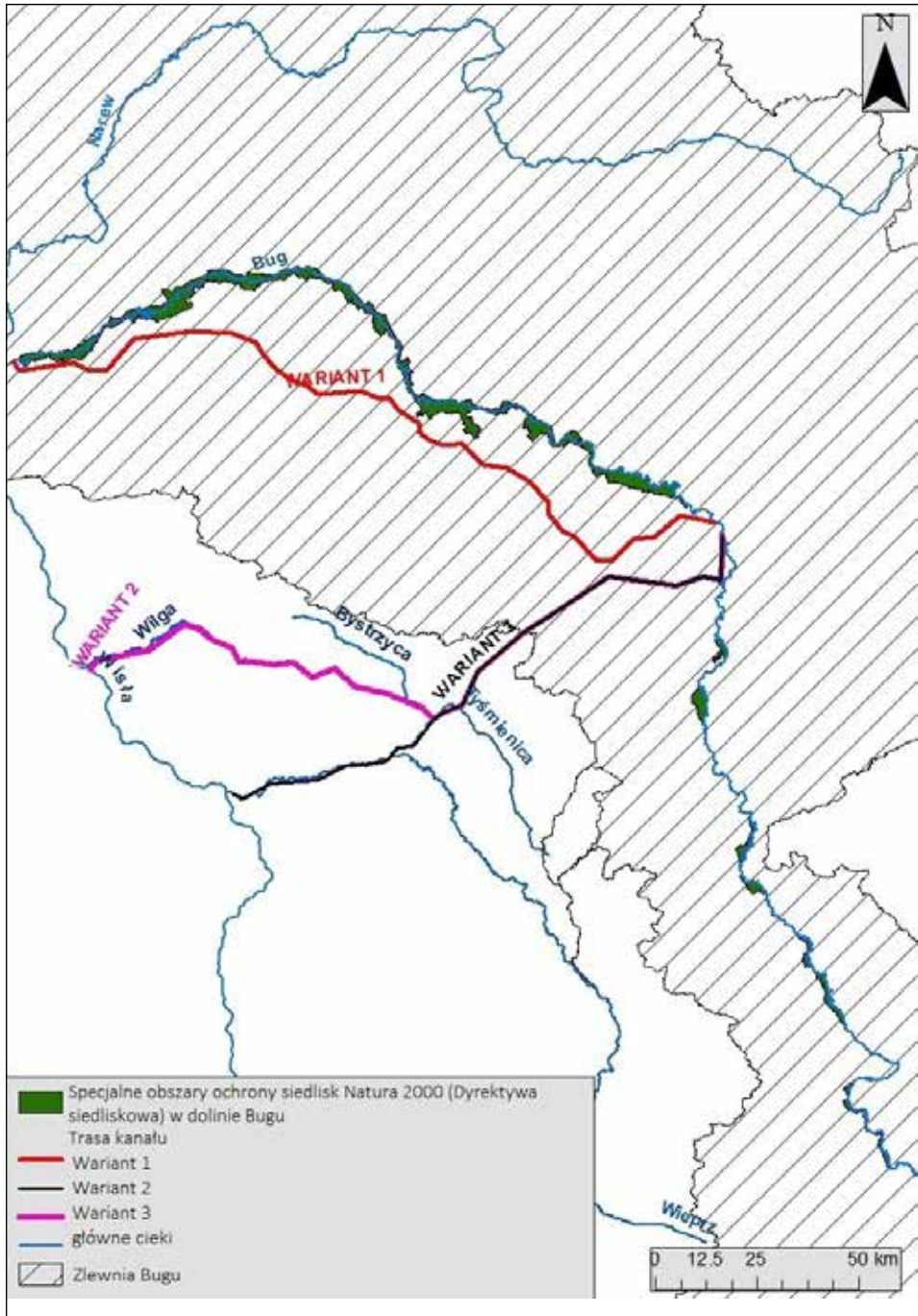
	Nazwa	Kod	Powierzchnia w obrębie zlewni analizowanych (ha)	Gatunki ptaków związane z mokradłami, cele ochrony obszarów Natura 2000	Źródło
1	Dolina Środkowego Bugu	PLB 060003	28 097	<i>Crex crex</i> , <i>Limosa limosa</i> , <i>Tringa totanus</i> , <i>Philomachus pugnax</i> , <i>Actitis hypoleucos</i> , <i>Chlidonias hybrida</i> , <i>Chlidonias niger</i> , <i>Chlidonias leucopterus</i> , <i>Alcedo atthis</i> , <i>Acrocephalus paludicola</i>	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/76122/Zarz%C4%85dzenie_RDO%C5%9A_Lublin_Dolina_%C5%9Arodkowego_Bugu.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/76122/Zarz%C4%85dzenie_RDO%C5%9A_Lublin_Dolina_%C5%9Arodkowego_Bugu.pdf</a>
2	Dolina Dolnego Bugu	PLB 140001	74 310	<i>Ciconia ciconia</i> , <i>Ciconia nigra</i> , <i>Anas querquedula</i> , <i>Anas clypeata</i> , <i>Crex crex</i> , <i>Gallinago gallinago</i> , <i>Limosa limosa</i> , <i>Tringa totanus</i> , <i>Circus aeruginosus</i> , <i>Numenius arquata</i> , <i>Rallus aquaticus</i> , <i>Porzana porzana</i> , <i>Porzana parva</i> , <i>Charadrius dubius</i> , <i>Charadrius hiaticula</i> , <i>Sterna hirundo</i> , <i>Sternula albifrons</i>	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/28665/Zarzadzenie_RDOS_Warszawa_Bialystok_Lublin_5_wrzesnia_2014.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/28665/Zarzadzenie_RDOS_Warszawa_Bialystok_Lublin_5_wrzesnia_2014.pdf</a>
<b>Razem</b>			<b>102 407</b>		

