

ZBIGNIEW PASŁAWSKI

DORZECZE NOTECI, JEGO ZASOBY WODNE I ICH ZAGOSPODAROWANIE

ZARYS TREŚCI

Scharakteryzowano stosunki wodne panujące w dorzeczu Noteci. Przedstawiono wyniki pomiarów oraz obliczeń podstawowych parametrów ważniejszych dopływów Noteci. Oprócz analizy hydrologicznej omówiono niektóre aspekty wykorzystania zasobów hydroenergetycznych Gwdy oraz Drawy. W podsumowaniu zwrócono uwagę na stan zagospodarowania Noteci oraz na jego konsekwencje dla opracowania koncepcji systemu wodno-gospodarczego.

Główny dopływ Warty – Noteć bierze początek na Pojezierzu Kujawskim, stanowiącym część wschodnią Pojezierza Wielkopolskiego, z cieką wypływającą pod wsią Szczecin koło Przedecza na wysokości 114 m n.p.m., a uchodzi do Warty pod Santokiem na wysokości 20,3 m n.p.m.; jej długość wynosi 388,4 km, a powierzchnia dorzecza 17330,5 km².

Dorzecze Noteci odwadnia obszary zróżnicowane zarówno pod względem klimatycznym, jak i fizycznogeograficznym. Dolina Noteci wyraźnie różna na przestrzeni jej biegu, wykazuje także znaczną zmienność warunków siedliskowych. W konsekwencji Noteć charakteryzują różne warunki hydrologiczne, które pozwalają podzielić jej bieg na trzy zasadnicze odcinki¹:

1) górny, od źródeł do Nakła, o długości 201,2 km,

2) środkowy, od Nakła do ujścia Gwdy, o długości 67,2 km,

3) dolny, od ujścia Gwdy do ujścia do Warty, o długości 120,0 km.

Przewodnimi rysami morfologii zlewni górnej Noteci są rynny jeziorne, przebiegające w ogólnych zarysach z północy na południe. Stanowią je idąc od zachodu:

– rynna żnińska, w skład której wchodzi ogółem 16 jezior różnej wielkości, powiązanych Gąsawką,

– rynna barcińska, mieszcząca w sobie 5 większych jezior, która łączy się z rynną żnińską w najdalej na południe wysuniętym jeziorze Oćwieka,

– rynna Jeziora Popielewskiego, najgłębszego wśród występujących tu jezior;

– rynna Jeziora Pakoskiego,

– rynna goplańska.

Noteć powyżej Jeziora Pakoskiego (od 1974 roku zbiornika Pakość, o powierzchni 13,0 km² i pojemności całkowitej 87 mln m³ w tym użytkowej 41 mln m³) składa się z dwóch ramion: wschodniego (głównego) zwanego Notecią Wschodnią i zachodniego, zwanego Notecią Zachodnią (lub Małą).

Noteć Wschodnia nieco poniżej miejsca wypływu, przepływa kolejno jezioro

¹ KELLER (1896) i SCHÜTZE (1924) dzielą bieg Noteci na górny i dolny. Pierwszy przyjmuje górną Noteć do ujścia Gwdy, drugi – od źródeł po Nakło.

Przedecz, a następnie Jeziora Długie i Modzierskie oraz Jezioro Brdowskie. Poniżej Sompolna rzeka wpływa do szerokiej zatorfionej doliny, zmienia kierunek biegu na północno-zachodni, a następnie północny i po przepłynięciu jeziora Mielno łączy się pod Koszewem w km 325,8 od ujścia z północnym odcińkiem Kanału Slesińskiego, z którym wpływa do jeziora Gopło w km 320,5.

Jezioro Gopło jest największym jeziorem Pojezierza Wielkopolskiego, ale dopiero dziewiątym pod względem wielkości powierzchni jeziorem Polski. Mimo to Gopło, osnute baśnią i legendą, należy do najbardziej znanych jezior w kraju. Tu przecież, zgodnie z Kroniką Wielkopolską z XIII w. oraz dziełem Długosza z XV w., poczęły się pierwsze, na poły jeszcze legendarne dzieje związane z powstaniem Państwa Polskiego i założeniem jego pierwszej dynastii.

Rynnowe jezioro Gopło (o długości 25,6 km) wraz z drobnymi ciekami i kanałami, odprowadzającymi do niego swoje wody (z których największe to Kanał Ostrowo-Gopło i Kanał Bachorze) oraz bezpośrednią zlewnią jeziora, zwiększa zlewnię Noteci Wschodniej ponad dwukrotnie (z 577,1 km² – powyżej jeziora do 1378,6 km² – na wypływie z jeziora).

Kanał Ostrowo-Gopło odwadnia część południowo-wschodnią Pojezierza Gnieźnieńskiego o powierzchni 273,2 km² w tym grupę malowniczych jezior (Budziśławskie, Kownackie, Ostrowskie), przecina największy na Kujawach kompleks lasów i uchodzi do części zalewowej jeziora Gopło pod Włostowem. Kanał Bachorze dopływa do jeziora Gopło u północnego krańca jego części rynnowej, 1 km powyżej wypływu Noteci z jeziora. Obszar odwadniany Kanałem Bachorze do jeziora Gopło wynosi 184,2 km².

Geneza doliny Bachorzy i jej znaczenie w okresie wczesnośredniowiecznym

były przedmiotem kilkuletnich badań geomorfologicznych WIŚNIEWSKIEGO (1974). Autor ten obalił, jak się wydaje ostatecznie hipotezę o istnieniu swobodnej zeglugi między jeziorem Gopło i Wisłą w okresie zawiązywania się państwowości polskiej. Natomiast na podstawie licznych wierceń geologicznych wykonanych w rejonie Kruszwicy, które wykazały, że osady jeziorne sięgają w przybliżeniu poziomu 80 m n.p.m., potwierdził wcześniejsze poglądy autora (1961), że maksymalny poziom jeziora Gopło nie przekraczał wysokości ok. 80 m n.p.m.

