



# Zróźnicowanie warunków hydrologicznych Kostrzyneckiego Rozlewiska i Polderu Cedyńskiego w dolinie Odry

*Grażyna Kamińska, Leopold Winkler*  
*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, Szczecin*

## 1. Wstęp

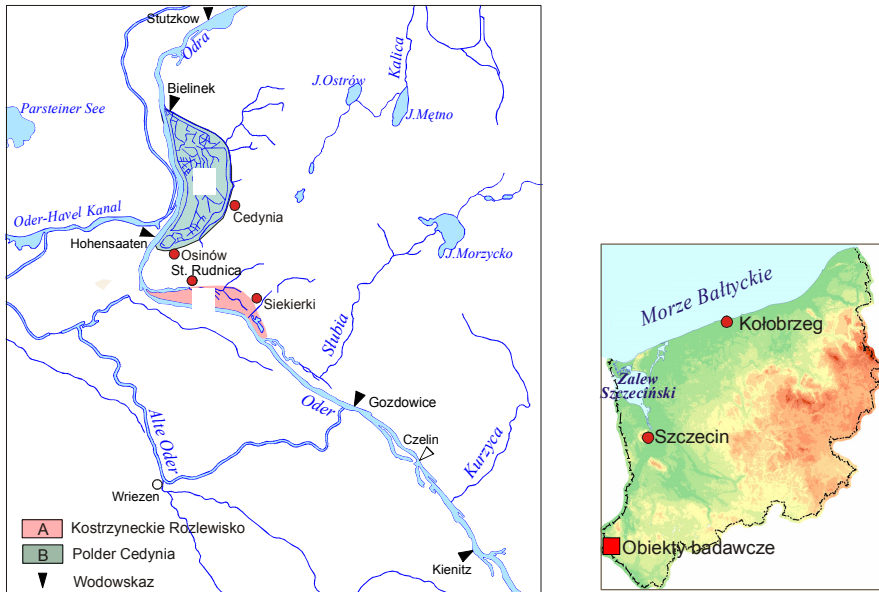
Kierunek i intensywność procesów kształtowania sieci rzecznej zależy od warunków geologicznych, morfologicznych oraz meteorologicznych i hydrologicznych dorzecza. W okresie postglacjalnym wody topniejącego lodowca wyłobiły potężne pradoliny, wyścielone materiałem fluwioglacjalnym. Dna tych pradolin w większości stanowią łożyska współczesnych rzek Polski. Ten naturalny układ hydrograficzny w coraz większym stopniu zmieniany jest przez oddziaływanie społeczno-gospodarcze, związane z rozwojem cywilizacyjnym. Główne czynniki antropogeniczne, które wpłynęły na ukształtowanie sieci rzecznej, a przez to na krajobraz zlewni, to rozwój rolnictwa związany z osadnictwem, a także intensywny rozwój przemysłu. Problemy te w dużej mierze dotyczą całego dorzecza Odry, ale szczególnie dolnej jego części.

Różnorodne funkcje, jakie spełnia Odra w dolnym biegu (od Warty do swojego ujścia) wpływają znacząco na charakter bezpośredniej doliny tej rzeki. Na tym odcinku występują liczne tarasy zalewowe, z których znaczna część jest już zagospodarowana jako poldery. Do najlepiej zagospodarowanych na prawobrzeżu Odry należą niewątpliwie Polder Cedyński oraz położony poniżej węzła rozdzielczego w Widuchowej – Polder Dolna Odra.

Pozostałe jeszcze w tej części doliny coraz mniej liczne naturalne rozlewiska, na stale lub okresowo depresyjnych terenach przybrzeżnych, stanowią bardzo cenne przyrodniczo enklawy zbiorowisk i krajobrazów hydromorficznych, charakteryzujących się specyficznymi warunkami

siedliskowymi. Są one też bardzo istotnym elementem dolinowej retencji zlewni, zmniejszając skutki powodzi na zagospodarowanych terenach nadrzecznych [1; 3].

Celem pracy było określenie zróżnicowania warunków hydrologicznych naturalnych rozlewisk nadodrzańskich, na tle intensywnie zmeliorowanych polderów nadrzecznych. W latach od 2003 do 2005 przeprowadzono badania porównawcze na dwóch wytypowanych obiektach badawczych przedstawionych na rys. 1. Kostrzyńskie Rozlewisko (obiekt A) i Polder Cedyński (obiekt B), zasadniczo różnią się sposobem zagospodarowania i stopniem zmeliorowania ich terenu.



