

GRZEGORZ WACHOWIAK

ZASOBOWY BILANS WODNY MAŁYCH ZLEWNI PUSZCZY NOTECKIEJ

ZARYS TREŚCI

Omówiono stosunki wodne północno-zachodniej części Puszczy Noteckiej. Opierając się na prowadzonych przez okres roku badaniach hydrologicznych trzech małych rzek ustalono związki między ich przepływami a wielkością odpływu w zlewni analogowej. Określono łączną wielkość odpływu w ujęciu wieloletnim z obszaru o powierzchni ponad 140 km² i opracowano jego zasobowy bilans wodny.

WPROWADZENIE

Puszcza Notecka należy do rejonów kraju dość słabo poznanych pod względem kształtowania się stosunków wodnych. W ostatnich latach zwrócono większą uwagę na zasoby wodne części rzek tego obszaru, będących dopływami Noteci. Związane to jest przede wszystkim z prowadzonymi pracami melioracyjnymi mającymi na celu prawidłowe zagospodarowanie całej doliny rzeki.

Do nielicznych prac poświęconych zagadnieniom wodnym Puszczy Noteckiej należy artykuł Z. Paślawskiego (1962), w którym autor omawia zanik jezior bezodpływowych. Niektóre problemy związane z dynamizmem wód podziemnych i ich zasilaniem omawia M. Żurawski (1966, 1968). S. Tomalak (1970) scharakteryzował natomiast hydrografię zlewni Miały, największej rzeki tego obszaru. Dodać tu należy, iż Miała jest jedyną rzeką Puszczy Noteckiej o kontrolowanym odpływie (od 1962 r. — okresowy posterunek wodowskazowy IMGW). Wybrane zagadnienia z hydrologii tej rzeki przedstawione zostały przez G. Wachowiaka (1977b).

Charakteryzując odpływ średni w dorzeczu Warty Z. Paślawski, J. Koczorowska, K. Olejnik (1972) stwierdzają, iż w strefie niskich odpływów jednostkowych (do 4 l/skm²), stanowiącej 66% powierzchni dorzecza, występują niewielkie obszary o odpływach wyższych, do których między innymi należy Puszcza Notecka. Odpływy jednostkowe przekraczają tu 5 l/skm². Na zwiększoną zasobność wodną Puszczy Noteckiej zwrócił również uwagę G. Wachowiak (1977b), wskazując na pewną odrębność obszaru w kształtowaniu się stosunków wodnych.

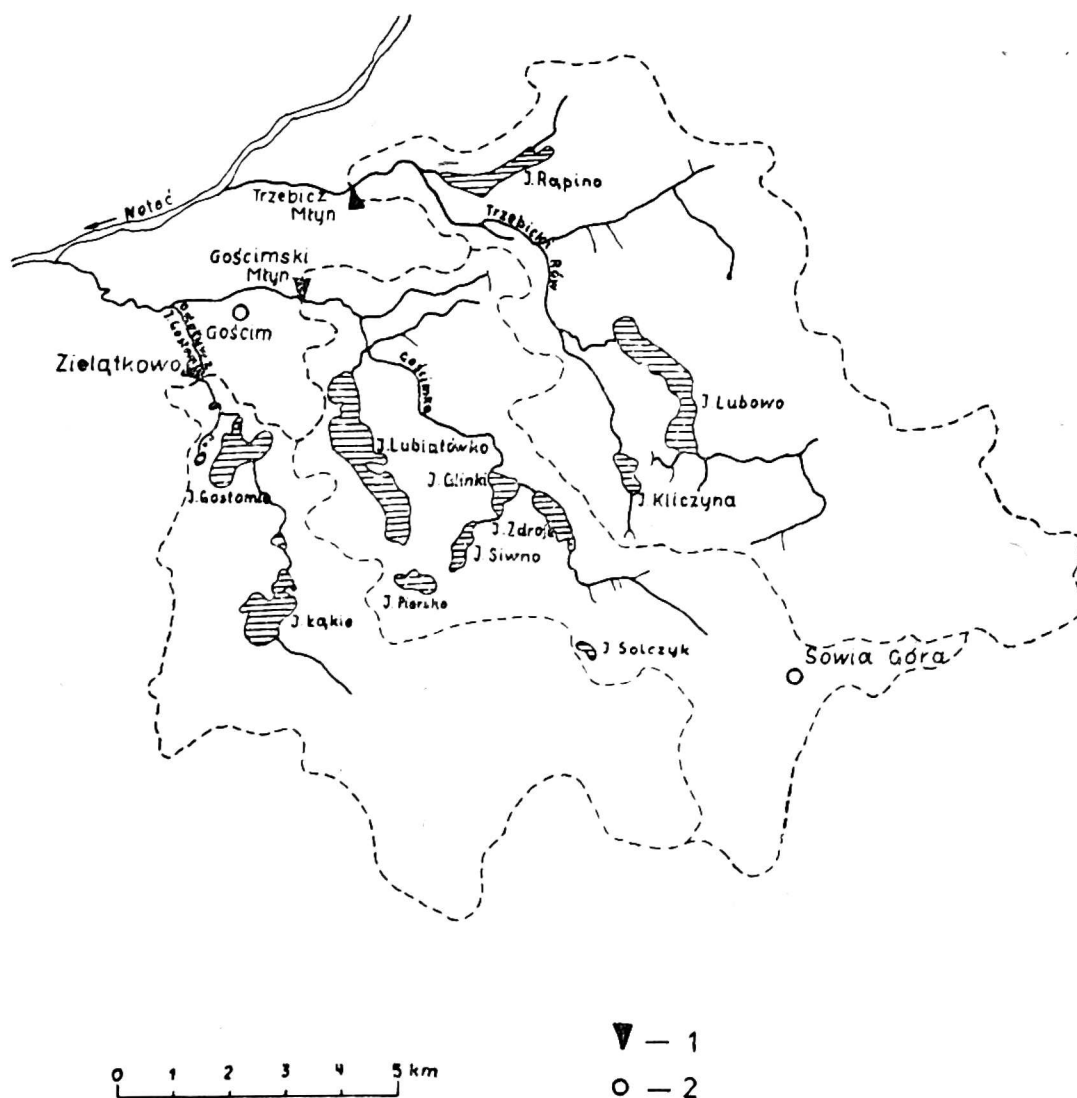
Celem artykułu jest przedstawienie zasobowego bilansu wodnego północno-zachodniej części Puszczy Noteckiej, obejmującego obszar ponad 140 km², położonego na południowy-zachód od Drezdenka. Obejmuje on trzy małe zlewnie rzeczne, z których wody odprowadzone są do Noteci.

