

Jerzy GRELA, Henryk SŁOTA

Instytut Meteorologii
i Gospodarki Wodnej
KrakówOPTYMALNE ZASADY EKSPLOATACJI SYSTEMU ZBIORNIKÓW DORZECZA GÓRNEJ WISŁY
DLA NAJBLIŻSZYCH ETAPÓW JEGO ROZBUDOWY

Streszczenie: Przedstawiono metodę określania optymalnych reguł eksploatacyjnych dla wielozbiornikowego systemu zaopatrzenia w wodę Śląska i ochrony zasobów wodnych dorzecza Wisły. Omówiono strukturę i model systemu, przyjęte zasady rozrządu wody, kryteria i metodę optymalizacyjną. Przeprowadzono dyskusję uzyskanych wyników dla najbliższych etapów rozbudowy systemu.

W podsystemie kształtowania i ochrony zasobów wodnych systemu wodno-gospodarczego Śląska, zdefiniowanego w [9], istotną rolę spełniają zbiorniki retencyjne kaskady Soły, Goczałkowice, Dzieńkowice, a w perspektywie również Świnna Poręba. Układ tych zbiorników i przynależnych im rurociągów przerzutowych stwarza korzystne warunki do intensywnej eksploatacji zasobów wodnych dorzecza górnej Wisły. Z drugiej strony jednak eksploatacja ta prowadzi do niekorzystnych zmian jakościowych zasobów wodnych Wisły. Współzależność ta powoduje, iż nie można w modelach optymalnego sterowania rozrządem wody ograniczać się tylko do aspektów ilościowych i pomijać problemy jakościowe. Takie kompleksowe ujęcie problemu wymaga rozbudowy modelu o procesy ilościowe i jakościowe zachodzące w obrębie użytkowników wody i w głównych rzekach systemu.

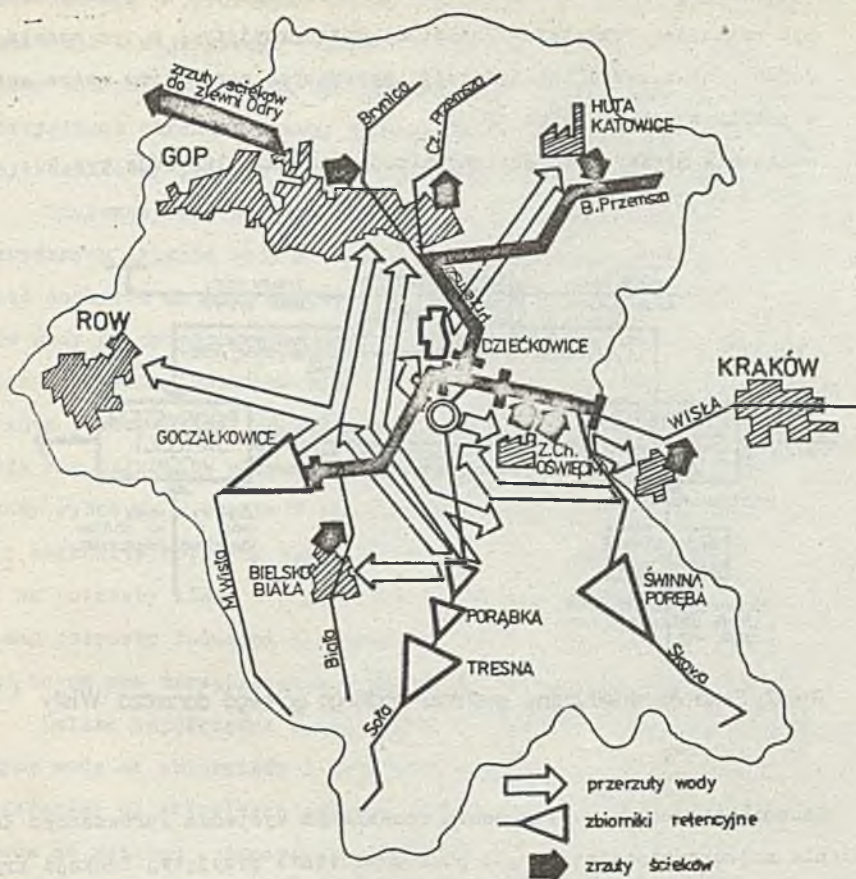
Sterowanie rozrządem wody w systemie wielozbiornikowym odbywa się w układzie wielopoziomowym, o złożonej strukturze hierarchicznej. Sterowanie na poszczególnych poziomach różni się zadaniami, modelami, częstotliwością podejmowania decyzji, kryteriami, wymaganymi informacjami itp. Przedstawione zasady sterowania systemem dotyczą najwyższego poziomu decyzyjnego, na którym ustalana jest polityka retencjonowania wody w zbior-