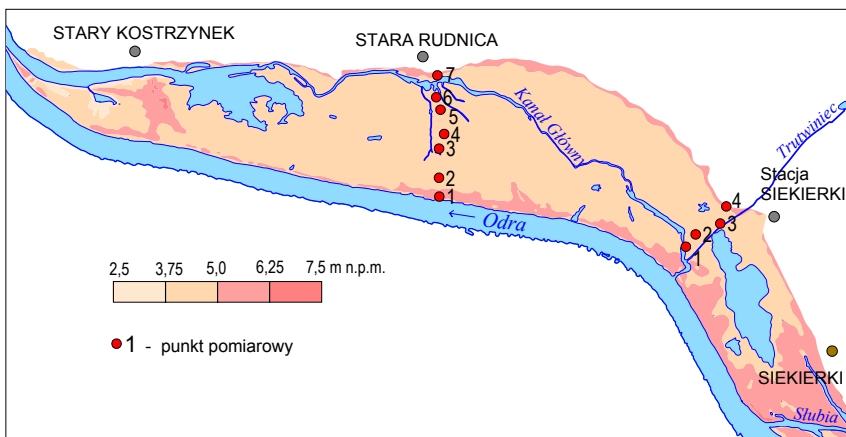
Rys. 1. Lokalizacja obiektów badawczych

Fig. 1. Localisation of study objects

## 2. Metodyka badań

Przeprowadzone badania miały głównie charakter hydrologiczny, ale dla pełnego rozpoznania warunków siedliskowych, w niezbędnym zakresie wykonano również badania glebowe i florystyczne. Po wybraniu reprezentatywnych obiektów i określeniu ich granic, na każdym z nich wyznaczono sieć pomiarowo-badawczą ułożoną w transektach, przebie-

gających w przybliżeniu prostopadle do osi Odry. Linię każdego transektu wyznaczały stałe punkty pomiarowe, których głównym elementem były studzienki piezometryczne, odwiercone na odpowiednią głębokość, w dostosowaniu do lokalnych warunków terenowych. Położenie sytuacyjne każdej studzienki namierzono tachimetrycznie, a wysokościowo określono na podstawie niwelacji geometrycznej, w nawiązaniu do państwowej sieci osnów geodezyjnych. Na obiekcie Kostrzyneckie Rozlewisko wyznaczono dwa transekty: Siekierki i Stara Rudnica, natomiast na Polderze Cedyńskim cztery transekty: Osinów, Cedynia, Lubiechów, Markocin. W studzienkach tych wykonano 50 serii terminowych pomiarów stanów wody gruntowej za pomocą ręcznej sondy. W okresach zalewów poziomy wód zostały oszacowane na podstawie zmierzonych stanów wód w stałych punktach ich pomiaru na kanałach odwadniających.

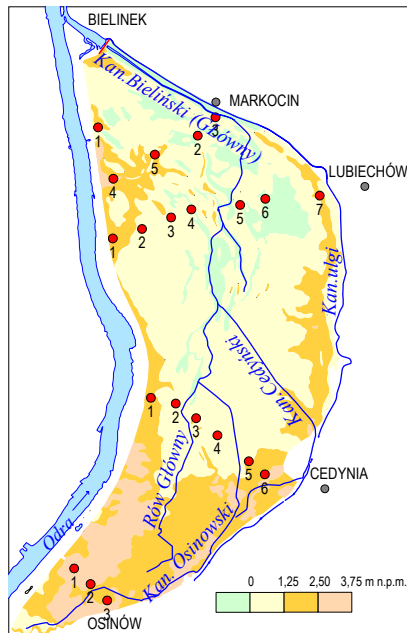


**Rys. 2.** Transekty pomiarowe Siekierki i Stara Rudnica na Kostrzyneckim Rozlewisku

**Fig. 2.** Measurement transects Siekierki and Stara Rudnica on Kostrzyneckie Rozlewisko

Lokalizację transektów na obiektach, z rozmieszczeniem w nich piezometrów i przecięcia linii transektów z kanałami, przedstawiają rys. 2 i 3 oraz profile terenu zamieszczone na rys. 4, 5, 6. Stany wód Odry kontrolowano na dwóch wodowskazach, wchodzących w sieć podstawową IMGW: Gozdowice i Bielinek, których położenie względem obiektów przedstawione jest na rys. 1.