Ryc. 4.14. Obszary Specjalnej ochrony ptaków  
(chronione na podstawie Dyrektywy ptasiej w dolinie Bugu)





Ryc. 4.15. Specjalne obszary ochrony siedlisk  
(chronione na podstawie Dyrektywy siedliskowej w dolinie Bugu)



**Specjalne obszary ochrony siedlisk wyznaczono wzdłuż całego dolnego Bugu i w niektórych miejscach wzdłuż środkowego Bugu (ryc. 4.15), obejmujące około 55 700 ha (tab. 4.15).** Na szczególną uwagę zasługuje dolny odcinek Bugu, na którym rzeka jest duża i towarzyszą jej siedliska typowe dla naturalnej dużej rzeki, stające się coraz rzadsze w Europie z powodu regulacji rzek. Ta część doliny byłaby szczególnie dotknięta niedoborami wody w przypadku jej poboru w celu zasilania kanału. Typ siedliska charakterystyczny dla brzegów dużych naturalnych rzek to 3270 – zalewane muliste brzegi rzek z roślinnością *Chenopodium rubri p.p.* i *Bidention p.p.*; a dla tarasów zalewowych dużych naturalnych rzek: 6440 – łąki selernicowe (*Cnidion dubii*). Znaczna część (15%) całkowitej powierzchni siedliska 6440 w Europie znajduje się w Polsce (Šeffler i in. 2008), głównie w dolinie dolnego Bugu i dolinie środkowej Odry (Załuski 2012). Ewentualna degradacja siedliska 6440 w dolinie Bugu z powodu budowy ŚDW E40 może zatem zagrozić statusowi ochrony tego siedliska w całej sieci Natura 2000 w Europie.

Tab. 4.15. Specjalne obszary ochrony siedlisk w dolinie Bugu (chronione na podstawie Dyrektywy siedliskowej)

	Nazwa	Kod	Powierzchnia w obrębie zlewni dotkniętych (budową kanałów) [ha]	Gatunki związane z mokradłami, cele ochrony obszarów Natura 2000	Siedliska wodne, torfowiska, mokre/wilgotne łąki, cele ochrony obszarów Natura 2000	Źródło
1	Ostoja Nadbużańska	PLH 140011	46 037	<i>Angelica palustris</i> , <i>Unio crassus</i> , <i>Lycaena dispar</i> , <i>Aspius aspius</i> , <i>Rhodeus sericeus amarus</i> , <i>Misgurnus fossilis</i> , <i>Cobitis taenia</i> , <i>Sabanejewia aurata</i> , <i>Cottus gobio</i> , <i>Bombina bombina</i> , <i>Triturus cristatus</i> , <i>Lutra lutra</i> , <i>Castor fiber</i>	3150, 3270, 6410, 6430, 6440, 91E0, 91F0	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/28664/Zarządzenie_RDOS_Warszawa_Białystok_Lublin_5_września_2014.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/28664/Zarządzenie_RDOS_Warszawa_Białystok_Lublin_5_września_2014.pdf</a>