Noteć Wschodnia począwszy od wypływu z jeziora Gopło (w km 294,9) jest rzeką skanalizowaną. Tuż poniżej jeziora Gopło rzeka przepływa Jezioro Szarlejskie i płynąc w kierunku północno-zachodnim, zmierza ku miejscowości Pakość. Pierwotnie Noteć Wschodnia zbaczała pod Leszczycami ostrym łukiem ku południowi i przepływając Jeziora Węgiereckie i Piotrkowskie, wpływała pod Kołudą Małą do Jeziora Pakoskiego. W czasie kanalizacji Noteci w latach 1878–1882 zamknięto jazem ulgowym w Leszczycach naturalne koryto Noteci i wykonano nowe łożysko, sztuczny kanał od Leszczyc (km 281,4) do Pakości (km 273,8), którym skierowano wody Noteci Wschodniej, przesuwając w ten sposób na północ od Jeziora Pakoskiego połączenie Noteci Wschodniej z jej ramieniem zachodnim.

Noteć Zachodnia bierze początek na Pojezierzu Gnieźnieńskim, w wododziałowym jeziorze Niedzięgiel (dawniej Skorzęcińskie) na wysokości 104 m n.p.m. i łączy się z Notecią Wschodnią poniżej zbiornika Pakość w km 273,7. Odpływy obu ramion Noteci przed i po połączeniu pod Pakością podano w tabeli 1.

Z chwilą wybudowania zbiornika Pakość został zażegnany niedostatek wody, który szczególnie dotkliwie znaczący się w zlewni górnej Noteci,

Tabela 1. Przepływy (m^3/s) obu ramion Noteci przed i po połączeniu w Pakości (wartości średnie z lat 1951–1980)

Table 1. Discharges (m^3/s) in both arms of the Noteć before and after their convergence at Pakość (means from the period 1951–1980)

| Przepływy średnie roczne | Noteć Wsch. (W) A = 1619,5 km ² | Noteć Zach. (Z) A = 736,7 km ² | Noteć W + Z A = 2356,2 km ² |
|-----------------------------|---|--|---|
| SWQ | 9,87 | 6,13 | 16,0 |
| SSQ | 4,08 | 2,38 | 6,46 |
| SNQ | 1,35 | 0,69 | 2,04 |

gdzie zapotrzebowania na wodę zgłaszają rolnictwo, przemysł i żegluga.

Po połączeniu obu ramion Noteci poniżej zbiornika Pakość przepływa górna Noteć przez jeziora Mielno, Sadłogoszcz i Wolickie, a poniżej Łabiszyna opuszcza obszar wysoczyzn jeziornych Pojezierza Wielkopolskiego i wkracza w Kotlinę Toruńsko-Bydgoską, stanowiącą część Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej. Około 5 km poniżej Łabiszyna w Antoniewie (km 233,2) odchodzi od Noteci z lewego brzegu Kanał Górnonotecki, który pod Dębinkiem (w km 215,6) łączy się z Notecią. Poniżej Dębinka Kanał Górnonotecki wchodzi na dział wodny Wisły i Odry i zasila stanowisko szczytowe Kanału Bydgoskiego. W Dębinku dokonuje się rozdział wód górnej Noteci między Kanał Bydgoski i dalszy bieg Noteci. Do Kanału Bydgoskiego woda doprowadzana jest Kanałem Górnonoteckim przez jaz zasilający przy śluzie 6 w Dębinku, natomiast do Noteci woda kierowana jest przez jaz zrzutowy w Dębinku (rys. 1).

Kanał Górnonotecki kończy się 16 km przekopem, doprowadzającym wodę z Noteci do szczytowego stanowiska Kanału Bydgoskiego. Na tym odcinku kanał przecina piaszczyste terasy pradoliny, gdzie u schyłku ostatniego glacjału wytworzyły się rozległe pola wydumowe, porośnięte dziś borami sosnowymi (Puszcza Bydgoska). Tu między Dębinkiem i Lisim Ogonem stwierdzono ucieczkę wód z kanału w osady podłoża, którą oceniono na ok. 35% wielkości

przepływu odprowadzanego przez jaz zasilający przy śluzie 6 w Dębinku (JANKOWSKI 1973). Stwierdzenie to wyjaśnia przyczynę niedostatecznego zasilania Kanału Bydgoskiego w czasie występowania wód niskich.

W 1975 roku wprowadzono zmodyfikowany sposób gospodarowania wodą w węźle wodnym pod Dębinkiem (rys. 1), a mianowicie:

- przy przepływach w strefie wód niskich i średnich przez jaz zasilający odprowadza się 0,8–1,5 m^3/s wody na Kanał Bydgoski, resztę kieruje się jazem zrzutowym do Noteci. W przypadku nie wykorzystania wody dostarczonej na szczytowe stanowisko Kanału Bydgoskiego, odprowadza się wodę w kierunku Noteci przez jaz i kanał obiegowy w Józefinkach,

- przy przepływach w strefie wód wysokich jazem zasilającym odprowadza się wodę w ilości 7,96 m^3/s , a część pozostałą jazem zrzutowym do Noteci,

- w czasie większych wezbrań na Noteci wodę doprowadzoną na szczytowe stanowisko Kanału Bydgoskiego zrzuca się do Brdy skanalizowanej przez system śluz Kanału Bydgoskiego.

W km 205,4 Noteć przyjmuje największy dopływ lewobrzeżny – Gąsawkę, której dorzecze ma 590,3 m^2 . Rzeka Gąsawka o długości 55,9 km wypływa z jeziora bez nazwy, położonego na zachód od miejscowości Głęboczek Wielki na wysokości 109 m n.p.m. i płynąc z południa na północ, odwadnia 16 jezior różnej wielkości, wchodzących

Tabela 2. Bilans wodny dorzecza Gąsawki ($A = 590,3 \text{ km}^2$)Table 2. The water balance of the Gąsawka catchment basin ($A = 590.3 \text{ km}^2$)

| Składniki bilansu | Rok (XI-X) | | Lato (V-X) | |
|--------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|
| | [mm] | [mln m ³] | [mm] | [mln m ³] |
| Opad | 523,0 | 308,7 | 324,3 | 191,4 |
| Odptyw | 89,9 | 53,1 | 28,3 | 16,7 |
| Parowanie terenowe | 433,1 | 255,7 | 296,0 | 174,7 |

w skład rynny żnińskiej. W biegu górnym Gąsawka przepływa m.in. przez Jezioro Biskupińskie, na którego półwyspie odkryto w 1933 roku gród kultury łużyckiej, założony ok. 550 lat przed Chrystusem na ówczesnej wyspie jeziora. Odkrycie grodu w Biskupinie ma doniosłe znaczenie dla udowodnienia zamieszkiwania tych terenów w okresie halsztackim przez plemiona wczesnosłowiańskie.