Podstawowe dane hydrologiczne zaczerpnięto z opracowania G. Wachowiaka (1977a).

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ

Omawiany obszar, będący częścią Puszczy Noteckiej, w układzie regionalizacji fizycznogeograficznej Polski J. Kondrackiego (1978) wchodzi w skład mezoregionu Kotliny Gorzowskiej (makroregionu Pradoliny Noteckiej).

Badaniem objęto trzy zlewnie rzeczne o łącznej powierzchni kontrolowanego odpływu 142,5 km². Są to zlewnie rzek (rys. 1) Trzebieckiego Rowu do Trzebiecz Młyna ($A=59,6$ km²), Gościmki do Gościmskiego Młyna ($A=42,8$ km²) i Odpływu z jeziora Gostomie do Zielątkowa ($A=40,1$ km²). Granice i powierzchnie zlewni wyznaczono opierając się na mapach topograficznych, nawiązując do „Podziału Hydrograficznego Pol-



Rys. 1. Zlewnie rzek Trzebieckiego Rowu, Gościmki i Odpływu z jez. Gostomie
1 — posterunek wodowskazowy, 2 — posterunek opadowy

ski” (1976). Wyznaczone działy wodne mają często charakter niepewny, co związane jest z typem rzeźby Puszczy Noteckiej.

Rzeźba i litologia poszczególnych zlewni są bardzo podobne. W części północnej zbudowane są z piasków terasowych pradoliny Noteci-Warty. Dalej na południe zalegające piaski fluwioglacjalne tworzą terasy wyższe. Na ich bazie w wyniku procesów eolicznych wytworzyły się liczne wydmy, występujące głównie w formie poprzecznych wałów. Deniwelacje terenu dochodzą tu do 20 m. W części środkowej zlewni, o mniej urozmaiconej rzeźbie, wydmy występują w formie odosobnionych pagórków.

Między wydymami występują liczne zagłębienia bezodpływowe zajęte często przez torfy. Zalegają one również w dolinach cieków.

W znacznej mierze zlewnie badanych cieków porośnięte są lasem, którego udział w powierzchni wynosi 80% (113,5 km²). Najwięcej lasów występuje w zlewni Odpływu z jeziora Gostomie (88% powierzchni), najmniej natomiast w zlewni Trzebickiego Rowu (74%).