2	Poleska dolina Bugu	PLH 060032	8173	<i>Angelica palustris, Lutra lutra, Bombina bombina, Misgurnus fossilis, Cobitis taenia, Euphydryas maturna, Phengaris teleius, Lycaena dispar, Phengaris nausithous, Euphydryas aurinia, Lycaena helle</i>	3150, 6410, 6430, 91E0	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37786/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Poleska_Dolina_Bugu.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37786/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Poleska_Dolina_Bugu.pdf</a>
3	Zachodniowo-tyńska dolina Bugu	PLH 060035	1556	<i>Lutra lutra, Bombina bombina, Aspius aspius, Rhodessa sericeus amarus, Misgurnus fossilis, Cobitis taenia, Ophiogomphus cecilia, Maculinea teleius, Lycaena dispar, Maculinea nausithous</i>	3150, 6410, 6430, 91E0	<a href="http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37777/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Zachodniowo-tynska_Dolina_Bugu.pdf">http://bip.lublin.rdos.gov.pl/files/obwieszczenia/37777/Zarzadzenie_RDOS_Lublin_Zachodniowo-tynska_Dolina_Bugu.pdf</a>
<b>Suma</b>			<b>55 766</b>			

#### 4.4.3. Zależność między budową ŚDW E40 a stanem ekologicznym Bugu, Tyśmienicy, Bystrzycy, Wieprza i Wilgi

Ramowa dyrektywa wodna zobowiązała państwa członkowskie do ochrony, poprawy i odnowy wszystkich naturalnych części wód powierzchniowych w celu osiągnięcia dobrego stanu wód powierzchniowych najpóźniej w 2015 r. W Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły, przygotowanym do spełnienia wymagań Ramowej dyrektywy wodnej, wszystkie analizowane rzeki (Bug, Tyśmienica, Bystrzyca, Wieprz i Wilga) zostały opisane jako jednolite części wód powierzchniowych o złym stanie (tab. 4.16). Większość z nich została wskazana jako części wód, dla których niemożliwe jest osiągnięcie dobrego statusu do 2015 r. (wyjaśnienia, tab. 4.16). Po pierwsze, uważamy, że ewentualne niedobory wody we wspomnianych rzekach, wynikające z budowy ŚDW E40, nie pomogą w osiągnięciu dobrego stanu rzek, ale raczej utrudnią realizację tego celu.

Po drugie, Ramowa dyrektywa wodna wymaga, aby wszelkie „nowe zmiany charakterystyki fizycznej części wód powierzchniowych lub ograniczeń poziomu części wód podziemnych”, które mogą pogorszyć stan wód, spełniały szereg warunków, w tym ten: „korzystne cele, którym służą te modyfikacje lub zmiany części wód, nie mogą, z przyczyn możliwości technicznych czy nieproporcjonalnych

kosztów, być osiągnięte innymi środkami, stanowiącymi znacznie korzystniejszą opcję środowiskową”. Rozumiemy, że: (1) utworzenie E40 ŚDW w dowolnym jej wariantcie prowadzi do nowych modyfikacji właściwości fizycznych części wód powierzchniowych i do zmian poziomu części wód podziemnych; (2) korzyścią z utworzenia E40 ŚDW jest umożliwienie transportu towarów; (3) dostępne są inne środki transportu, które są skuteczniejsze, tańsze i technicznie bardziej wykonalne, takie jak kolej. **Dlatego uważamy, że stworzenie ŚDW E40 jest sprzeczne z celami Ramowej dyrektywy wodnej.**

Tab. 4.16. JCWP (Jednolite Części Wód Powierzchniowych) wzdłuż rzek: Bugu, Wieprza, Tyśmienicy, Bystrzycy nad Wilgą; ich stan obecny i powody, dla których nie są w dobrym stanie (a w jakim powinny być zgodnie z Ramową dyrektywą wodną); na podstawie Planów gospodarowania wodami dla zlewni Wisły (Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły, Dz.U. poz. 1911, dostępne na stronie internetowej: <http://www.dziennikustaw.gov.pl/DU/2016/1911>)

JCWP kod	JCWP nazwa	Stan	Wyjaśnienie dotyczące nieosiągnięcia dobrego statusu JCWP do 2015 r.
PLRW200021266199	Bug od granicy RP do Huczwy	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna
PLRW2000212663113	Bug od Huczwy do Studzianki	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna
PLRW2000212663133	Bug od Studzianki do Zołotuchy	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna
PLRW2000212663159	Bug od Zołotuchy do Wełnianki	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna
PLRW2000212663199	Bug od Wełnianki do Udal	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna
PLRW2000212663319	Bug od Udal do Kanału Świerżowskiego	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna
PLRW200021266339	Bug od Kan. Świerżowskiego do Uherki	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna
PLRW200021266359	Bug od Uherki do Włodawki	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna i przemysłowa
PLRW2000212663939	Bug od Włodawki do Grabara	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna i przemysłowa
PLRW2000212663999	Bug od Grabara do Krzny	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna
PLRW2000212665533	Bug od Krzny do Niemirowa	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna
PLRW200021266559	Bug od granicy w Niemirowie do Kamianki	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna i przemysłowa
PLRW200021266591	Bug od Kamianki do Kołodziejki	zły	Brak możliwości technicznych