W bilansie wodnym² dorzecza Gąsawki (tab. 2) zwraca uwagę niska warstwa opadu i odpływu oraz stosunkowo wysokie parowanie terenowe w związku z intensywnym nawadnianiem łąk głównie w dolnym biegu rzeki. Poza tym wyjątkowo niską wartość wykazuje współczynnik odpływu, który w półroczu letnim wynosi 0,087.

Pod Nakłem w km 187,2 Notecę łączy się z Kanałem Bydgoskim. Środkowa Notecę (zwana Notecią Leniwą) płynie Doliną Środkowej Noteci od Nakła po Dolinę Gwdy. Dolina rzeki ma tu prze-

bieg mniej więcej równoleżnikowy, a jej szerokość jest zmienna i waha się od 3 km w okolicach Nakła i Ujścia do 12 km na wschód od Ujścia. Dno doliny między Nakłem i Ujściem zalegają pokłady torfu i gytii o miąższości od kilku do kilkunastu metrów (CHURSKI 1971). Poniżej Ujścia gytia w dolinie Noteci w zasadzie nie występuje.

Środkową Notecę zasilają z lewego i prawego brzegu dość liczne, ale małe rzeki. Do lewobrzeżnych dopływów, odwadniających Pojezierze Chodzieskie, położone między doliną Noteci i doliną Wełny należą: Kcyninka (km 162,5), Margoninka (km 140,0) i Boleмка (km 132,2). Do prawobrzeżnych dopływów Noteci, zasobniejszych w wodę, należą Rokitka (km 171,5) i Łobzonka (km 169,1) największy dopływ środkowej Noteci o powierzchni dorzecza 986,2 km². Rzeki te odwadniają Pojezierze Krajeńskie, rozciągające się między dolinami Gwdy i Brdy.

Łobzonka w obszarze źródłowym zwana Nicą, wyróżnia się tym, że w bie-

²Do oceny zasobów wodnych rzek dorzecza Noteci na poziomie roku przeciętnego przyjęto trzydziestolecie 1951–1980, które obejmuje serię lat posusznych (1951–1964) i serię lat wilgotnych (1965–1980). Niemal jednakowa liczba lat w obu seriach oraz znaczna długość okresu pozwalają uznać ten okres za normalny tak pod względem klimatologicznym, jak i hydrologicznym.

Okres ten spełnia także w odniesieniu do rzek dorzecza Noteci wymóg jednorodności rocznych opadów (P), odpływów (H) i różnic $P - H$ oraz warunek równości stanów retencji na początku i końcu tego okresu, co oznacza możliwość sprowadzenia równania bilansu wodnego do uproszczonej postaci

$$P = H + S,$$

gdzie

P – opad atmosferyczny na bilansowany obszar,

H – odpływ z bilansowanego obszaru,

S – straty bilansowe, na które składa się głównie parowanie terenowe oraz niekontrolowane dopływy i ubytki wody na obszarze bilansowania.

Ta postać równania umożliwia określenie wartości parowania terenowego z różnicy opadów i odpływu (DĘBSKI 1970).

Tabela 3. Bilans wodny dorzecza Łobżonki ($A = 986,2 \text{ km}^2$)Table 3. The water balance of the Łobżonka catchment basin ($A = 986.2 \text{ km}^2$)

| Składniki bilansu | Rok (XI-X) | | Lato (V-X) | |
|--------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|
| | [mm] | [mln m ³] | [mm] | [mln m ³] |
| Opad | 519,4 | 512,2 | 346,8 | 342,0 |
| Odptyw | 121,5 | 119,8 | 40,5 | 39,9 |
| Parowanie terenowe | 397,9 | 392,4 | 306,3 | 302,1 |

Tabela 4. Bilans wodny zlewni Noteci w Ujściu powyżej Gwdy ($A = 6345,4 \text{ km}^2$)Table 4. The water balance of the Noteć catchment basin at Ujście above the Gwda mouth ($A = 6345.4 \text{ km}^2$)

| Składniki bilansu | Rok (XI-X) | | Lato (V-X) | |
|--------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|
| | [mm] | [mln m ³] | [mm] | [mln m ³] |
| Opad | 540,5 | 3429,7 | 341,1 | 2164,4 |
| Odptyw | 89,6 | 568,5 | 34,0 | 215,7 |
| Parowanie terenowe | 450,9 | 2861,1 | 307,1 | 1948,7 |

Tabela 5. Bilans wodny dorzecza Gwdy ($A = 1942,8 \text{ km}^2$)Table 5. The water balance of the Gwda catchment basin ($A = 1942.8 \text{ km}^2$)

| Składniki bilansu | Rok (XI-X) | | Lato (V-X) | |
|--------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|
| | [mm] | [mln m ³] | [mm] | [mln m ³] |
| Opad | 601,3 | 2972,1 | 367,6 | 1817,0 |
| Odptyw | 174,6 | 863,0 | 79,5 | 393,0 |
| Parowanie terenowe | 426,7 | 2109,1 | 288,1 | 1424,0 |

gu górnym i dolnym ma charakter rzeki nizinnej, a w biegu środkowym, między ujściem rzeki Lubczy i Wyrzyskiem – rzeki podgórskiej o wysokich, stromych i zadrzewionych zboczach i rzece obfitującej w bystrza z wysoką, stojącą falą.

Bilans wodny dorzecza Łobżonki (tab. 3) kształtuje się podobnie do bilansu dorzecza Gąsawki z tą różnicą, że mimo nadal niskiej warstwy opadu nieco wyższe wartości wykazuje odpływ, kosztem niższego parowania terenowego.

Zasoby wodne zlewni środkowej Noteci po Ujściu, powyżej dopływu Gwdy (tab. 4) kształtują się nadal dość niekorzystnie ze względu na wysokie parowanie terenowe i niską wartość współczynnika odpływu.

Po przyjęciu Gwdy pod Ujściem zaczyna się bieg dolny Noteci. Do prawobrzeżnych odpływów dolnej Noteci należą dwie zasobne w wodę rzeki – Gwda (km 120) i Drawa (km 48,9), odwadniające rozległe obszary sandrowe skłonu południowego od wzniesień czołowomorenowych zlodowacenia bałtyckiego.