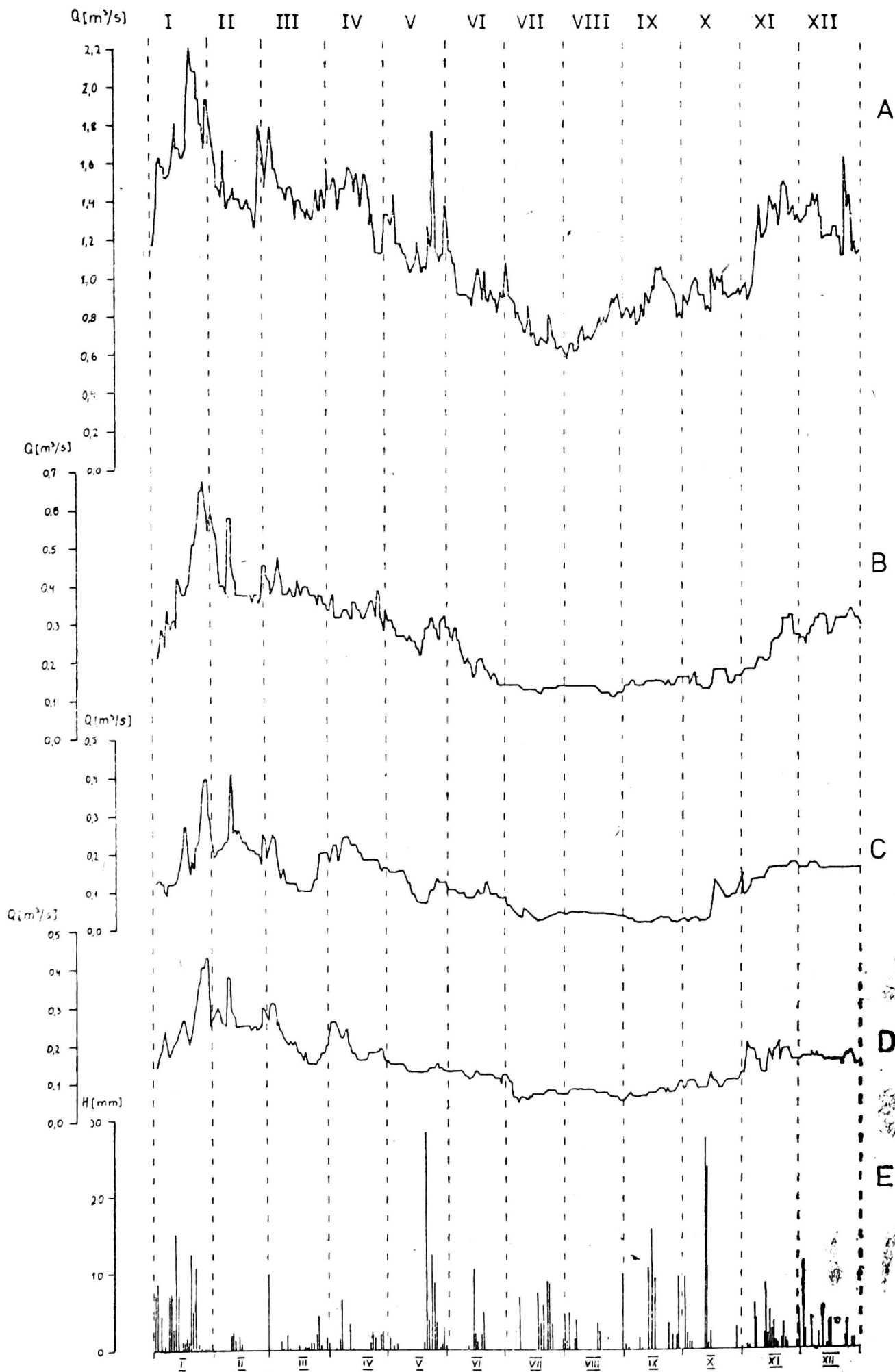
Sieć rzeczna jest uboga, a szczególnie brak cieków zaznacza się w części południowej, na terenie wododziałowym Noteci i Warty. Na dość znacznej długości cieki płyną przez jeziora. Łączna powierzchnia jezior obszaru wynosi 5,81 km² (Katalog... 1954), co stanowi 4,1% powierzchni. Największą jeziornością cechuje się zlewnia Gościmki — 5,9% (2,52 km² powierzchni jezior). Do największych zbiorników wodnych należą jezioro Solecko i Lubiatówko (147 ha), Lubowo (106 ha), Łąkie (68 ha), Gostomie (62 ha) i Rapino (61 ha).

Jak wynika z map przedstawionych przez J. E. Piasecką (1974), w ostatnich dwustu latach nastąpiły pewne zmiany w przebiegu sieci wodnej omawianego obszaru.

Według regionalizacji klimatycznej W. Wiszniewskiego i W. Chełchowskiego (1975) północna część Puszczy Noteckiej leży na południowym skraju regionu pomorsko-warمیńskiego. Średnia suma roczna opadu wynosiła w okresie 25-lecia (1951 - 1975) około 540 mm (w Gościmiu). Maksimum opadów przypada na lipiec (71 mm), minimum natomiast na marzec (27 mm). Średnia roczna temperatura powietrza wynosi nieco ponad 8° C.

OMÓWIENIE KRÓTKOOKRESOWYCH BADAŃ HYDROLOGICZNYCH

Jak już przedstawiono, zadaniem pracy jest określenie bilansu zasobowego części obszaru Puszczy Noteckiej o dotychczas niekontrolowanym odpływie. W celu zorientowania się w wielkości odpływu w trzech małych zlewniach, w wybranych profilach rzek zainstalowano wodowskazy (por. rys. 1). Zlokalizowane zostały one w okolicy szosy Drezdenko—Skwierzyna. Przez okres roku kalendarzowego 1976 prowadzono codzienne obserwacje stanów wody i okresowo wykonywano pomiary natężenia



Rys. 2. Wykresy codziennych przepływów Miały (A), Trzebieckiego Rowu (B), Gościmki (C) i Odpływu z jez. Gostomie (D) oraz opady w Gościmiu (E) 1976 r.

Tabela 1

Średnie miesięczne i roczne przepływy (Q – m³/s) i odpływy jednostkowe (q – l/skm²) Miały, Trzebieckiego Rowu, Gościmki i Odpływu z jez. Gostomie w 1976 r.