PLRW200021266759	Bug od Kołodziejki do Broku	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna, przemysłowa i rolnicza
PLRW200021266979	Bug od Broku do dopływu z Sitna	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna i przemysłowa
PLRW20002126699	Bug od dopływu z Sitna do ujścia	zły	Brak możliwości technicznych
PLRW20002324136	Wieprz do Jacynki	zły	Brak możliwości technicznych
PLRW2000924159	Wieprz od Jacynki do Zbiornika Nielisz	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna
PLRW2000152435	Wieprz od Zbiornika Nielisz do Żółkiewki	zły	Brak możliwości technicznych, presja hydromorfologiczna
PLRW200019243931	Wieprz od Żółkiewki do oddzielenia się kanału Wieprz-Krzna	zły	Brak możliwości technicznych
PLRW20001924513	Wieprz od oddzielenia się kanału Wieprz-Krzna do dopływu spod Starościc	zły	Brak możliwości technicznych
PLRW2000192453	Wieprz od dopływu spod Starościc do Stoków	zły	Brak możliwości technicznych, zbyt wysokie koszty
PLRW2000192459	Wieprz od Stoków do Bystrzycy	zły	Dobry status miał zostać osiągnięty do 2015 r
PLRW2000192479	Wieprz od Bystrzycy do Tyśmienicy	zły	Brak możliwości technicznych
PLRW20001924999	Wieprz od Tyśmienicy do ujścia	zły	Brak możliwości technicznych
PLRW200023248129	Tyśmienica od źródeł do Brzostówki	zły	Brak możliwości technicznych, zbyt wysokie koszty
PLRW20002424819	Tyśmienica od Brzostówki do Piwonii	zły	Brak możliwości technicznych, zbyt wysokie koszty
PLRW20002424859	Tyśmienica od Piwonii do Bystrzycy	zły	Brak możliwości technicznych, zbyt wysokie koszty
PLRW2000242489	Tyśmienica od Bystrzycy do ujścia	zły	Brak możliwości technicznych
PLRW200017248649	Bystrzyca do Samicy	zły	Dobry status miał zostać osiągnięty do 2015 r.
PLRW200024248699	Bystrzyca od Samicy do ujścia	zły	Dobry status miał zostać osiągnięty do 2015 r.
PLRW200017253634	Wilga od źródeł do Dopływu z Brzegów	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna i przemysłowa
PLRW200019253659	Wilga od Dopływu z Brzegów do Dopływu z Miętneho	zły	Dobry status miał zostać osiągnięty do 2015 r.
PLRW200019253699	Wilga od Dopływu z Miętneho do ujścia	zły	Brak możliwości technicznych, presja komunalna

Poza tym, biorąc pod uwagę prawdopodobne zmiany procesów hydrologicznych i reżimów przepływu rzek (szczególnie w analizowanych mniejszych rzekach), można oczekiwać, że zarządzanie połowami na tych częściach wód może być krytycznie zagrożone. Jednak brak szczegółowych materiałów o składzie gatunkowym ryb i mapowania mezohabitatów tych rzek (zwłaszcza Bystrzycy, Tyśmienicy, Wilgi i Wieprza) uniemożliwia szczegółową analizę tego problemu. Można oczekiwać, że ograniczenie wysokich przepływów może zmienić migrację ryb i tarło niektórych gatunków (takich jak szczupak europejski *Esox lucius*), a zwiększona częstotliwość susz dla tych rzek może skutkować deficytem tlenu i podwyższeniem temperatury wody w okresach letnich. Całe ekosystemy wodne tych rzek mogą być więc narażone na poważne szkody.

Ponadto, ponieważ Bug jest rzeką transgraniczną, a ŚDW E40 ma być drogą wodną klasy Va (porównaj z Załącznikiem 4), co oznacza, że pozwoliłoby to na przepłynięcie statków o masie przekraczającej 1350 ton – konstrukcja ŚDW E40 powinna również zostać oceniona pod względem środowiskowym zgodnie z zasadami Konwencji o ocenach oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym (konwencja Espoo).