Powierzchnia dorzecza Gwdy jest tylko o 22% mniejsza od powierzchni zlewni Noteci do ujścia Gwdy, ale dzięki bardziej urozmaiconemu ukształtowaniu terenu, licznym i zasobnym w wodę dopływom, mniejszej przepuszczalności podłoża, obfitszym opadom, lasom zajmującym w środkowym i dolnym biegu całą szerokość pradoliny, a poniżej Jastrowia przechodzącym w Puszcę nad Gwdą i dość dużej jeziorności (2,8%) jest dorzeczem, z którego odpływ jest znacznie zasobniejszy i bardziej wyrównany na przestrzeni całego roku. W związku z tym środkowa Noteć po przyjęciu Gwdy zmienia charakter, zwiększając ponad dwukrotnie (dokładnie 2,3 raza) odpływ. Odpływ Noteci powyżej ujścia Gwdy, przy zlewni liczącej 6345,4 km² wynosi średnio 19,7 m³/s, natomiast poniżej ujścia Gwdy wzrasta do 45,3 m³/s, przy zlewni równej 11 288,2 km².

Stosunki wodne w dorzeczu Gwdy (tab. 5) są zasadniczo różne od stosunków wodnych w zlewni górnej i środ-

kowej Noteci i są zbliżone do wartości średnich na obszarze Polski.

Wody Gwdy są wykorzystywane na stopniach energetycznych. W skład systemu hydroenergetycznego rzeki Gwdy wchodzi pięć zakładów (tab. 6) o łącznej mocy instalowanej 7,59 MW. Są to głównie siłownie przepływowe z małymi zbiornikami wyrównawczymi, z wyjątkiem siłowni w Podgaju, która jest zakładem szczytowym.

Drawa jest po Gwdzie największym dopływem Noteci. Bierze początek z Jeziora Krzywego na wysokości 150 m n.p.m., w wąskiej, głębokiej kilkadziesiąt metrów dolinie polodowcowej, tzw. Dolinie Pięciu Jezior, ok. 7 km na SE od Połczyzna-Zdroju.

Cechą charakterystyczną Drawy jest bardzo mała zmienność przepływów. Zjawisko to przypisać należy znacznej

jeziorności dorzecza (4,88%), obfitemu zasilaniu rzeki przez wody gruntowe i źródła spływające z gliniasto-piaszczystych zboczy doliny rzeki oraz rozległemu kompleksowi leśnemu (Puszczy nad Drawą), o powierzchni ok. 1000 km², ciągnącemu się pasem od jeziora Lubie do ujścia Drawy. Wody Drawy, podobnie jak wody Gwdy, są wykorzystywane energetycznie. System energetyczny Drawy stanowią dwie siłownie przepływowe (tab. 7) o mocy 1,9 MW. Poniżej ujścia Płocicznej Drawa jest rzeką żeglowną, a spławną od miejscowości Kamienna. Zasobna w wodę Drawa o wyrównanych przepływach zapewnia dostateczne głębokości dla utrzymania żeglugi na dolnym odcinku swobodnie płynącej Noteci. Dlatego ostatni stopień skanalizowanej Noteci znajduje się w Krzyżu, 1 km powyżej ujścia Drawy.

Tabela 6. Elektrownie wodne i ich zbiorniki na Gwdzie

Table 6. Hydroelectric power stations and their reservoirs on the Gwda river

| Nazwa zakładu | Km rzeki | Pow. zlewni [km ²] | Moc elektrowni [MW] | Zbiornik przy maksymalnym piętrzeniu | | Maksymalna wysokość piętrzenia lub spadu [m] |
|---------------|----------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--|
| | | | | pojemność [mln m ³] | powierzchnia [km ²] | |
| Podgaje | 71,1 | 1889,0 | 2,2 | 3,9 | 1,2 | 9,3 |
| Jastrowie | 63,4 | 1975,2 | 1,72 | 6,2 | 1,5 | 7,2 |
| Ptusza | 52,6 | 2051,9 | 1,3 | 4,0 | 2,0 | 6,1 |
| Dobrzyca | 32,8 | 4004,4 | 1,35 | 2,2 | 0,92 | 5,0 |
| Koszyce | 22,0 | 4661,2 | 1,02 | 0,74 | 0,46 | 3,5 |

Tabela 7. Elektrownie wodne i ich zbiorniki na Drawie

Table 7. Hydroelectric power stations and their reservoirs on the Drawa river

| Nazwa zakładu | Km rzeki | Pow. zlewni [km ²] | Moc elektrowni [MW] | Zbiornik przy maksymalnym piętrzeniu | | Maksymalna wysokość piętrzenia lub spadu [m] |
|---------------|----------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--|
| | | | | pojemność [mln m ³] | powierzchnia [km ²] | |
| Dzierżno Małe | 89,0 | 885,3 | 0,9 | 14,1 | 1,3 | 10,0 |
| Kamienna | 32,5 | 1802,8 | 1,0 | 0,2 | 0,1 | 7,8 |

Tabela 8. Bilans wodny dorzecza Drawy ($A = 3296,4 \text{ km}^2$)

Table 8. The water balance of the Drawa catchment basin ($A = 3296.4 \text{ km}^2$)

| Składniki bilansu | Rok (XI-X) | | Lato (V-X) | |
|--------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|
| | [mm] | [mln m ³] | [mm] | [mln m ³] |
| Opad | 618,0 | 2037,2 | 361,0 | 1190,0 |
| Odptyw | 187,2 | 617,1 | 78,3 | 258,1 |
| Parowanie terenowe | 430,8 | 1420,1 | 282,7 | 931,9 |

Bilans wodny dorzecza Drawy (tab. 8) wyróżnia najwyższy wśród rzek dorzecza Noteci współczynnik odpływu (0,30).