Ciągi pomiarów hydrometrycznych z okresu badań dla studzienek piezometrycznych oraz stanów Odry zarejestrowanych na wodowskazach w Gozdowicach i Bielinku opracowano statystycznie z wykorzystaniem rachunku korelacji, zestawiając różne warianty dla wyznaczenia najbardziej istotnych zależności między parametrami hydrologicznymi.



**Rys. 3.** Transekty pomiarowe na Polderze Cedynskim  
**Fig. 3.** Measurement transects on Polder Cedynia

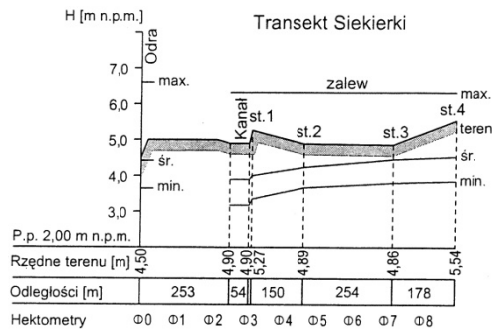
W celu określenia w możliwie najszerszym zakresie przyczyn różnicowania warunków hydrologicznych, oprócz pomiarów hydrometrycznych na obu obiektach przeprowadzono badania glebowe pod kierunkiem dr. Ryszarda Malinowskiego oraz florystyczne we współpracy z dr. Marią Trzaskoś. Terenowe badania glebowe obejmowały wykonanie odkrywkę w pobliżu każdego piezometru oraz odpowiedniej liczby wierceń, dla uchwycenia w możliwie najszerszym zakresie przestrzennej zmienności glebowej. Badania florystyczne polegały na szczegółowym rozpoznaniu zbiorowisk roślinnych w pasie o szerokości ok. 200 m, biegnącym wzdłuż transektów. Szczegółowe wyniki badań gleboznawczych i florystycznych są przedmiotem odrębnych opracowań tematycznych [2, 5].

### **3. Wyniki badań i ich interpretacja**

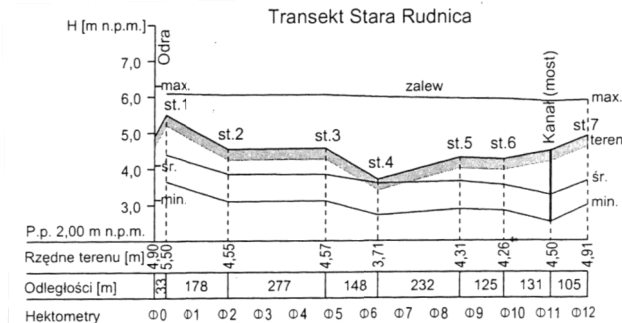
Profile terenu, wykonane na podstawie niwelacji geometrycznej, przeprowadzonej w linii wyznaczonych transektów na Kostrzyneckim Rozlewisku i Polderze Cedyńskim (rys. 4,5,6) wykazują wyraźne zróżnicowanie w ukształtowaniu terenu. Widoczne jest też zróżnicowanie w układzie powierzchniowej sieci odwadniającej, zarówno w obrębie każdego z tych obiektów, jak też między rozlewiskiem a polderem. Kostrzyneckie Rozlewisko to kompleks około ośmiuset hektarów terenów okresowo depresyjnych, położony wzdłuż prawego brzegu obecnego koryta Odry. Rozpoczyna się ono poniżej ujścia do Odry rzeki Słubia w okolicy wsi Siekierki, a kończy we wsi Stary Kostrzynek. Przez rozlewisko to przebiega kanał, który prawdopodobnie w większości jest fragmentem dawnego koryta Odry, odciętym w trakcie prac regulacyjnych. Związane to było zasadniczo z przystosowywaniem tej rzeki do żeglugi, polegającym między innymi na całkowitym lub częściowym wyprostowaniu zbyt krętych fragmentów starego koryta [1; 3]. W przypadku Kostrzyneckiego Rozlewiska odcięcie jest częściowe, ponieważ w górnej jego części, pomiędzy ujściem Słubii do Odry a wlotem do Kanału Głównego (rys. 2), wzdłuż prawego brzegu Odry na długości ok. 1,5 km, usypany jest letni wał, dający ochronę terenu jedynie do rzędnej średnio ok. 4,50 m n.p.m., a więc przy stanach wód Odry na tym odcinku poniżej średnich. Wlot do kanału odcięty jest od Odry przelewem wałowym, którego rzędna jest ok. 1 m niższa od korony wału, co umożliwia przepływ wody z Odry do Kanału Głównego już przy stanach średnich i wyższych (rys. 4). Kanał Główny, odwadniający teren rozlewiska, przyjmuje w tym miejscu wody z Potoku Trutwiniec, prowadząc je przez całe rozlewisko do Odry. Na dalszym odcinku teren rozlewiska oddzielony jest od koryta Odry nasypem ziemnym o szerokości od 100 do 200 m, przy rzędnej korony średnio ok. 5,5 m n.p.m. Daje on jedynie ekstensywną ochronę terenów rozlewiska, głównie przed letnimi wezbraniami Odry o niewielkim natężeniu.