## 5. Wnioski

Na podstawie wstępnych i ogólnych badań przedstawionych w tym raporcie staraliśmy się odpowiedzieć na pytania badawcze postawione na początku tego badania:

### 1. Jaka ilość wody (w $m^3/s$ ) jest wymagana do funkcjonowania i utrzymania kanałów?

Zgodnie z założeniami przyjętymi w niniejszym badaniu obliczono, że chwilowe zapotrzebowanie na wodę do kanałów w wariantach 1, 2 i 3 wynosi odpowiednio 13,69  $m^3/s$ , 12,45  $m^3/s$  i 10,96  $m^3/s$ . Podczas gdy wartości dla wariantów 1 i 2 są podobne do wartości zapotrzebowania na wodę obliczonych w Studium Wykonalności (Instytut Morski w Gdańsku, 2015), wartość zapotrzebowania na wodę dla wariantu 3 jest wyższa niż w Studium Wykonalności. Około 97% zapotrzebowania na wodę jest związane z zapewnieniem możliwości śluzowania. Pozostałe 3% to straty na parowaniu i bilansie wymiany wód gruntowych. Taka zmienność wartości może prowadzić do konkluzji, że przy ograniczaniu zapotrzebowania na wodę z możliwych kanałów, działania powinny być ukierunkowane na zmniejszenie liczby śluzowań (zamykania i otwierania śluzy). Miałyby to jednak bezpośredni wpływ na możliwą nawigację.

### 2. Jakie zasoby wód powierzchniowych Bugu, Wisły i innych rzek obszaru są dostępne w celu zasilania kanałów w trzech wariantach?

Wyniki przedstawione w tym raporcie wyraźnie pokazują, że tylko Wisła i Bug mają zasoby wodne możliwe do ewentualnego wykorzystania w eksploatacji kanału. Inne analizowane rzeki nie mają takiego potencjału. W przypadku Bugu można jednak się spodziewać poważnych zmian reżimu przepływu, szczególnie w okresach suszy. Wykorzystanie wody z Bugu (dla kanałów w wariantach 1) lub z Wisły (w wariantach 2 lub 3) wymagałoby pompowania dużych ilości wody pod górę w zależności od wariantu kanału (10,96–13,69  $m^3/s$ ). Koszty takiej operacji są – naszym zdaniem – rażąco wysokie, a techniczna wykonalność przeniesienia tak dużych ilości wody w danym czasie jest bardzo mała. Wykorzystanie wody z Bugu do zasilania kanału w wariantach 1 spowoduje poważne zmiany w bilansie powodzi i suszy tej rzeki.

### **3. Czy, a jeśli tak – to w jaki sposób analizowane zasoby wodne Bugu, Wisły i innych rzek zostaną zmniejszone przez funkcjonowanie kanałów zgodnie z konkretnymi założeniami przyjętymi w niniejszym badaniu?**

Zasoby wodne Wieprza, Tyśmienicy, Bystrzycy i Wilgi będą krytycznie zagrożone, jeśli zostaną wykorzystane (nawet zasoby wielu rzek łącznie) do jakichkolwiek celów związanych z eksploatacją planowanych kanałów we wszystkich z analizowanych wariantów. Pobieranie wody z Bugu w dowolnym wariantcie kanału spowoduje średnie zmniejszenie częstotliwości dni o 17,5% z przepływem większym niż przepływ brzegowy i średni wzrost o 172% częstotliwości poważnych susz. Ta ostatnia wydaje się znacznie krytyczniejsza niż pierwsza.

### **4. W jaki sposób kanał wpłynie na wody podziemne sąsiednich obszarów?**

Wyniki przedstawione w tym badaniu wykazały, że założenie przyjęte w Studium Wykonalności (Gdański Instytut Morski, 2015) dotyczące jednostronnej eksfiltracyjnej roli kanałów we wszystkich wariantach na całej ich długości jest nieprawidłowe. Wydaje się, że kanały mogą obniżyć lokalną bazę drenażową i spowodować spadek poziomu wód podziemnych na tych obszarach. Zjawisko to wprawdzie nie zostało przewidziane w Studium Wykonalności, ale może być ono istotną negatywną konsekwencją projektu kanału i zagrozić lokalnemu rolnictwu, gospodarstwu domowemu i środowisku. Kanały prawdopodobnie będą wpływać na poziomy wód podziemnych w sąsiednich obszarach zarówno przez zasilanie wód podziemnych (eksfiltracja z kanału), jak i przez drenaż sąsiednich warstw wodonośnych (infiltracja do kanału). Należy zatem szczegółowo przeanalizować te procesy, ponieważ oba kierunki wymiany wody na stykach kanałów i wód gruntowych prawdopodobnie zakończą się zwiększonymi stratami z kanału lub obniżeniem poziomu wód gruntowych.