Spośród lewobrzeżnych, większych dopływów dolnej Noteci zwraca uwagę rzeka Miała, odwadniająca część północno-wschodnią Kotliny Gorzowskiej, którą stanowi szerokie międzyrzecze dolin Warty i Noteci, zbudowane z piasków glaciofluwialnych, na powierzchni których uformowały się wały wydmy. Tu według KOWALSKIEJ (1968) występuje zwarty obszar bezodpływowy, liczący 636 km². Część wschodnią Kotliny Gorzowskiej po ujście Noteci do Warty, zajmuje rozległy kompleks leśny, o powierzchni ok. 150 tys. ha, zwany Puszcą Notecką. Puszcę stanowią jednolite co do gatunku i wieku (ok. 65-letnie) drzewostany sosnowe, miejscami z domieszką brzozy. Rzeka Miała, o długości 64,0 km i powierzchni dorzecza 409,2 km² jest główną rzeką Puszczy i odwadnia północną jej część, w tym ciąg dziewięciu wydłużonych jezior, który przypomina ciąg jezior rynnowych. Poniżej miejscowości Chelst, Miała wpływa na terasę zalewową Noteci i korytem Starej Noteci uchodzi poniżej Drezdenka w km 34,9 do nowego, uregulowanego koryta Noteci.

Noteć znana jest w naszej literaturze hydrologicznej przede wszystkim jako rzeka, której odpływ w górnym biegu jest najmniejszy na obszarze Polski. Ocenie takiej dała zapewne początek praca RUNDY (1949), w której średni roczny odpływ jednostkowy z lat 1921–1924 w profilu Noć-Kalina określono na 1,46 l/s km²,

a w profilu Ujście powyżej ujścia Gwdy na 2,0 l/s km² z okresu 1896–1910. Późniejsze oceny (np. za lata 1951–1970) oparte były na seriach lat w większości posusznych, a więc nie reprezentujących okresu normalnego.

Z przeprowadzonych w tej pracy ustaleń wynika, że średnie roczne odpływy jednostkowe Noteci kształtują się w sposób następujący:

- od źródeł do Nakła 2,5–3,0 l/s km²,
- od Nakła do ujścia Gwdy 3,0–3,1 l/s km²,
- od Gwdy do ujścia do Warty 4,0–4,6 l/s km².

Na prawobrzeżnych dopływach środkowej i dolnej Noteci: Łobżoncy, Gwdzie i Drawie odpływy wynoszą 5,5–6,0 l/s km².

Współczynniki odpływu w zlewni górnej i środkowej Noteci wynoszą 0,15–0,20, na dolnej Noteci 0,25, a w dorzeczach: Łobżonki – 0,23, Gwdy – 0,29 i Drawy – 0,30.

Zasoby wodne dorzecza Noteci określa bilans wodny (tab. 9). Z bilansu wynika, że roczna warstwa opadów w dorzeczu Noteci jest o 47 mm niższa od średniej warstwy opadu na obszarze Polski za okres trzydziestolecia klimatologicznego 1951–1980. Różnica w opadach rzutuje na obniżenie warstwy odpływu o 29,4 mm i warstwy parowania o 17,3 mm w stosunku do średniego odpływu i parowania na terytorium Polski.

Oceniając zasoby wodne dorzecza Noteci stwierdzić można, że w roku o przeciętnych warunkach klimatycznych opady atmosferyczne zasilają ob-

Tabela 9. Bilans wodny dorzecza Noteci ($A = 17330,5 \text{ km}^2$)

Table 9. The water balance of the Noteć catchment basin ($A = 17,330.5 \text{ km}^2$)

| Składniki | Rok (XI-X) | | Lato (V-X) | |
|--------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|
| | [mm] | [mln m ³] | [mm] | [mln m ³] |
| Opad | 574,5 | 9956,4 | 352,2 | 6103,8 |
| Odpływ | 145,7 | 2525,0 | 61,5 | 1065,8 |
| Parowanie terenowe | 428,8 | 7431,3 | 291,0 | 5043,2 |

szar dorzecza objętością 9,956 km³ wody, z czego 3/4, tj. 7,431 km³ wraca bezpośrednio do atmosfery w wyniku procesu parowania, a 1/4, tj. 2,525 km³ zasila rzeki, jeziora i zbiorniki wód podziemnych. W roku posuszonym odpływ z dorzecza obniża się do 67% odpływu w roku przeciętnym i wynosi 1,695 km³, a w roku wilgotnym wzrasta do 135% odpływu w roku przeciętnym i wynosi 3,410 km³.

DOTYCHCZASOWE ZAGOSPODAROWANIE NOTECI I JEGO KONSEKWENCJE

Dzisiejszy stan Noteci jest zdecydowanie różny od jej stanu pierwotnego, w jakim doczekała drugiej połowy XVIII w. Notecę znana była wówczas jako rzeka najbardziej zabagniona i niedostępna spośród wszystkich rzek systemu rzecznoego Warty³.

Pierwsze obwałowania doliny rzeki na wielką wodę letnią wykonano już w XVII w. na odcinku Przynotecko-Trzebiczy-Pławin (HÄNSELER 1924). Obwałowanie i odwodnienie całej doliny dolnej Noteci zrealizowano w latach 1764–1769 (FALKOWSKI, KARŁOWSKA 1957). W tym czasie wykonano także pierwsze roboty regulacyjne poniżej ujścia Drawy. Zabagnienie doliny środkowej Noteci utrzymywało się jeszcze w czasie budowy Kanału Bydgoskiego, a Notecę pod Ujściem zawałona była jeszcze wtedy pniami drzew i głązami do tego stopnia, że ich usunięcie spowodowało nie tylko szybki odpływ wody z zabagnionej doliny, ale nawet Gopło „utraciło 1 1/2 mili długości” (Słownik geograficzny, 1886). Pierwsze prace regulacyjne na środkowej Noteci przeprowadzono w 1773 ro-

ku, likwidując liczne zakola rzeki o najmniejszych promieniach.