68
rnikami, oraz zasady rozdziału wody między użytkowników, na najbliższy miesiąc. Określone na tej podstawie decyzje wykorzystane będą do bieżącego sterowania obiektami systemu w krótszych przedziałach czasu.

Metodyka określania zasad rozrządu wody w systemach wielozbiornikowych rozwijana jest od kilku lat w Zakładzie Systemów Wodno-Gospodarczych IMGW w Krakowie; tam też była ona stosowana dla systemu zbiorników górnego dorzecza Wisły. Początkowo brano pod uwagę jedynie istniejące obiekty systemu i ograniczano się do ilościowych aspektów eksploatacji zasobów wodnych - [6]. W dalszych pracach uwzględniono realizowany zbiornik Dzieńkówice, oraz rozszerzono model systemu o procesy jakościowe zachodzące w Wiśle na odcinku Pustynia-Niepołomice [1], [3], [4]. Natomiast w opracowaniu zakończonym w roku 1978 określono zasady rozrządu wody dla stanów rozwoju systemu przewidywanych na rok 1980 / realizacja rurociągu Skawa - Soła / oraz 1985 / realizacja zbiornika Świnna Poręba / - [8]. W tych ostatnich pracach uwzględniono w modelu również procesy ilościowe i jakościowe zachodzące w Małej Wiśle i Przemszy oraz w sposób globalny w obrębie użytkowników wody. Przedstawiony poniżej model i zasady eksploatacji systemu są wynikiem tego ostatniego etapu prac.

Punktem wyjścia do modelu systemu wodnego, którego uproszczony szkic przedstawiono na rys.1, była jego dekompozycja na trzy podsystemy, różniące się między sobą rodzajem i zakresem modelowanych zagadnień wodno-gospodarczych:

- /1/ - Podsystem rozrządu wody, do którego zaliczono wszystkie zbiorniki retencyjne, rurociągi przerzutowe oraz naturalne koryta rzek Soły i Skawy na odcinkach zbiornik - ujście. W podsystemie tym dominują problemy ilościowe, natomiast problemy jakości wody nie odgrywają istotnej roli i można je było w modelu pominąć. W związku z tym model podsystemu rozrządu określały proste równania bilansowe zbiorników retencyjnych oraz charakterystycznych przekrojów hydrologicznych i wynikających ze struktury podsystemu węzłów.
- /2/ - Podsystem użytkowania wody, do którego zaliczono użytkowników systemu wraz z przynależnymi im obiektami dystrybucji i uzdatniania wody oraz oczyszczania i odprowadzania ścieków. Wobec braku pełnej informacji o gospodarce wodno-ściekowej użytkowników wody, sformułowano



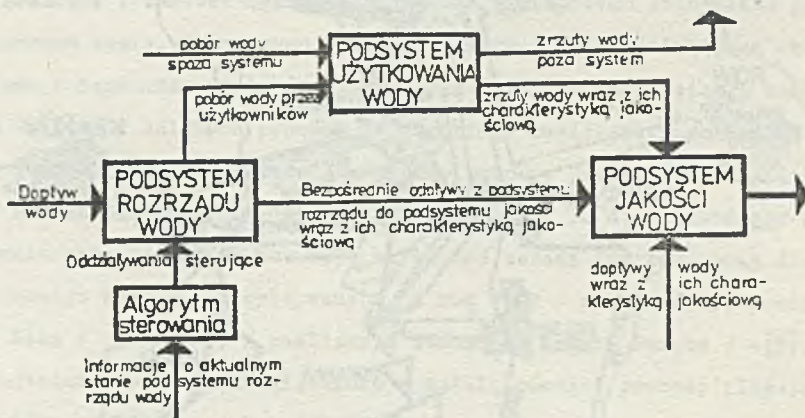
Rys.1. Szkic systemu wodnego górnego dorzecza Wisły

bardzo ogólny , globalny model użytkowania wody , w którym uzależniono wielkość zrzutów ścieków do poszczególnych zlewni od ilości pobieranej wody. Zależność "pobór -zrzut" określano więc tylko z punktu widzenia ilościowego / na podstawie danych za lata 1973 oraz 1974 / , przyjmując jakość tych zrzutów jako stałą , odpowiadającą wartościom średnim zaobserwowanym w tym okresie czasu.