Lp.	Zlewnia	Profil	Pow. zlewni km ²	Charakterystyka	Miesiące					
					I	II	III	IV	V	VI
1	Miała	Chełst	292	Q	1,65	1,48	1,42	1,39	1,19	0,95
				q	5,65	5,07	4,86	4,76	4,08	3,25
2	Trzebiecki Rów	Trzebiecz Młyn	59,6	Q	0,42	0,42	0,39	0,34	0,28	0,20
				q	7,05	7,05	6,54	5,70	4,70	3,36
3	Gościmka	Gościmski Młyn	42,8	Q	0,19	0,23	0,15	0,20	0,11	0,09
				q	4,44	5,37	3,50	4,67	2,57	2,10
4	Odpływ z jez. Gostomie	Zielątkowo	40,1	Q	0,25	0,27	0,20	0,20	0,14	0,12
				q	6,23	6,73	4,99	4,99	3,49	2,99
5	Trzebiecki Rów, Gościmka i Odpływ z jez. Gostomie – łącznie		142,5	Q	0,86	0,92	0,74	0,74	0,53	0,41
				q	6,04	6,46	5,19	5,19	3,72	2,88

Lp.	Zlewnia	Profil	Pow. zlewni km ²	Charakterystyka	Miesiące						Rok I - XII
					VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	Miała	Chełst	292	Q	0,76	0,74	0,90	0,93	1,28	1,30	1,17
				q	2,60	2,53	3,08	3,18	4,38	4,45	4,01
2	Trzebiecki Rów	Trzebiecz Młyn	59,6	Q	0,13	0,13	0,15	0,16	0,24	0,30	0,26
				q	2,18	2,18	2,52	2,68	4,03	5,03	4,36
3	Gościmka	Gościmski Młyn	42,8	Q	0,036	0,034	0,013	0,06	0,14	0,15	0,12
				q	0,84	0,79	0,30	1,40	3,27	3,50	2,80
4	Odpływ z jez. Gostomie	Zielątkowo	40,1	Q	0,07	0,07	0,07	0,09	0,16	0,15	0,15
				q	1,75	1,75	1,75	2,24	3,99	3,74	3,74
5	Trzebiecki Rów, Gościmka i Odpływ z jez. Gostomie – łącznie		142,5	Q	0,24	0,23	0,23	0,31	0,54	0,60	0,53
				q	1,68	1,61	1,61	2,18	3,79	4,21	3,72

przepływu za pomocą młynka hydrometrycznego. Zebrany materiał obserwacyjno-pomiarowy umożliwił wyznaczenie codziennych przepływów.

Jednocześnie zwiększono liczbę pomiarów hydrometrycznych na Miale w Chełście. Zlewnia tej rzeki posłużyła bowiem jako analogowa w wydłużeniu ciągu danych hydrologicznych.

Na rysunku 2 przedstawiono wykresy codziennych przepływów Miały i trzech pozostałych rzek. Ich przebiegi wskazują na zasadniczą zgodność w czasowych zmianach odpływu i podobną reakcję na opady. Podobieństwo występuje zarówno w przebiegu przepływów w małych rzekach, jak i między nimi a Miałą. Dotyczy ono tak wezbrania, jak i okresu wystąpienia przepływów niskich.

Dość istotne różnice zaznaczyły się jednak w zasobności wodnej poszczególnych zlewni, której miarą mogą być odpływy jednostkowe (tab. 1). Odpływ średni roczny wyniósł od 4,4 l/skm² (Trzebiecki Rów) do 2,8 l/skm² (Gościmka). Odpowiednio zróżnicowane są wielkości odpływów w poszczególnych miesiącach.

Zaistniała sytuacja wskazywałaby na możliwość innego przebiegu działów wodnych poszczególnych zlewni czy też niezgodności między działami topograficznymi i podziemnymi. Jest to możliwe przy małych zlewniach, a szczególnie na obszarach z rzeźbą eoliczną, gdzie wyznaczenie działów powierzchniowych utrudnione jest przez specyficzną rzeźbę (wydmy i zagłębienia bezodpływowe).

W związku z tym postanowiono potraktować w określeniu bilansu odpływ z trzech małych zlewni łącznie. Uniemożliwia to wprawdzie szacunek zasobów wodnych na mniejszym obszarze, ale pozwala ocenić je całościowo w większym fragmencie Puszczy Noteckiej. Całkowita powierzchnia zlewni Trzebickiego Rowu, Gościmki i Odpływu z jeziora Gostomie do profili pomiarowych wynosi 142,5 km².

Odpływ łączny z tych zlewni w 1976 r., w przeliczeniu na powierzchnię wyniósł 3,7 l/skm². Jest on bardzo zbliżony do odpływu w zlewni Miały — 4 l/skm² (przy powierzchni 292 km²). Przedstawione wartości wskazują na wyrównanie zmian w zasobach wodnych w miarę łączenia poszczególnych mniejszych obszarów. Jednocześnie zacierać się mogą niezgodności w wielkościach powierzchni zasilających rzeki powierzchniowo i podziemnie.