Kanał Bydgoski wykonany w latach 1772–1774 był przystosowany do barek o ładowności do 50 t i pokonywał dział wodny Odry i Wisły na długości 26,77 km przez 10 śluz drewnianych (w tym dziewięciu w stronę Wisły i jednej w stronę Noteci). W latach 1792–1801 dokonano gruntownej przebudowy Kanału Bydgoskiego, w ramach której pogłębiono kanał, a śluzy wykonano z cegły (o wymiarach 48,9 × 6,6 m), przystosowując tym samym drogę wodną dla barek typu finowskiego (o wym. 40,2 × 4,6 m), z zanurzeniem 1,40 i ładownością 170 t. Utrzymano nadal 10 śluz, z tym że jedną śluzę na Brdzie, zastąpiono śluzą w Nakle na Noteci. Kolejną przebudowę Kanału Bydgoskiego i skanalizowanej Noteci środkowej i dolnej dla barek typu wrocławskiego o nośności 500 t i głębokości tranzytowej 1,5–2,0 m, przeprowadzono w latach 1905–1915. Na Kanale Bydgoskim zaniechano dotychczasowego zejścia do Brdy za pomocą 6 śluz, wykonując 2 nowe śluzy szybkie w Około i Czyżkówku, pokonujące po 7,6 m spadku. Natomiast na środkowej i dolnej Noteci wybudowano 8 nowych śluz o wymiarach 57,4 × 9,6 m. Wykorzystując piętrzenie wody między poszczególnymi stopniami, wykonano rowy nawadniające w całej dolinie rzeki.

Właściwą regulację środkowej Noteci z obudową koryta rzeki wzdłuż trasy regulacyjnej wykonano w latach 1891–1896. W tym okresie przeprowadzono także regulację dolnej Noteci od Ujścia do Krzyża, nadając przekrojowi poprzecznemu koryta regularny kształt oraz likwidując zakola o promieniu mniejszym od 180 m. W następstwie tych prac skrócono bieg dolnej Noteci o 23,2 km.

³Obszerny opis naturalnego stanu Noteci podaje W. SUROWIECKI w pracy pt. „O rzekach i spławach Księstwa Warszawskiego”, Warszawa 1811; 2 wyd., [w:] *Dzieła*. Kraków 1861, s. 235–366.

Droga wodna Wisła–Odra ma ogółem 294,3 km. Na ten szlak żeglowny składają się:

- Brda skanalizowana – 14,4 km,
- Kanał Bydgoski – 24,5 km,
- skanalizowana Noteć środkowa i dolna – 137,3 km,
- dolna Noteć swobodnie płynąca – 49,9 km,
- Warta swobodnie płynąca – 68,2 km.

Droga wodna Wisła–Odra dzieli się na dwa podstawowe odcinki – skanalizowany (177,2 km) i swobodnie płynący (118,1 km). Odcinek skanalizowany obejmuje kaskadę schodzącą w stronę Wisły (skanalizowana Brda i część Kanału Bydgoskiego) o długości 21 km, odcinek szczytowy (część Kanału Bydgoskiego) o długości 16 km oraz kaskadę schodzącą w stronę Odry (część Kanału Bydgoskiego i skanalizowana Noteć środkowa i dolna) o długości 139,2 km. Spad kaskady w stronę Wisły wynosi 30 m, a w stronę Odry 29,3 m. Na trasie tej istnieją 22 stopnie wodne. Śluzy, w które są wyposażone, mają wrota o szerokości 9,6 m, co znacznie ogranicza przepustowość tej drogi wodnej. Ze względu na wymiary śluz na odcinku skanalizowanym dopuszcza się eksploatację barek o nośności do 500 t. Odcinek swobodnie płynący, o długości 118,1 km, jest uregulowany, lecz głębokości nawigacyjne są tu mniejsze niż na odcinku skanalizowanym.

Połączenie jeziora Gopło z Wartą tworzy Kanał Ślesiński. Jego budowę podjęto w 1938 roku, a zakończono po wojnie. Otwarcia kanału dokonano w listopadzie 1949 roku. Kanał ten, o długości 32 km, pokonuje dział wodny między Wartą i Notecią za pomocą 4 stopni wodnych, po 2 stopnie w stronę Warty i Noteci. Kanał Ślesiński, ze śluzami komorowymi o wymiarach 56,0 × 9,6 m i głębokościami tranzytowymi 2,5 m, stanowi drogę wodną dostępną dla barek o nośności do 650 t.

Boczną drogę do arterii Wisła–Odra stanowi droga wodna Warta–Kanał Bydgoski. Na ten szlak wodny o łącznej długości 146,6 km, składają się:

- Kanał Ślesiński – 32 km,
- jezioro Gopło – 27,5 km,
- skanalizowana górna Noteć – 62,1 km,
- Kanał Górnonotecki – 25 km.

Istniejąca zabudowa Noteci nie spełnia wymogów nowoczesnej żeglugi, dotyczy to zarówno przekroju poprzecznego i trasy regulacyjnej, jak i stopni wodnych (śluz komorowych i jazów) wymagających modernizacji. Obwałowania zabezpieczają dolinę jedynie przed wielkimi wodami letnimi. W wielu miejscach, zwłaszcza na dolnej Noteci swobodnie płynącej, układ trasy obwałowań, o zmiennej rozstawie wałów 100–500 m, sprzyja tworzeniu się groźnych zatorów. Powodują one lokalne wezbrania zatorowe (szczególnie często występujące w gm. Lipki Wielkie), w wyniku których dochodzi do przelania wody przez koronę wałów lub do przerwania obwałowań.

Z początkiem drugiej połowy XIX w. przystąpiono do zakrojonych na znaczną skalę robót melioracyjnych, uwzględniających potrzeby rolnictwa i łąkarsstwa. Prace te, prowadzono w dolinie Noteci i w dolinach jej dopływów. Do przeprowadzenia melioracji zawiązało się wiele spółek wodnych. Tylko w zlewni górnej Noteci powstało ich kilkanaście. W wyniku tych robót 1/2 powierzchni doliny Noteci (ok. 55 tys. ha) została wyposażona w urządzenia melioracyjne, z czego 1/3 przystosowano do nawodnień grawitacyjnych.

Przeprowadzone wówczas melioracje wodne w dolinach rzecznych zlewni górnej Noteci, polegające na budowie systemów odwadniających, mimo że bezpośrednio po ich wykonaniu dały wyraźny wzrost plonów siana, to jednak nie przyniosły trwałej poprawy rolniczych zdolności produkcyjnych gleb po-

bagiennych. Zdecydowały o tym przede wszystkim:

– brak możliwości obniżania poziomu wód gruntowych zimą i na przedwiośniu, a piętrzenia latem, w następstwie podporządkowania gospodarki wodą potrzebom żeglugi, sprzecznej z interesami łakarstwa, bo polegającej na magazynowaniu wód roztopowych i pobieraniu wód latem z uszczerbkiem dla stosunków wilgotnościowych;

– powstanie znacznych deniwelacji terenu w wyniku wieloletniej mineralizacji, co pociągnęło za sobą wyraźne zróżnicowanie siedlisk pobagiennych, a zwłaszcza warunków uwilgotnienia.