### **5. W jaki sposób konstrukcja kanału może wpływać na torfowiska i inne mokradła, a także na chronione siedliska i gatunki?**

Naszym zdaniem wpływ wywierany na obszary chronione, siedliska i gatunki należy rozpatrywać, biorąc pod uwagę znacznie większy obszar niż tylko ten wzdłuż wyznaczonych pasów buforowych o szerokości 10 km, równoległych do kanałów. Zmiany hydrologiczne mogą mieć wpływ na duże obszary torfowisk i innych mokradeł w regionie, w tym na kilka obszarów Natura 2000. Ponadto, pomimo że żaden z wariantów nie jest prowadzony w korycie Bugu, to

w przypadku wszystkich wariantów nie należy wykluczać znaczącego negatywnego wpływu na Bug i jego dolinę, wynikającego z możliwych niedoborów wody w Bugu i ze zmniejszenia zalewania wodami rzeczными rozległych równin zalewowych. Ponadto utworzenie ŚDW E40 w dowolnym wariantcie może prowadzić do naruszenia Ramowej dyrektywy wodnej.





## 6. Źródła

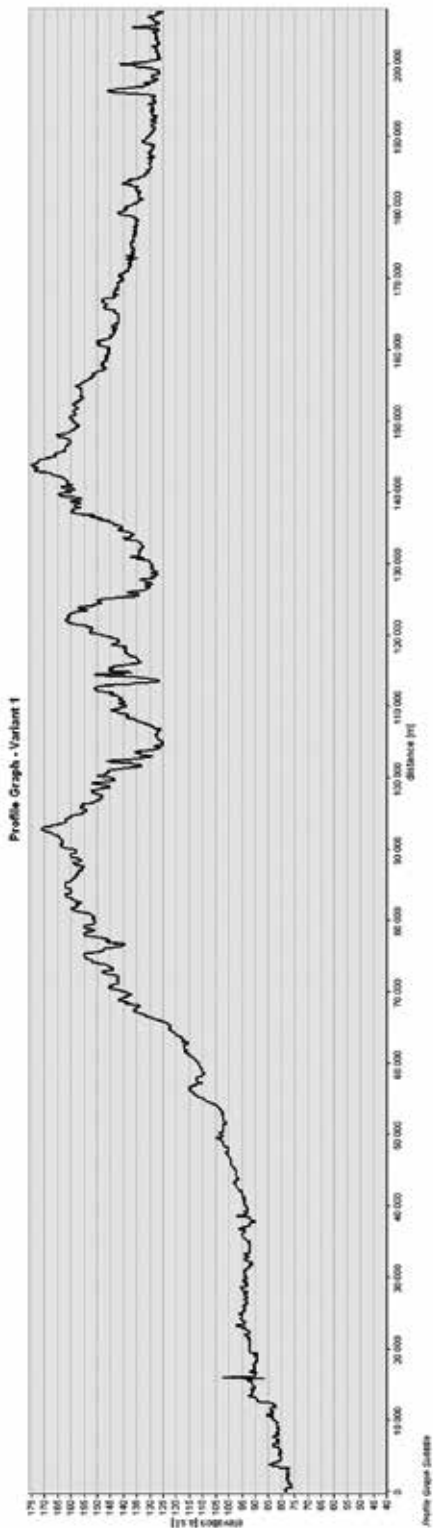
- Błachuta J., Błachuta J., Kuszniierz J. 2002. Ichtiofauna Bugu. In: Dombrowski A., Głowacki Z., Jakubowski W., Kovalchuk I., Nikiforom M., Szwajgier W., Wojciechowski K.H. (eds.). Korytarz ekologiczny doliny Bugu. Stan – zagrożenia – ochrona. Fundacja IUCN Poland, Warszawa, PL, 168–182.
- Bonn A., Allott T., Evans M., Joosten H. & Stoneman R. 2016. Peatland restoration and ecosystem services: an introduction. In: Bonn A., Allott T., Evans M., Joosten H. & Stoneman R. (eds.). Peatland restoration and ecosystem services: Science, policy and practice. Cambridge University Press/British Ecological Society, Cambridge, 1–16.
- Gallant J.C., Read A.M., Dowling T.I. 2012. Removal of tree offsets from SRTM and other digital surface models. "International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences", 39, B4.
- Joosten H. 2015. Current soil carbon loss and land degradation globally – where are the hotspots and why there? In: Banwart S.A., Noellemeyer E., Milne E. (eds.). Soil Carbon: Science, management and policy for multiple benefits. SCOPE Series, Vol. 71. CABI, Wallingford, UK, 224–234.
- Joosten H., Sirin A., Couwenberg J., Laine J. & Smith P. 2016. The role of peatlands in climate regulation. In: Bonn A., Allott T., Evans M., Joosten H. & Stoneman R. (eds.). Peatland restoration and ecosystem services: Science, policy and practice. Cambridge University Press/British Ecological Society, Cambridge, 63–76.
- Limpens J., Berendse F., Blodau C., Canadell J.G., Freeman C., Holden J., Roulet N., Rydin H. & Schaepman-Strub G. 2008. Peatlands and the carbon cycle: from local processes to global implications – a synthesis. "Biogeosciences", 5, 1475–1491.
- Maritime Institute in Gdańsk. 2015. Restoration of Inland Waterway E40 Dniepr–Vistula: from Strategy to Planning. Final Feasibility Study Report.
- Operat wodnoprawny na wykonanie zbiornika retencyjnego na rzece Małoszówce w m. Słonowice, Donosy i Kazimierza Wielka. 2010. Kielce.
- Pałka K., Dębała A., Połowiński M., Łapiński D., Wasiluk D. 2002. Motyle dzienne. In: Dombrowski A., Głowacki Z., Jakubowski W., Kovalchuk I., Nikiforom M., Szwajgier W., Wojciechowski K.H. (eds.). Korytarz ekologiczny doliny Bugu. Stan – zagrożenia – ochrona. Fundacja IUCN Poland, Warszawa, PL, 155–166.
- Parish F., Sirin A., Charman D., Joosten H., Minayeva T., Silvius M. and Stringer L. (eds.). 2008. Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report. Global Environment Centre, Kuala Lumpur and Wetlands International, Wageningen.
- Piotrowska M., Jaszcz Z., Niejedli L., Marczakowski P., Stachyra P., Urban M., Krogulec J., Piotrowski G. 2002. Walory ornitologiczne doliny Bugu – odcinek lubelski. In: Dombrowski A., Głowacki Z., Jakubowski W., Kovalchuk I., Nikiforom M., Szwajgier W., Wojciechowski K.H. (eds.). Korytarz ekologiczny doliny Bugu. Stan – zagrożenia – ochrona. Fundacja IUCN Poland, PL, Warszawa, 218–226.