Z rezultatów przeprowadzonych badań, nie dotyczących bezpośrednio omawianych zagadnień, wynika wniosek odnośnie do stosowalności metody analogii hydrologicznej. W ocenie zasobów wodnych rzek niekontrolowanych zarówno dla celów projektowania wodno-gospodarczego, jak i w pracach o charakterze ściśle badawczym, wykorzystuje się metodę analogii przy założeniu a priori równych wielkości odpływów jednostkowych. Takie podejście prowadzić może do popełnienia znacznych błędów w określeniu wielkości odpływu. Odnosi się to szczególnie do małych zlewni rzecznych, gdzie jak najbardziej wskazane jest przeprowadzenie krótkookresowych badań hydrologicznych, opartych na bezpośrednich pomiarach i obserwacjach. Uzyskany na ich podstawie związek z „analogiem” pozwala wtedy z większym prawdopodobieństwem oszacować wielkości danej charakterystyki hydrologicznej.

Na słuszność takiego podejścia wskazują między innymi różne wielkości odpływów jednostkowych w małych zlewniach Puszczy Noteckiej, znajdujących się przecież w prawie identycznych warunkach fizyczno-geograficznych.

USTALENIE SKŁADOWYCH BILANSU WODNEGO W UJĘCIU WIELOLETNIM

Opracowanie zasobowego bilansu wodnego pozwala wyznaczyć wartości normalne zasadniczych elementów obiegu wody. W przypadku okresu wieloletniego (minimum 10 lat) równanie bilansu wodnego przyjmie postać:

opad (P) - odpływ (H) = parowanie (E).

Składowe bilansu są przy tym średnią arytmetyczną z równań szczegółowych dla poszczególnych lat.

Opad na powierzchnię zlewni wyznaczono na podstawie ciągu danych obserwacyjnych z dwóch posterunków leżących na przeciwnych krańcach obszaru (por. rys. 1). Wskaźniki opadowe obliczono jako średnią arytmetyczną sum opadów z Sowiej Góry i Gościmia.

W celu określenia średnich wielkości odpływu w ujęciu wieloletnim, w badanych przez okres roku rzekach, konieczne było ustalenie zależności z przepływami analogu. Jak już przedstawiono, za analog wybrano zlewnię Miały do profilu Chełst, a wybór warunkowany był położeniem w tych samych warunkach fizjograficznych. Jako okres wieloletni przyjęto 15-lecie (1962 - 1976), co związane jest z długością ciągu danych hydrologicznych zlewni analogowej.

Dla sprawdzenia ścisłości zależności między średnimi miesięcznymi przepływami z 1976 r. obliczono współczynniki korelacji, które wynosiły odpowiednio dla:

$$Q_{\text{Trzebiecz Młyn}} \text{ i } Q_{\text{Chełst}} \quad r=0,967,$$

$$Q_{\text{Gościmski Młyn}} \text{ i } Q_{\text{Chełst}} \quad r=0,931,$$

$$Q_{\text{Zielątkowo}} \text{ i } Q_{\text{Chełst}} \quad r=0,951.$$

Przetestowane na podstawie rozkładu t -Studenta wartości współczynników korelacji wskazują na wysoce istotną zależność statystyczną między wielkościami odpływu, udowodnioną na poziomie 0,1%.

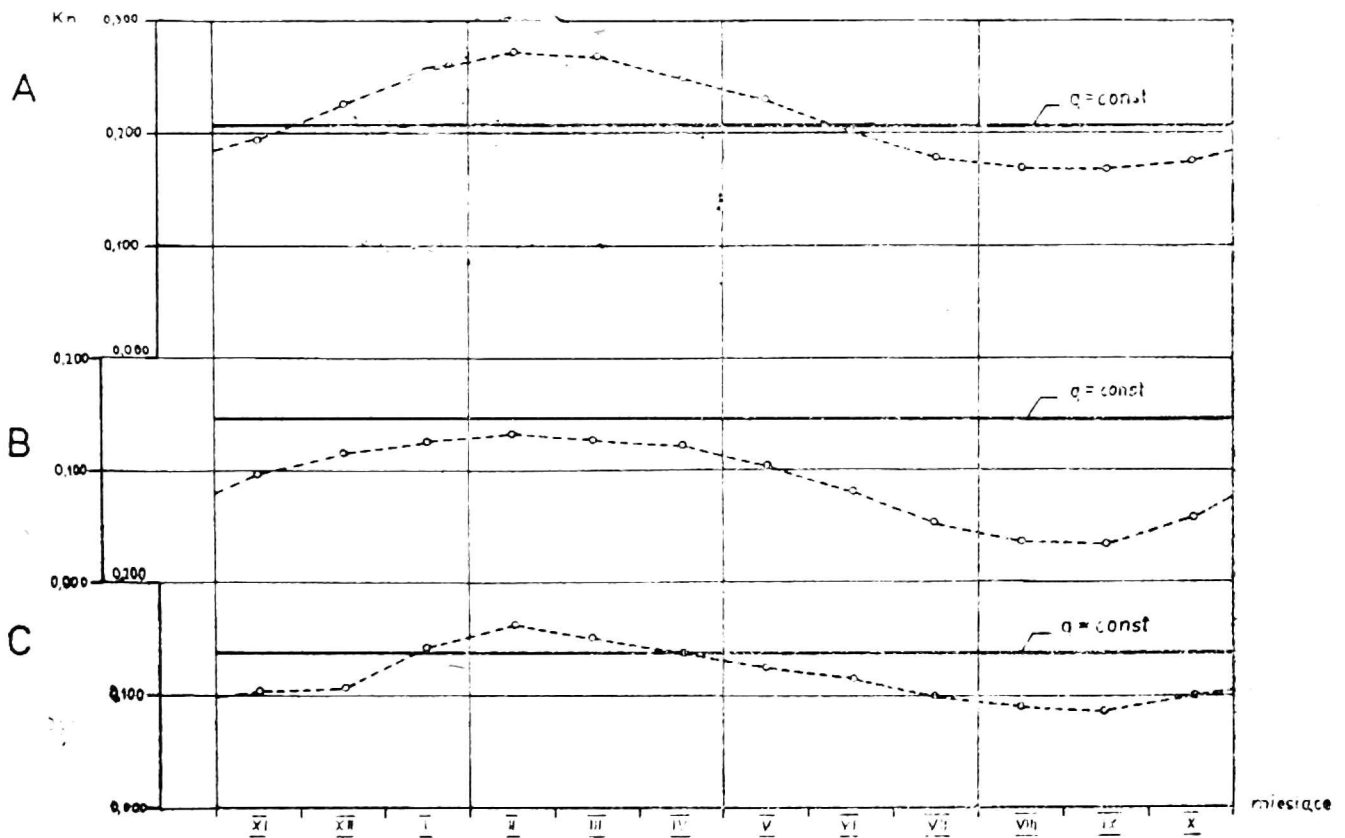
Zrezygnowano jednak z przeliczania przepływów opartych na ustalonych związkach regresyjnych, które nie dały odpowiedniego zróżnicowania odpływu (za duże uśrednienie, szczególnie w strefie przepływów niskich) i uwzględniają tylko zależności ilościowe.