/3/ - Podsystem jakości , który tworzą koryta rzek : Małej Wisły , Przemyszy i Wiśły /na odcinku od ujścia Przemyszy do Smolice / . W podsystemie tym przeważają problemy jakościowe , dlatego też model matematyczny dotyczył dwóch podstawowych procesów zachodzących w rzece -roz-

cieńczenia oraz samooczyszczania, którego przebieg opisano klasycznym równaniem Streetera-Phelpsa. Opis przyjętych w tym modelu założeń, oraz zasad identyfikacji wymaganych parametrów można znaleźć w publikacjach [1] oraz [2].

Powiązania między wyodrębnionymi podsystemami ilustruje rys.2.



Rys.2. Schemat strukturalny systemu wodnego górnego dorzecza Wisły

Zadanie optymalnego sterowania rozważanym systemem sprowadzono do określenia najkorzystniejszych, z punktu widzenia przyjętej funkcji kryterialnej, reguł gospodarowania wodą, ustalających w sposób jednoznaczny alokacje przepływów w podsystemie rozrządu, w zależności od aktualnych zapasów wody w zbiornikach i prognozowanych na najbliższy miesiąc dopływów wody. Ograniczono się do liniowych reguł decyzyjnych stosowanych zarówno do ustalenia wielkości odpływów ze zbiorników jak i przerzutów wody rurociągami magistralnymi. Reguły gospodarowania wodą przyjęto a priori i ujęto w formie algorytmu sterującego, natomiast optymalizacją objęto charakterystyczne dla tych reguł parametry $\bar{x} = /x_1, x_2, \dots, x_n/$.

Ponieważ możliwości regulacyjne ^{1/}podsystemu rozrządu nie zapewniają pełnego pokrycia prognozowanych potrzeb użytkowników, należało z góry

1/ Rozumie się pod tym zdolności regulacyjne systemu uzyskane przy założeniu, że wszystkie zbiorniki połączone są rurociągami o nieograniczonych przepustowościach i możliwościach przerzutów w obydwu kierunkach.

pogodzić się z okresowymi deficytami wody , a ograniczyć się do ich minimalizacji i najlepszego rozkładu w czasie . W tym celu przyjęto pewne poziomy potrzeb, do których ograniczane będą pobory wody użytkownikom w niekorzystnych okresach czasu. Poziomy te , podobnie jak i wielkości potrzeb użytkowników / głównie WPWiK w Katowicach / , rozpatrywane były wariantowo.

Pierwsze dwie współrzędne wektora \bar{x} określały graniczne wartości sumarycznych zapasów wody w zbiornikach i prognozowanych na najbliższy miesiąc dopływów do nich , przy których następować będzie ograniczanie poborów wody do przyjętych poziomów. Parametry x_1 oraz x_2 wyznaczają więc 3 stany systemu , różniące się stopniem speżnienia potrzeb użytkowników. W stanie 1 zaspokajane są potrzeby nazwane potrzebami klasy 3 , za które uważa się całkowite potrzeby wszystkich użytkowników / ludność, przemysł , stawy rybne /; w stanie 2 zaspokajane są potrzeby klasy 2, za które uważa się całkowite potrzeby tylko ludności i przemysłu ; w stanie 3 zaspokajane są potrzeby klasy 1 , za które uważa się ograniczone do przyjętego poziomu potrzeby ludności i przemysłu. Jeżeli chodzi o przepływy nienaruszalne, to są one zabezpieczane w pełni bez względu na stan systemu.