Natomiast w odwodnionej dolinie skanalizowanej Noteci środkowej i dolnej osiadanie gleb torfowych (przeciętnie ok. 75 cm w dolinie środkowej Noteci i ok. 35 cm w dolinie skanalizowanej Noteci dolnej), w połączeniu z ustabilizowanym dnem Noteci progami śluz i jazów oraz utrzymywaniem stałego piętrzenia wody między poszczególnymi stopniami – sprawiło, że istniejące systemy melioracyjne utraciły sprawność techniczną, co w konsekwencji doprowadziło na znacznych obszarach do wtórnego zabagnienia doliny (DUDZIŃSKI 1975).

W zlewni górnej Noteci, gdzie mimo wielu prac hydrotechnicznych nie udało się dotąd rozwiązać w sposób bezkonfliktowy potrzeb wodnych żeglugi i rolnictwa, istnieje także przemysł, rozbudowany znacznie w latach powojennych. Przemysł ten określany jest nazwą Zachodniokujawskiego Okręgu Przemysłowego. Do podstawowych jego gałęzi należą przemysły: chemiczny, mineralny i spożywczy.

Przemysł chemiczny opiera się na wydobywaniu i przetwarzaniu miejscowych złóż soli kamiennej. Najważniejszymi ośrodkami tego przemysłu są miasta Inowrocław (z Kopalniami Soli i Zakładami Chemicznymi) i Janikowo

(z zakładami sodowymi). Inowrocławskie Kopalnie Soli eksploatują dwa wydobywalne w Inowrocławiu i w Górze pod Inowrocławiem i rocznie wydobywają ok. 2,5 mln t tego surowca. Odbiorcą soli przemysłowej są Zakłady Sódowe w Inowrocławiu i Janikowie, a sól warzona produkowana jest na potrzeby kraju i na eksport.

Przemysł mineralny powstał z kolei na bazie bogatych i jakościowo dobrych złóż wapienia, eksploatowanych metodą odkrywkową przez Kombinat Cementowo-Wapienniczy „Bielawy”, położony w gminie Barcin.

Przemysł spożywczy reprezentowany jest przez kilkanaście zakładów. Do największych należą Kujawskie Zakłady Przemysłu Tuszczowego w Kruszwicy, cukrownie (w Janikowie, Kruszwicy, Dobrem, Mątwach, Wierzchosławicach, Pakości i Tucznie), Pomorskie Zakłady Przemysłu Owocowo-Warzywnego i Wytwórnia Win w Kruszwicy, gorzelnie, zakłady mleczarskie i wiele innych.

Znaczna koncentracja punktowych zrzutów ścieków na całej długości górnej Noteci, w połączeniu z hamowaniem swobodnego odpływu na stopniach wodnych dla utrzymania określonych poziomów wody – sprawia, że Notec prowadzi przez cały rok wody nadmierne zanieczyszczone (pozaklasowe). Zanieczyszczenie wód Noteci związkami organicznymi wzrasta w okresach kampanijnych, natomiast zanieczyszczenie związkami nieorganicznymi trwa przez cały rok, a obserwowane wahania stężenia chlorków wiążą się z sezonowymi zmianami wielkości odpływu rzeki.

PERSPEKTYWY RACJONALNEGO ZAGOSPODAROWANIA NOTECI

W latach 1976–1980 opracowano w ramach kierunku 06 rządowego programu badawczo-rozwojowego „Kształtowanie i wykorzystanie zasobów wodnych” kon-

cepcję pilotowego systemu wodno-gospodarczego na obszarze zlewni górnej Noteci wraz ze zlewnią Zielonej Strugi (należącą do dorzecza Wisły) oraz podjęto opracowanie i wdrażanie nowoczesnych metod i technik gospodarowania wodą w rolnictwie, w tym: nowoczesnej techniki nawodnień deszczownianych, systemów dwustronnej regulacji stosunków wodnych, systemów drenowania i melioracji oraz budowy wodociągów i kanalizacji w ośrodkach wiejskich.

Szeroki zakres zagadnień, jakie należało uwzględnić przy opracowaniu koncepcji systemu wodno-gospodarczego sprawił, że jego strukturę wewnętrzną ujęto w czterech podsystemach: rolniczo-gospodarczym, wodno-melioracyjnym, ochrony jakości wód oraz informacyjno-decyzyjnym (SOMOROWSKI 1983). W podsystemie rolniczo-gospodarczym, który obejmuje wszystkie jednostki produkcji rolniczej wraz z przemysłem rolno-spożywczym, zakłada się maksymalne wykorzystanie warunków naturalnych do uzyskania maksymalnej produkcji roślinnej i zwierzęcej. Podsystem ochrony jakości wód obejmuje zakłady oczyszczania ścieków oraz punkty badania jakości wody. Podstawowym zadaniem tego podsystemu jest dążenie do zdecydowanej poprawy obecnego stanu wód i uzyskanie w jeziorach i zbiornikach wodnych I klasy, a w ciekach łącznie z Notecią II klasy czystości wód. Zasadnicze ogniwo całego systemu stanowi podsystem wodno-melioracyjny, a jego zadaniem jest zapewnienie optymalnego gospodarowania zasobami wody przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń technicznych. Zarządzanie systemem wodno-gospodarczym skupia się w podsystemie informacyjno-decyzyjnym.

Deficyty wodne w pierwszym etapie budowy systemu mają być pokrywane stopniowo w miarę uzbrajania i zagospodarowywania poszczególnych subregionów (których wyróżniono 12) z włas-

nych zasobów wodnych zlewni górnej Noteci przez sukcesywną budowę zbiorników. Docelowo przewiduje się zmagazynowanie w projektowanych 22 zbiornikach 200 mln m³ wody. Przerzuty wody spoza zlewni Noteci (z Warty i Wisły) nastąpią dopiero po całkowitym wyczerpaniu możliwości pokrycia deficytów wodnych z zasobów górnej Noteci.