Przeprowadzone w latach hydrologicznych 2004–2005 badania pozwoliły między innymi ustalić czas występowania zalewów, ich zasięg oraz okres utrzymywania się podtopienia terenu w poszczególnych partiach Kostrzyneckiego Rozlewiska. Wyniki te wskazują na dość znaczne zróżnicowanie czasowe i przestrzenne pełnego zalewu terenu rozlewiska, nawet w tak krótkim stosunkowo okresie obserwacji. Zróżnicowanie to

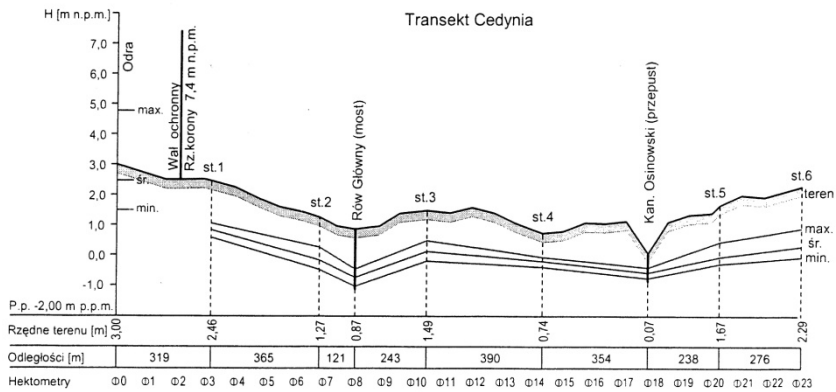
powodowane jest bogatą mikrorzeźbą, a także bardzo nieregularnym układem sieci grawitacyjnie odwadniającej teren, której podstawowym elementem jest wspomniany Kanał Główny, uchodzący do Odry poniżej wsi Stary Kostrzynek (rys. 2). Kanał ten, biegnący niesymetrycznie przez prawie całą długość rozlewiska, oddziałuje bezpośrednio i decydująco na układ krzywych depresji wód gruntowych rozlewiska przy stanach średnich i niskich, co widoczne jest na rycinach 4 i 5. Natomiast przy stanach maksymalnych teren rozlewiska jest już pod bezpośrednim oddziaływaniem wód Odry.



**Rys. 4.** Ekstremalne i średnie rzędne zwierciadła wody w transekcje Siekierki  
**Fig. 4.** Extreme and mean water table values in light area profile in Siekierki transect