Dalsze współrzędne wektora \bar{x} są parametrami funkcji określających odpływy wody ze zbiorników i przepływy wody w rurociągach magistralnych w zależności od aktualnych zapasów wody w zbiornikach i prognozowanych dopływów do systemu . Generalnie przyjęto :

- zbiorniki kompensują w miarę możliwości dopływy wody ze zlewni bocznych w przyjętych węzłach bilansowych , do wielkości potrzeb odpowiadających stanowi systemu ,
- o proporcji, jaka zachodzi między odpływami ze zbiorników zasilających wspólny węzeł bilansowy, decyduje stosunek wielkości zapasów wody w zbiornikach ,
- wielkość przerzutu wody między zlewniami jest liniową funkcją przepływu w przekroju ujęcia i zapasów wody w zasilających to ujęcie zbiornikach / wielkość przerzutu do zbiornika Dzieńkowice uzależnia się dodatkowo od stanu jego napełnienia / ,
- zasady rozrządu wody w poszczególnych stanach są identyczne , różnią się jednak wartościami parametrów ,
- kolejność zaspokajania potrzeb użytkowników jest ustalona i wynika z ilości możliwych źródeł zasilania w wodę / w pierwszej kolejności za-

pewnia się przepływy nienaruszalne, następnie potrzeby użytkowników korzystających z jednego źródła zasobów, następnie potrzeby użytkowników korzystających z dwóch źródeł zasobów, itd. / .

Szczegółowy opis przyjętych zasad rozrzadu wody wraz z odpowiadającym im algorytmem sterowania można znaleźć w opracowaniu [8].

Postawione zadanie potraktowano jako problem optymalizacji wielokryterialnej, do rozwiązania którego zastosowano metody symulacyjne, bazujące na opracowanych i oprogramowanych modelach matematycznych wyodrębnionych podsystemów. Ocenę wartości parametrów przyjętego algorytmu sterowania prowadzono w odniesieniu do uzależnionych od sterowania stanów systemu, charakteryzujących spełnienie potrzeb użytkowników, oraz stanu czystości zasobów podsystemu jakości. Jako miary tej oceny przyjęto pewne charakterystyki statystyczne, otrzymane w wyniku symulacji przeprowadzonej na wieloletnich ciągach przepływów dobowych i średnich miesięcznych. Brano pod uwagę gwarancje czasowe spełnienia potrzeb w przyjętych klasach ważności oraz średnią ważoną wartość tzw. indeksu jakości / określonego wg. propozycji przedstawionej w [5] /, w przekrojach Nowy Bieruń, Chełmek, Dwory oraz Smolice. Wyboru ostatecznego rozwiązania optymalnego dokonano na podstawie kryterium kompromisowego, minimalizującego sumę procentowych odchyłek wartości wspomnianych kryteriów cząstkowych od odpowiadających im wartości suboptymalnych.

Scharakteryzowaną powyżej pełną analizę optymalizacyjną przeprowadzono dla różnych permutacji wariantów potrzeb MPiK w Katowicach oraz dopuszczalnych poziomów ograniczenia poborów wody dla ludności i przemysłu. Potrzeby pozostałych użytkowników przyjmowane były takie same dla obydwu stanów rozwoju systemu i równe ustalonym w regionalnych planach zaopatrzenia w wodę Śląska. Tab.1 zawiera ogólną charakterystykę analizowanych wariantów potrzeb dla poszczególnych etapów rozwoju systemu, łącznie z przedstawionym w celach porównawczych "etapem 77" /nie uwzględniającym zasobów wodnych rzeki Skawy /, który był analizowany w pracy [7].

Symbole wariantów charakteryzują założoną wielkość potrzeb MPiK w Katowicach: I - $7,85 \text{ m}^3/\text{s}$; II - $10,0 \text{ m}^3/\text{s}$ / w tym $2,15 \text{ ze zb. Dzieńkowice}$ /; III - $11,15 \text{ m}^3/\text{s}$ / w tym $2,15 \text{ ze zb. Dzieńkowice}$ /; IV - $13,90 \text{ m}^3/\text{s}$ / w tym $4,9 \text{ ze zb. Dzieńkowice}$ /, oraz poziomy ograniczenia w pewnych okresach czasu poborów wody ludności i przemysłu: A - ograniczenie do wielkości