Niezależnie od budowy systemu wodno-gospodarczego w zlewni górnej Noteci podjęto w 1976 roku „Program rozwoju rolnictwa w dolinie Noteci”. Program ten ma ukształtować w dolinie Noteci środkowej i dolnej nowoczesny system wodno-gospodarczy, spełniający wymagania żeglugi śródlądowej oraz intensywnej gospodarki rolniczo-łaskarskiej po wprowadzeniu polderowego systemu wodno-melioracyjnego. Opierając się na tym programie podjęto realizację polderów doświadczalnych w dolinie środkowej Noteci. Wyniki uzyskane na tych obiektach pozwolą określić optymalny w tych warunkach system melioracji oraz sposoby eksploatacji urządzeń i użytkowania zmeliorowanych terenów.

W dalszej perspektywie przewiduje się, że po zagospodarowaniu systemów wodnych Wisły i Odry i uzyskaniu nowoczesnych dróg wodnych, wystąpi potrzeba przebudowy drogi wodnej Wisła-Odra w celu dostosowania podstawowych parametrów tej drogi wodnej do warunków, jakie zaistnieją na dolnej Wiśle i Odrze.

LITERATURA

- CHURSKI Z., 1971: Charakterystyka gytyi we wschodniej części pradoliny Noteci-Warty. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 107.
- DĘBSKI K., 1970: Hydrologia. Wydaw. Arkady, Warszawa.
- DUDZIŃSKI L., 1975: Dolina rzeki Noteci. Inwestycje hydrotechniczne i melioracyjne. Inf. Proj. „Hydroprojekt”, 4, Warszawa.
- FALKOWSKI M., KARŁOWSKA G., 1957: Rys historyczny przebiegu gospodarki łąkowo-pas-

- twiskowej w dolinie rzeki Noteci i jej dopływów. Rocz. Nauk Rol., Ser. F, 72, 2.
- HÄNSELER A., 1924: Sommerdäme im Oder-, Warthe- und Netzebruch, r. 1, Die Neumark.
- JANKOWSKI A. T., 1973: Stosunki hydrograficzne Bydgoskiego Węzła Wodnego i ich zmiany spowodowane gospodarczą działalnością człowieka, [w:] Dok. Geogr., z. 6.
- KOWALSKA A., 1968: Obszary bezodpływowe środkowej części Nizy Polskiego. UMCS w Lublinie, rozprawa habilitacyjna.
- KRUKOWSKI B., 1976: Dwieście lat bydgoskiego węzła wodnego. Gosp. Wod., XXXVI, 8-9.
- MICHALSKI E., 1975: Studium ustalające odmienny sposób gospodarowania wodą na węźle wodnym w Dębinku. PBW, Prac. Proj. Bydgoszcz (maszynopis).
- MURKOWSKA A., 1974: Hydroenergetyka w gospodarce wodnej Polski. Czas. geogr., z. 2. Der Oderstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse, 1896, Bd III, Abt. 3, Berlin.
- PASŁAWSKI Z., 1961: Gopło – Mare Polonicum? Gaz. Obserw. PIHM, r. 14, nr 9.
- PASŁAWSKI Z., 1968: Zmiany stosunków wodnych w zlewni szczytowego stanowiska kanału żeglugi Warta-Gopło. Prz. Geof., r. 13 (21), z. 4.
- PIASECKA J. E., 1970: Dzieje hydrografii polskiej do 1850 roku. PAN, Zakład Historii Nauki i Techniki, Wrocław – Warszawa – Kraków.
- Podział hydrograficzny Polski, 1983. WKiŁ i WG, Warszawa.
- Rocznik hydrograficzny 1951-1960. Odra i rzeki Przymorza między Odrą i Wisłą. WKiŁ, PIHM.
- Rocznik hydrologiczny wód powierzchniowych 1961-1980. Dorzecze Odry i rzek Przymorza między Odrą i Wisłą. WKiŁ, PIHM/IMGW.
- Rocznik – Wyniki pomiarów hydrometrycznych 1961-1980. WKiŁ, PIHM/IMGW.
- RUNDO A., 1949: Charakterystyka przepływu Noteci na podstawie pomiarów z lat 1890-1924. Wiad. St. Hydr. i Met., t. 1, z. 5.
- SCHÜTZE H., 1924: Das Posener Land (Warthe- und Netzegau). Deutsche Wiss. Z. f. Polen, t. 2, z. 3, Poznań.
- Słownik geograficzny, 1886, t. 7, Warszawa.
- SOMOROWSKI Cz., 1983: Górnio-Notecki system wodno-gospodarczy. Gosp. Wod., XLIII, 10.
- TILLINGER T., 1948: Europejska sieć dróg wodnych, [w:] Drogi wodne. t. 1, Wydawn. Techn. Ministerstwa Komunikacji, Warszawa.
- WIŚNIEWSKI E., 1974: Dolina Bachorzy – problem jej genezy i znaczenia w okresie wczesnośredniowiecznym. Prz. geogr. XLVI, 2.

*Osiedle Wichrowe Wzgórze 33 m 114
61-699 Poznań*

THE NOTEĆ CATCHMENT BASIN, ITS WATER RESOURCES AND THEIR DEVELOPMENT

Summary

The Noteć catchment basin drains an area that is diversified both in its climatic and physical-geographic aspects. Along the course of the Noteć valley itself there are also considerable variations in habitat conditions. The diversified hydrographic conditions allow the Noteć river to be divided into three basic sections:

- the upper one, from the headwaters to Nakło, 201.2 km long;
- the middle one, from Nakło to the Gwda river mouth, 67.2 km long; and
- the lower one, from the Gwda river mouth to that of the Warta, 120.0 km long.

The outstanding features of the morphology of the upper Noteć catchment basin is the presence of numerous finger lakes of roughly longitudinal orientation. The middle Noteć valley, varying in width between 3 km and 12 km, is

oriented latitudinally and its floor is covered with deposits of peat and gyttja. In the lower course the Noteć is joined by its two biggest tributaries, the Gwda and the Drawa.

As follows from the investigations carried out, during a year of average climatic conditions precipitation supplied the catchment basin with 9.956 km³ of water, three fourths of which return to the atmosphere directly due to evaporation, while the rest nourishes rivers, lakes and bodies of underground water. The numerous industrial plants lying in the Noteć catchment basin contribute to excessive pollution of the river water throughout the year.

*Osiedle Wichrowe Wzgórze 33 m 114
61-699 Poznań*