W celu wprowadzenia również zmian czasowych oparto się na miesięcznych stosunkach przepływów poszczególnych rzek i analogu. Stwierdzono, że stosunki te (ilorazy) zmieniają się z miesiąca na miesiąc, nie mając przy tym regularnego przebiegu (to jest ciągłego wzrostu lub spadku). Zaznacza się jednak wyraźna tendencja w ich przebiegu. Wyższe wartości wystąpiły w okresie przepływów wysokich, a minimalne w czasie nízówek. Sytuacja taka związana jest z różnicami w kształtowaniu się odpływu z małych zlewni, w porównaniu z większymi, i wskazuje jednocześnie na mniejsze zdolności retencyjne tych pierwszych.

Biorąc pod uwagę, że stosunki przepływów w poszczególnych miesiącach mogły być w pewien sposób przypadkowe, postanowiono je uśrednić tak, aby mogły być podstawą w obliczeniach przepływów z wielolecia.

W celu uzyskania miesięcznego współczynnika przeliczeniowego przyjęto wzór:

$$K_n = \frac{K'_{n-1} + 2K'_n + K'_{n+1}}{4},$$



Rys. 3. Zmienność wartości współczynnika przeliczeniowego K_n dla określenia średniego przepływu z okresu wieloletniego na podstawie zlewni analogowej rzeki Miąły do profilu Chelst

A — Trzebicki Rów, B — Gościmka, C — Odplyw z jez. Gostomie

gdzie K_n — wartość współczynnika przeliczeniowego dla określenia średniego przepływu z okresu wieloletniego w miesiącu n , K'_n , K'_{n-1} , K'_{n+1} — wartość stosunku $Q_{\text{sr}y}/Q_{\text{sr}A}$ w miesiącu n , w miesiącu poprzedzającym n i następującym po n , $Q_{\text{sr}y}$ — średni przepływ miesięczny rzeki z krótkim okresem obserwacji, $Q_{\text{sr}A}$ — średni przepływ miesięczny analogu.

Zastosowana metoda pozwoliła otrzymać płynny przebieg wartości współczynnika K_n (rys. 3), to jest stopniową zmianę z miesiąca na miesiąc.

Na podstawie wyznaczonych współczynników obliczono przepływy średnie miesięczne dla poszczególnych lat, a następnie półroczne i roczne przepływy Trzebickiego Rowu, Gościmki i Odplywu z jeziora Gostomie.

Zsumowane wielkości przepływów z trzech rzek dały łączny odpływ średni z obszaru o powierzchni 142,5 km².

W ten sposób uzyskany materiał charakteryzujący łączny odpływ z obszaru trzech zlewni oraz opad na jego powierzchnię posłużył do opracowania zasobowego bilansu wodnego.

ZASOBOWY BILANS WODNY

Średni z 15 lat (1962 - 1976) zasobowy bilans wodny północno-zachodniej części Puszczy Noteckiej (tab. 2) przedstawia się następująco:

$$557(P) - 151(H) = 406(E) \text{ [mm]}.$$

Tabela 2

Zasobowy bilans wodny (mm) części obszaru Puszczy Noteckiej obejmującego zlewnie rzek: Trzebieckiego Rowu, Gościmki i Odplywu z jez. Gostomie za lata 1962 - 1976