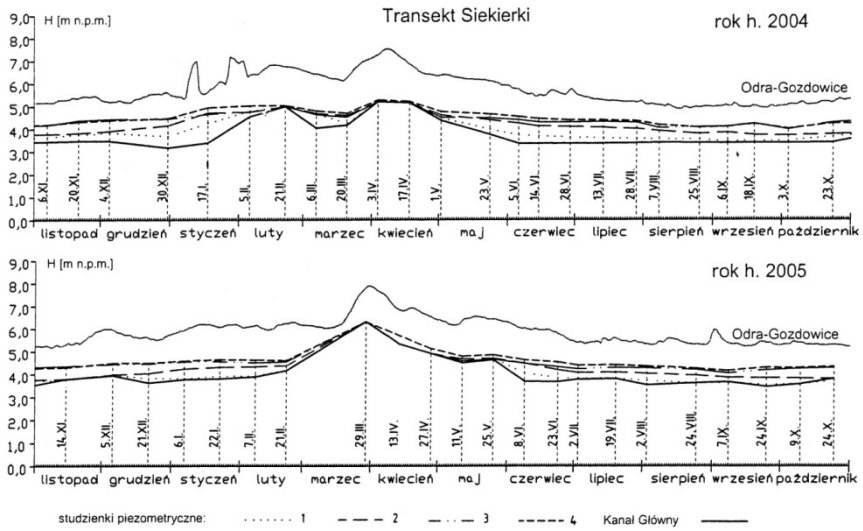
**Rys. 5.** Ekstremalne i średnie rzędne zwierciadła wody w transekcje St. Rudnica  
**Fig. 5.** Extreme and mean water table values in light area profile in St. Rudnica transect



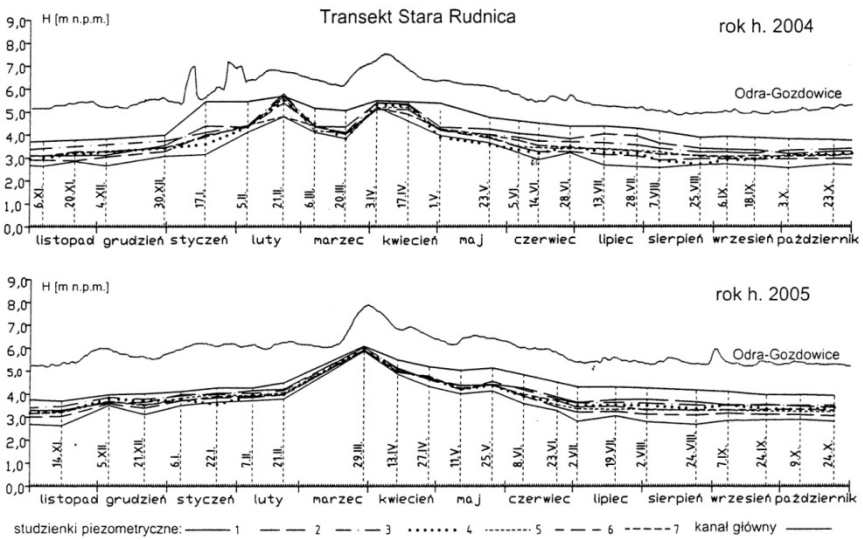
**Rys. 6.** Ekstremalne i średnie rzędne zwierciadła wody w transekcie Cedynia  
**Fig. 6.** Extreme and mean water table values in light area profile in Cedynia transect

Rozpatrując czasową zmienność stanów wód gruntowych w latach hydrologicznych 2004 i 2005 na podstawie ich pomiaru w studzienkach piezometrycznych transektów Siekierki i Stara Rudnica, przedstawionych dla lepszej porównywalności w przeliczeniu na rzędne (rys. 7 i 8) łatwo zauważyć, że korelują one bardzo wyraźnie z przebiegiem stanów wody w Kanale Głównym. Zgodność jest szczególnie wyraźna przy wysokich stanach wód, które w roku hydrologicznym 2004 wystąpiły od końca grudnia 2003 r. i utrzymywały się do początku czerwca 2004 r. W następnym roku hydrologicznym początek okresu wystąpienia maksimum przypada na przełom marca i kwietnia, a koniec okresu wysokich stanów odnotowano na początku czerwca.

Przedstawione na rycinach 7, 8 i 9 wykresy rzędnych zwierciadła wody w piezometrach opracowane są na podstawie pomiarów, wykonanych w określonych terminach. Jako tło porównawcze na każdym wykresie naniesiony jest również hydrogram dobowych stanów Odry dla wodowskazu Gozdowice, przeliczonych na rzędne w układzie odniesienia wysokościowego. Wodowskaz ten położony jest ok. 9 km powyżej Kostrzyneckiego Rozlewiska i na tym odcinku Odry nie ma istotnych przeszkód, które zakłócałyby swobodny przepływ wód, z wyjątkiem zatorów lodowych.