- Rozpoznanie i wstępna koncepcja budowy zbiornika wodnego w obrębie „DOLNE” Hajnówka, pow. Hajnowski, woj. Podlaskie. 2005. Białystok.
- Schneider C., Flörke M., Geerling G., Duel H., Grygoruk M., Okruszko T. 2011. The future of European floodplain wetlands under a changing climate. "Journal of Water and Climate Change", 2 (2–3), 106–122. doi: 10.2166/wcc.2011.020.
- Šeffler J., Janák M., Šefflerová Stanová V. 2008. Management models for habitats in Natura 2000 Sites. 6440 Alluvial meadows of river valleys of the *Cnidion dubii*. European Commission (available at: [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/habitats/pdf/6440\\_Alluvial\\_meadows.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/habitats/pdf/6440_Alluvial_meadows.pdf)).
- Urban D., Wójciak H. 2002. Szata roślinna doliny Bugu w Polsce – odcinek środkowy. In: Dombrowski A., Głowacki Z., Jakubowski W., Kovalchuk I., Nikiforom M., Szwajgier W., Wojciechowski K.H. (eds.). Korytarz ekologiczny doliny Bugu. Stan – zagrożenia – ochrona. Fundacja IUCN Poland, Warszawa, PL, 96–112.
- Załuski T., 2012. Łąki selernicowe (*Cnidion dubii*). In: Mróz W. (ed.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ, Warszawa, PL, 40-52 (available at: [http://siedliska.gios.gov.pl/images/pliki\\_pdf/publikacje/Monitoring-siedlisk-przyrodniczych.-Przewodnik-metodyczny.-Cz-III.pdf](http://siedliska.gios.gov.pl/images/pliki_pdf/publikacje/Monitoring-siedlisk-przyrodniczych.-Przewodnik-metodyczny.-Cz-III.pdf)).