Rok hydrologiczny	Opady (P)			Odplywy (H)			Różnice (P-H)			Stosunki (H:P)		
	Półrocza		Rok	Półrocza		Rok	Półrocza		Rok	Półrocza		Rok
	XI - IV	V - X	XI - X	XI - IV	V - X	XI - X	XI - IV	V - X	XI - X	XI - IV	V - X	XI - X
1962	258	327	585	106	60	166	152	267	419	0,41	0,18	0,28
1963	118	242	360	91	39	130	27	203	230	0,77	0,16	0,36
1964	232	356	588	99	43	142	133	313	446	0,43	0,12	0,24
1965	284	376	660	70	58	128	214	318	532	0,25	0,15	0,19
1966	288	372	660	107	55	162	181	317	498	0,37	0,15	0,25
1967	285	425	710	110	69	179	175	356	531	0,39	0,16	0,25
1968	277	338	615	158	70	228	119	268	387	0,57	0,21	0,37
1969	251	220	471	106	54	160	145	166	311	0,42	0,25	0,34
1970	251	266	517	129	56	185	122	210	332	0,51	0,21	0,36
1971	200	254	454	95	46	141	105	208	313	0,48	0,18	0,31
1972	172	351	523	87	48	135	85	303	388	0,51	0,14	0,26
1973	172	352	524	58	48	106	114	304	418	0,34	0,14	0,20
1974	193	468	661	86	42	128	107	426	533	0,45	0,09	0,19
1975	252	245	497	112	48	160	140	197	337	0,44	0,20	0,32
1976	230	308	538	79	36	115	151	272	423	0,34	0,12	0,21
Średnia	231	326	557	100	51	151	131	275	406	0,44	0,16	0,27

Średnia roczna suma opadu wynosi 557 mm. Opady roczne wahały się od 360 mm (64,6% średniej) w 1963 r. do 710 mm (127,5% średniej) w 1967 r. Średnie opady w półroczu zimowym wynoszą 231 mm, co stanowi 41,5% sumy rocznej. Wykazały przy tym wahania od 51,1% (118 mm w 1963 r.) do 124,7% (288 mm w 1966 r.). Podobne rozpiętości wystąpiły w opadach półrocza letniego, przy średniej sumie 326 mm. Zmieniały się one od 468 mm (1974 r. — 143,6%) do 220 mm (1969 r. — 67,5%).

Odplyw z obszaru wynosi średnio w roku 151 mm, przy czym na półrocze zimowe przypada 66,2% (100 mm). Wielkość odplywu w roku zmienia się od 106 mm (1973 r. — 70,2% średniej) do 228 mm (1968 r. — 151,0%). W półroczu zimowym najwyższy odplyw miał miejsce w 1968 r. — 158 mm, najniższy 58 mm w 1963 r. Mniejszą rozpiętością w wielkości odplywu charakteryzuje się półrocze letnie. Przy wartości średniej 51 mm warstwa odplywającej z obszaru wody zmieniała się od 36 mm (1976 r.) do 70 mm (1968 r.).

Średnie roczne straty bilansowe, wyrażające wielkość parowania terenowego, wynoszą 406 mm. Zmieniają się od 230 mm do 533 mm. Na półrocze letnie przypada 67,7% wielkości parowania, co stanowi 275 mm.

Wysokie wartości przyjmują półroczne i roczne współczynniki odplywu. Średnio w roku odplyw stanowi 27% opadu (przy zmienności od 19% do 37%). Półroczne wartości współczynnika odplywu wynoszą dla zimy 0,44, natomiast dla lata 0,16.

Przedstawione wielkości poszczególnych składowych bilansu wodnego wskazują na znaczne wyrównanie odpływu zarówno w ujęciu rocznym, jak i wieloletnim, na obszarze Puszczy Noteckiej. Równanie bilansu opracowane dla NW części Puszczy Noteckiej jest zbliżone do równania bilansu dla Miały, które przedstawiono w cytowanym już opracowaniu G. Wachowiaka (1977b). Poszczególne składowe bilansu wynosiły: opad = 600 mm, odpływ = 165 mm, parowanie = 435 mm. Jednocześnie, prawie identyczna jest wielkość rocznego współczynnika odpływu, która dla Miały wynosi 0,28.

PODSUMOWANIE

Opracowanie zasobowego bilansu wodnego fragmentu Puszczy Noteckiej, położonego na południowy-zachód od Drezdenka, o powierzchni 142,5 km², poprzedzone zostało przeprowadzeniem rocznych bezpośrednich obserwacji i pomiarów hydrologicznych w małych zlewniach. Wyniki badań świadczą o możliwości wystąpienia niezgodności w przebiegu działów wodnych topograficznego i podziemnego.

Ustalone związki przepływów z analogiem pozwoliły określić globalną wielkość odpływu z trzech zlewni. Ich łączny bilans wodny oraz wyniki badań prowadzonych na Miale wskazują na dość znaczną zasobność wodną obszaru Puszczy Noteckiej. Rzeki cechuje ponadto niezbyt duża nieregularność w zmianach wielkości odpływu i to zarówno w rozkładzie na miesiące i półrocza, jak i w poszczególnych latach. Przy czym im zlewnia jest mniejsza tym nieregularność w odpływie jest większa.