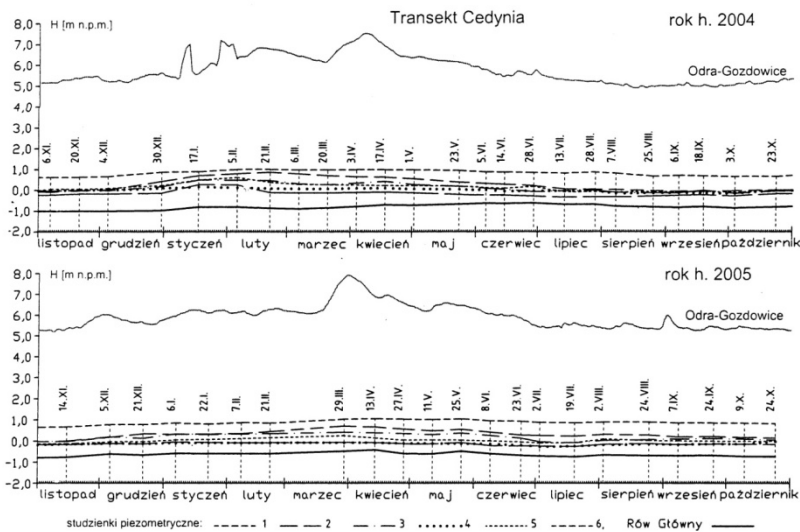
**Rys. 7.** Rzędne zwierciadła wody w piezometrach od 1 do 4 transektu Siekierki  
**Fig. 7.** Water table values in piezometers 1–4 of Siekierki transekt



**Rys. 8.** Rzędne zwierciadła wody w piezometrach od 1 do 7 transektu Stara Rudnica  
**Fig. 8.** Water table values in piezometers 1–7 of Stara Rudnica transekt



Analiza hydrogramów stanów Odry i Kanału Głównego, przedstawionych na rys. 7 i 8 wykazuje duże, bezpośrednie podobieństwo w ich przebiegu w całym okresie badań, zarówno w transekcje Siekierki, jak i Stara Rudnica. Podobieństwo między stanami wód Odry a zwierciadłem wód gruntowych na terenie rozlewiska, choć ma charakter pośredni, jest również bardzo wyraźne we wszystkich piezometrach obu transektów. Potwierdzają to także opracowania statystyczne.



**Rys. 9.** Rzędne zwierciadła wody w piezometrach od 1 do 6 transektu Cedynia  
**Fig. 9.** Water table values in piezometers 1–6 of Cedynia transect

W materiałach źródłowych zestawiono kilka wariantów równań regresji dla zależności między stanami wód gruntowych, zmierzonymi w latach 2003–2005 we wszystkich piezometrach na obiektach Kostrzyneckie Rozlewisko i Polder Cedynski, a odpowiadającymi im stanami Odry w Gozdowicach lub Bielinku oraz na kanałach odwadniających. W przypadku Rozlewiska najlepsze związki stanów wód gruntowych stwierdzono ze stanami wodowskazu Gozdowice (wsp. korelacji  $r = 0,88$  do  $0,98$ ). Natomiast na Polderze Cedynskim występuje większe zróżnicowanie wpływu stanów Odry na poziom wód gruntowych – najbardziej istotne zależności stwierdzono z wodowskazem w Bielinku ( $r = 0,57$  do  $0,91$ ). Z powyższych analiz wynika, że teren Kostrzyneckiego Rozlewiska, pod względem wa-

runków hydrologicznych jest pod zasadniczym wpływem reżimu wód Odry. Czynniki hydrologiczne w głównej mierze kształtują też na tym obiekcie warunki siedliskowe, zwłaszcza glebowo-wodne, a te z kolei przesądzają o dominacji pewnych zbiorowisk, głównie roślinności hydrofilnej, tworzących bardzo cenny przyrodniczo i krajobrazowo ekosystem, o stosunkowo małym stopniu przekształceń antropogenicznych [2, 5].