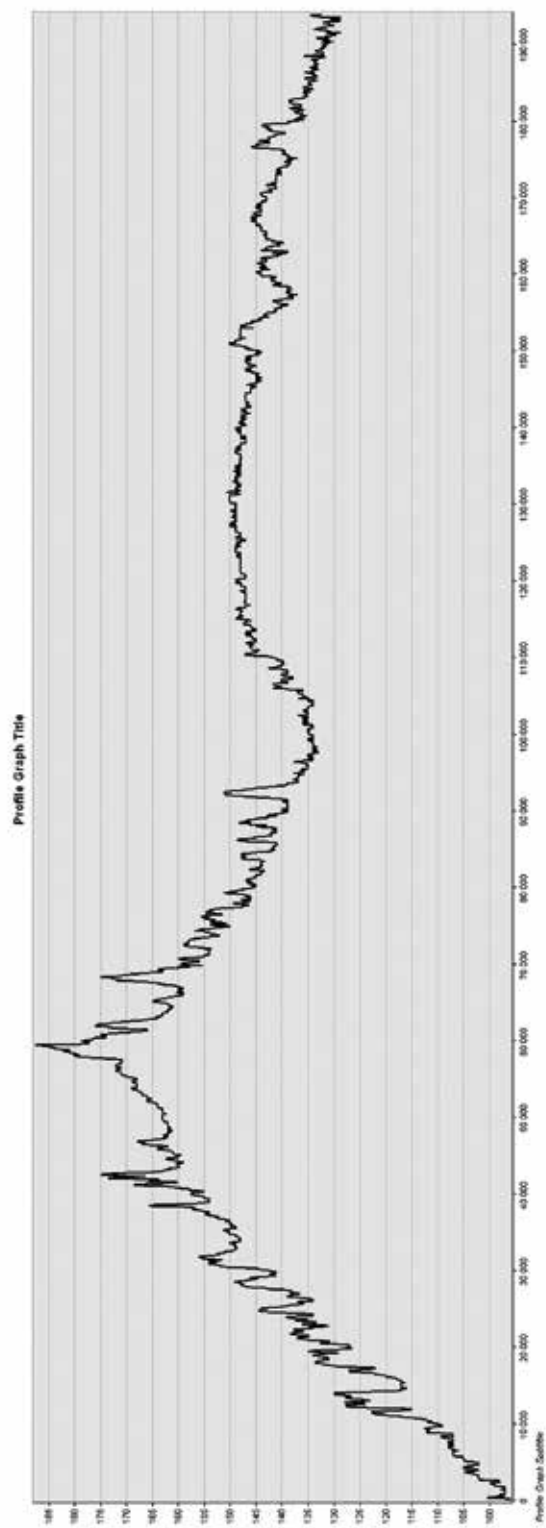
# 7.

# Załączniki

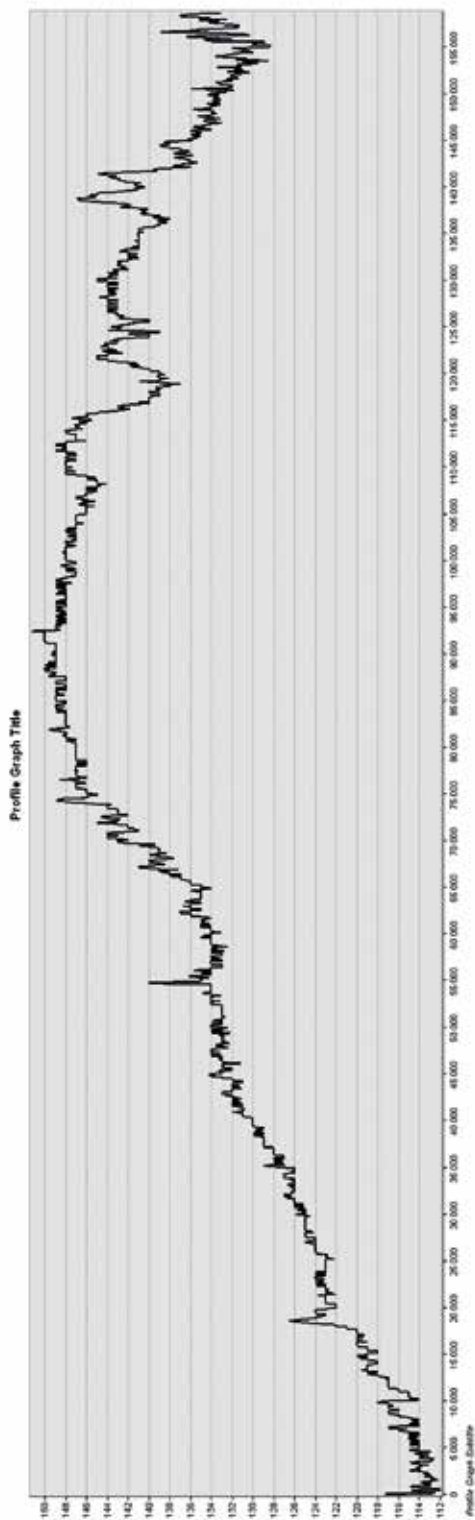
Załącznik 1. Przekrój kanału w wariacie 1, wykonany na podstawie stworzonego NMT



Załącznik 2. Przekrój kanału w wariancie 2, wykonany na podstawie stworzonego NMT



Załącznik 3. Przekrój kanału w wariancie 3, wykonany na podstawie stworzonego NMT







ISBN 978-83-89830-36-4



9 788389 830364