Obszar charakteryzuje się znaczną zdolnością retencyjną. Spowodowane to jest dość dobrymi warunkami do infiltracji i pokryciem terenu przez lasy. Niewątpliwym wpływem na wyrównanie odpływu mają liczne jeziora, przez które przepływa większość cieków. Widać to wyraźnie na przykładzie półrocza letniego 1969 r., kiedy to odpływ z obszaru Puszczy Noteckiej był nawet wyższy od średniego. Na wielu rzekach dorzecza Warty wystąpiły w tym czasie bardzo głębokie niżówki. Na omawianym obszarze poziom wód podziemnych był bardzo wysoki i były one w znacznym stopniu źródłem zasilania cieków. Wysoki poziom wód podziemnych spowodowany był obfitymi opadami w 1967 i 1968 r.

Poszczególne składowe bilansu wodnego północno-zachodniej części Puszczy Noteckiej przedstawiają się następująco: opad = 557 mm, odpływ = 151 mm, parowanie = 406 mm. Średnia roczna wartość współczynnika odpływu wynosi 0,27.

Biorąc pod uwagę, iż badaniem objęto zlewnie rzeczne odwadniające powierzchniowo obszar Puszczy Noteckiej tylko w kierunku Noteci, wskazana byłaby kontrola wielkości odpływu również rzek będących dopływami Warty.

Porównanie wyników tych badań umożliwiłoby pełniej określić zasoby wodne Puszczy Noteckiej.

*Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Oddział w Poznaniu*

LITERATURA

- Katalog jezior Polski 1954: Dok. Geogr. IG PAN, Warszawa.
- Kondracki J., 1978: Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- Pasławski Z., 1962: O zaniku jezior bezodpływowych na obszarze wydmywym Puszczy Noteckiej. Gaz. Obserw. PIHM, R. 15, nr 11.
- Pasławski Z., Koczorowska J., Olejnik K., 1972: Odpływ średni na obszarze dorzecza Warty. Gosp. Wodna, R. 32, nr 6.
- Piasecka J. E., 1974: Zmiany hydrograficzne doliny Warty w okresie ostatnich dwustu lat (Sum.: Hydrographic changes in the Warta valley during the last 200 years). Czas. Geogr., t. 45, z. 2.
- Podział Hydrograficzny Polski 1976: IMGW — Zakład Hydrografii, Warszawa.
- Tomalak S., 1970: Ważniejsze elementy hydrograficzne zlewni rzeki Miały. Prace Wydz. Biol. Nauk o Ziemi UAM, Ser. Geografia, nr 5.
- Wachowiak G., 1977a: Opracowanie hydrologii czterech zlewni w ramach zagospodarowania doliny Noteci. IMGW, Oddz. w Poznaniu, maszynopis.
- Wachowiak G., 1977b: Hydrologia wybranych dopływów Noteci w województwie pilskim. IMGW, Oddz. w Poznaniu, maszynopis.
- Wiszniewski W., Chełchowski W., 1975: Charakterystyka klimatu i regionalizacja klimatologiczna Polski. IMGW, Wyd. Kom. i Łączn., Warszawa.
- Zurawski M., 1966: Próba wydzielenia typów infiltracyjnych Niziny Wielkopolskiej. PTPN, Prace Komisji Geogr. Geol., t. VI, z. 1, Poznań.
- Zurawski M., 1968: Próba wydzielenia stref pierwszego poziomu wód podziemnych na Nizinie Wielkopolskiej. PTPN, Prace Komisji Geogr. Geol., t. VI, z. 2, Poznań.

THE GLOBAL WATER BALANCE OF SMALL CATCHMENT AREAS IN PRIMEVAL NOTECKIE FORESTS

Summary

The paper presents some problems concerning water balance relationships in the part of Primeval Noteckie Forests. Throughout the area similar physiographic conditions are to be noted. Forests occupy 80% of the surface area. Throughout a year hydrological observations and measurements were carried out on three rivers, namely Trzebicki Rów (Trzebicz Młyn profile), Gościmka (Gościmski Młyn), and the Outflow from Lake Gostomie (Zielątkowo). The overall surface area of the outflow under control was 142,5 square kilometres. Studies on relationships between small river flows and the analogue admitted (Miała and Chełst) permitted inference about the global magnitude of runoff over a period of many years. Data on Sowa Góra and Gościm made it possible to achieve estimates of precipitation. All the data thus obtained served to determine the global water balance during the years 1962-1976. The values of particular balance components are

as follows: 557 mm of precipitation, 151 mm of runoff, 406 mm of evaporation. Mean annual runoff coefficient is estimated to be 0.27. The attention has been drawn to considerable water resources of Noteckie Forests area. Simultaneously, the purposefulness of further water-cycle studies has been pointed to.

*Institute of Meteorology and Water Economics
Department in Poznań*

EXPLANATION OF FIGURES

- Fig. 1. Catchment areas of the rivers: Trzebicki Rów, Gościmka and the Outflow from Lake Gostomie
- Fig. 2. Daily-flow graphs plotted for Miała (A), Trzebicki Rów (B), Gościmka (C), and the Outflow from Lake Gostomie (D) and precipitation in Gościm (E), for the year 1976
- Fig. 3. Variation in the value of conversion coefficient K_n used to calculate mean flow over a period of many years with respect to relations between the analogue catchment area of the Miała river and the Chełst profile
- A — Trzebicki Rów, B — Gościmka, C — Odpływ z jez. Gostomie