Jak znaczne mogą być przekształcenia rozlewiska przez zamianę takiego terenu w polder pokazuje obiekt porównawczy, na który wybrano Polder Cedynia. Jest to polder zimowy, dający całoroczną ochronę przed powodzią dużemu, bo liczącemu ok. 2000 ha kompleksowi żyznych gleb hydrogenicznych, jakimi są mady rzeczne, w większości użytkowane tu intensywnie w uprawie polowej (pszenica, rzepak, buraki). Bardzo ogólnie ujmując system hydrotechniczny tego polderu stanowi wysoki wał przeciwpowodziowy od strony Odry na długości ok. 8 km, od Osinowa do Bielinka (rys. 3) oraz wewnętrzna sieć grawitacyjnego odwadniania rowami i drenami, podłączona do Rowu Głównego lub kanałów dopływowych. Po krawędzi podcięcia przebiega wschodnia granica polderu oraz rów opaskowy, nazywany Kanałem Ulgi, przechwytyjący wody spływające ze wzgórz okalających polder i odprowadzający je grawitacyjnie przez służę w Bielinku, bez konieczności ich przepompowywania. System hydrotechniczny polderu jest bardzo sprawny, zapewniając pełną regulację stosunków powietrzno-wodnych w glebie prawie na całej jego powierzchni. Z intensywnej uprawy polowej wyłączone są jedynie górne partie polderu oraz część stawów w pasie przy stopie wału ochronnego. Na polderze, przyjętym do badań porównawczych jako obiekt o wysokim stopniu przekształceń antropogenicznych, wyznaczono cztery transekty pomiarowe: Osinów, Cedynia, Lubiechów i Markocin, w których równolegle przeprowadzono podobny program badawczy, jak w transektach pomiarowych Kostrzyneckiego Rozlewiska. Wykonano także identyczne opracowania wyników tych badań. Dla celów tego artykułu wybrano do prezentacji wyniki tylko z transektu Cedynia, jako reprezentatywne dla większej części tego obiektu. Na rycinie 6 przedstawiony jest profil terenu w tym transekcje, poczynając od prawego brzegu Odry, a kończąc na obrzeżach Cedyni. Krzywe depresji przy maksymalnych, średnich i minimalnych stanach wody gruntowej wskazują, że są one ściśle zależne od stanów wody w rowach i kanałach odwadniających, a te z kolei w znacznym stopniu regulowane są mechanicznie przez wydajną stację pomp. Amplituda wahań zwierciadła wody gruntowej na polderze jest wyraźnie

mniejsza w stosunku do zmienności stanów Odry. Z wykresów na rycinach 6 i 9 widoczny jest słabszy związek stanów wody w kanałach na polderze ze stanami Odry, w przekroju jej koryta na wysokości Cedyni, w stosunku do zależności na Kostrzyneckim Rozlewisku. Potwierdzają to również wyniki analiz statystycznych.

Tak bardzo zróżnicowane warunki hydrologiczne na przedstawionych obiektach znacząco wpływają na kształtowanie się odmiennych typów siedlisk i związanych z nimi ekosystemów. Kształtują też odmienne krajobrazy, pełniące ważne funkcje w systemach wodno-gospodarczych, społecznych, kulturowych i innych [2, 5]. W obecnych warunkach gospodarczych Polski obserwuje się tendencję do zmiany sposobu zagospodarowywania nadrzecznych terenów depresyjnych. W mniejszym stopniu stosuje się intensywną techniczną polderyzację (poldery zimowe), a częściej wykorzystuje się mniej intensywne sposoby meliorowania nowych obiektów w formie letnich polderów, pełniących często również rolę przeciwpowodziowych zbiorników retencyjnych. Spotykane są też przypadki celowej lub samoistnej renaturyzacji dawnych polderów. Badania nad kierunkiem i efektami tych zmian prowadzone są między innymi w dolinie dolnej Odry [1, 2], czy środkowej Warty [4].