Tabela 1

WYNIKI ANALIZ OPTIMALIZACYJNYCH PRZEPROWADZONYCH
DLA POSZCZEGÓLNYCH WARIANTÓW

Lp.	Etap rozbudowy systemu	Symbol wariantu potrzeb	Klasa potrzeb	Wielkość potrzeb m ³ /s	Wyniki rozrządu uzyskane dla rozmiarów optymalnych			
					Gwarancja spełnienia potrzeb %	Indeks jakości	Częstotliwość przekroczenia stężeń BZT ₅ > 20 µg/l	
							Dwory %	Smolice %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	77	IA	1	18,69	100,0	7,841	81,37	12,47
			2	24,10	87,4			
			3	27,78	47,6			
2.	80	IA	1	18,69	100,0	7,873	68,36	40,14
			2	24,10	98,4			
			3	27,78	72,1			
3.	80	IB	1	22,98	100,0	7,831	63,56	38,63
			2	24,10	95,5			
			3	27,78	50,5			
4.	80	IIA	1	20,30	100,0	7,910	71,92	40,27
			2	26,25	95,8			
			3	29,93	62,5			
5.	80	IIIA	1	21,15	100,0	7,917	68,49	39,18
			2	27,40	91,1			
			3	31,08	50,0			
6.	85	IC	1	24,10	100,0	7,854	58,08	41,92
			2	24,10	100,0			
			3	27,78	75,4			
7.	85	IIIA	1	21,15	100,0	7,910	60,82	44,11
			2	27,40	98,4			
			3	31,08	64,9			
8.	85	IIIB	1	26,13	100,0	7,932	68,63	47,12
			2	27,40	98,2			
			3	31,08	62,9			
9.	85	IVA	1	23,20	100,0	7,953	74,25	49,59
			2	30,15	96,9			
			3	33,83	57,6			
10.	85	IVA ^{1/}	1	23,20	100,0	-	-	-
			2	30,15	97,6			
			3	33,83	66,3			
11.	85	IVA ^{2/}	1	23,20	100,0	-	-	-
			2	30,15	98,6			
			3	33,83	60,1			

1/ Przepustowość rurociągów Skawa - Soła 8,5 m³/s, Soła-Dzieńkowice 15,3
 2/ " " " " " 10,0 m³/s, " " " " " 11,7
 w pozostałych wariantach " " " 8,5 m³/s, " " " " " 9,0
 m³/s

0,75 całkowitych potrzeb ; B - 0,95 ; C - bez ograniczenia.

Porównując osiągi systemu otrzymane w wyniku symulacji jego pracy wg zoptymalizowanych reguł rozrządu wody dla etapu "80" z wynikami otrzymanymi dla etapu "77", można stwierdzić , że realizacja rurociągu przerzutowego Skawa - Soła / o przepustowości $8,5 \text{ m}^3/\text{s}$ / pozwala na:

- zwiększenie gwarancji spełnienia założonych wg wariantu IA pełnych potrzeb ludności i przemysłu o $98,4 - 87,4 = 11,0 \%$, oraz o $72,1 - 47,6 = 24,5 \%$ gwarancji spełnienia potrzeb stawów rybnych / por. wariant 77-IA i 80-IA / ,
- zwiększenie o $29,93 - 27,78 = 1,15 \text{ m}^3/\text{s}$ dostarczonej dla WPWiK wody z ujęcia w Dzieńkowicach z równoczesnym , zwiększeniem o $95,8 - 87,4 = 8,4 \%$ gwarancji spełnienia pełnych potrzeb ludności i przemysłu , oraz o $62,5 - 47,6 = 14,9 \%$ gwarancji spełnienia potrzeb stawów rybnych / por. 77-IA , oraz 80-IIA / ,
- zwiększenie ilości dostarczonej dla WPWiK wody o $31,08 - 27,78 = 3,3 \text{ m}^3/\text{s}$ z równoczesnym zwiększeniem o $91,1 - 87,4 = 3,7 \%$ gwarancji spełnienia całkowitych potrzeb ludności i przemysłu , oraz o $50,0 - 47,6 = 2,4 \%$ gwarancji spełnienia potrzeb stawów rybnych / por. 77-IA oraz 80-IIIA/
- założenie ograniczonych potrzeb na poziomie B / czyli podniesienie do 0,95 / i podwyższenie mimo tego gwarancji spełnienia pełnych potrzeb ludności i przemysłu o $95,5 - 87,4 = 8,1 \%$, oraz o $50,5 - 47,6 = 2,9 \%$ gwarancji spełnienia potrzeb stawów rybnych / por. 77-IA , oraz 80-IB/.