## **5. Wnioski**

1. Kostrzyneckie Rozlewisko przez kilkadziesiąt lat wykorzystywano jako ekstensywny użytek rolny. W latach osiemdziesiątych dwudziestego wieku zaniechano prawie całkowicie użytkowania rolniczego i obiekt ten, jako tzw. „użytek ekologiczny”, zaczyna powracać do stanu sprzed zagospodarowania.
2. Przy obecnym stanie zagospodarowania Kostrzyneckiego Rozlewiska wody Odry oddziałują bezpośrednio na jego teren tylko w okresach wezbrań, a przy niższych stanach – pośrednio przez zasilanie Kanału Głównego. Krzywe depresji zwierciadła wód gruntowych skierowane są do tego kanału.
3. Na Polderze Cedyńskim mechaniczne odwadnianie jego terenu wymaga znaczne obniżenie zwierciadła wód gruntowych sprowadzanych do stacji pomp poprzez sieć odwadniającą. Krzywe depresji wód gruntowych skierowane są do rowów i kanałów odwadniających teren polderu.

4. Porównanie dwóch blisko siebie położonych obiektów, różniących się znacznie stopniem zmeliorowania, wykazuje dużo większą różnicowanie warunków hydrologicznych na terenie Kostrzyneckiego Rozlewiska względem Polderu Cedyńskiego.

## Literatura

1. **Bartosiewicz S.:** *Istniejąca i projektowana zabudowa hydrotechniczna Odry*. W: Korytarz ekologiczny doliny Odry, Jankowski W., Świerkosza K. (red.), IUCN, Warszawa, 67–75 (1995).
2. **Kamińska G., Winkler L., Trzaskość M.:** *Zasięgi i struktura zbiorowisk roślinnych na transekcie Siekierki Kostrzyneckiego Rozlewiska w Dolinie Odry*. W: Człowiek i środowisko przyrodnicze Pomorza Zachodniego. t. 1, Uniwersytet Szczeciński, Wydział Nauk Przyrodniczych, Szczecin, 94–101 (2006).
3. **Migoń P.:** *Charakterystyka fizjograficzna i geomorfologiczna doliny Odry*. W: Korytarz ekologiczny doliny Odry, Jankowski W., Świerkosz K. (red.), IUCN, Warszawa, 24–37 (1995).
4. **Przybyła Cz., Bykowski J., Mroziak K., Napierała M.:** *Znaczenie polderu Zagórów w ochronie przeciwpowodziowej*. Rocznik Ochrona Środowiska, t. 13, cz. 1, 801–813 (2011).
5. **Trzaskość M., Winkler L., Kamińska G., Malinowski R.:** *Szata roślinna Kostrzyneckiego Rozlewiska w aspekcie florystycznym, użytkowym i krajo-brazowym*. Folia Univ. Agric. Stetin., 242, 98, 181–186 (2004).

## Differentiation of Hydrological Conditions in Kostrzyneckie Rozlewisko and Cedyński Polder of the Odra Valley

### Abstract

Water conditions of the areas lying in river valley are shaped: on the one hand, by a natural hydrological regime of the river and on the other hand, by water runoff from the land situated higher. Most frequently the land adjoining the river, periodically depressed, with different kinds of wetland, constitutes an excellent habitat for rushes, the vegetation of great natural value. These areas are also attractive for agriculture and therefore are often transformed into meadows or arable land, depending on the soil (mineral or organic). Using the area along the river for agricultural purposes requires changing their natural hydrological conditions by technical protection in the form of polders.

In order to determine the changes in hydrological conditions caused by polderisation of depressions adjacent to the river in the years 2003–2005 comparative studies on two objects, reclaimed to a different extent, were conducted. Both the objects are close to each other, in the Odra valley, not far from the town Cedynia. The object „Kostrzyneckie Rozlewisko” is to a small extent drained and transformed whereas „Polder Cedyński” is comprehensively developed hydrotechnically and agriculturally. Hydrological studies included systematic monitoring of the Odra water level and the level of groundwater on each object. Study results showed to what degree and in which direction, the Odra water levels affect the dynamics of groundwater level on both the objects. In the case of „Kostrzyneckie Rozlewisko” there is a direct and highly correlated influence whereas on „Polder Cedyński” groundwater level is shaped by a drainage network connected to the Pump Station, situated in the lower part of polder, near the village Bielinek. Detailed analysis of collected hydrometric data allowed to: determine the present hydrological situation in comparison with multi-year data for both objects (time variability), the range and frequency of flooding in the case of „Kostrzyneckie Rozlewisko” and in the case of „Polder Cedyński” assess the effectiveness of area protection from inundation.