Należy zauważyć , że we wszystkich przypadkach przepływy nienaruszalne i ograniczone do zadanego poziomu potrzeby ludności i przemysłu , zaspokajane są ze 100 % gwarancją.

Analogiczne porównania, wykorzystując dane z tabeli 1 , przeprowadzić można dla etapu 85, analizując jego osiągi w stosunku do etapu 80 / ocena wpływu zbiornika w Świnnej Porębie / oraz w stosunku do etapu 77 / efekty przyłączania do systemu zlewni Skawy / . Podobnej ocenie można poddać też uzyskane efekty jakościowe , obserwując zmienność charakterystyk przytoczonych w tabeli 1 , w kolumnach 7,8 i 9 .

Scharakteryzowane powyżej efekty ilościowe uzyskuje się przy ograniczonym do minimum , niekorzystnym wpływie intensyfikacji eksploatacji sys-

temu na jakość zasobów wodnych Małej Wisły, Przemszy i Wisły. Istnieją bowiem jeszcze / niewielkie co prawda / możliwości zwiększenia tych efektów ilościowych, lecz są one niewspółmierne do niekorzystnego ich wpływu na jakość wód.

Założona na wstępie pewna wariantowość optymalizacji pozwala na alternatywny wybór wariantu potrzeb w ramach poszczególnych etapów. Decydent, mający dokonać wyboru, np. między wariantami 85-III A i 85-IV A, powinien wyważyć różnice w efektach pracy systemu. Mianowicie: zwiększenie ilości dostarczonej wody do WPWiK w Katowicach o $2,75 \text{ m}^3/\text{s}$, powoduje nieznaczny spadek gwarancji zaspokojenia całkowitych potrzeb użytkowników o $90,6 - 97,1 = 1,5 \%$, oraz spadek gwarancji zaspokojenia potrzeb stawów rybnych o $65,4 - 58,3 = 7,1 \%$. Wiąże się to również z podwyższeniem częstotliwości występowania stężeń BZP_5 wyższych od $20 \text{ mg} / \text{l}$ o $74,25 - 60,82 = 13,43 \%$ czasu w przekroju Dwory / stanowi to średnio w roku 49 dni /, natomiast w przekroju Smolice o $49,59 - 44,11 = 5,48 \%$ czasu / średnio 20 dni w roku /. W gestii decydenta pozostaje rozstrzygnięcie, czy wzrost ilości dostarczonej wody rekompensuje spadek gwarancji i pogorszenie stanu czystości odbiorników.

Prócz wariantowania potrzeb, poddano analizie różne koncepcje przepustowości rurociągów Skawa - Soła, oraz Soła - Dzieckowice / tab.1 - warianty 10 oraz 11 /, wynikające z przewidywanego zwiększenia poborów wody ze zbiornika Dzieckowice. Z analiz tych wynika, że należałoby zwiększyć raczej przepustowość rurociągu Skawa - Soła, bowiem zależność gwarancji spełnienia potrzeb użytkowników od przepustowości rurociągu Soła - Dzieckowice nie jest liniowa. Niezasadnione, więc wydaje się być podwyższanie przepustowości tego rurociągu aż do $15,3 \text{ m}^3/\text{s}$ / jak przewiduje się w planach perspektywicznych /, tym bardziej jeśli weźmie się pod uwagę niewielkie w porównaniu z kosztami efekty tych zamierzeń. W tej sytuacji należałoby przyjąć, że optymalne przepustowości wspomnianych rurociągów powinny być zbliżone do wartości przyjętych w wariantcie 11, a określonych w trakcie innych prac w IMGW w Krakowie.

Podsumowując zawarte w tym artykule tezy, podkreślić trzeba uniwersalność i przydatność do różnych celów, proponowanej metody określania optymalnych zasad eksploatacyjnych w systemie zbiorników. Można ją bowiem

zastosować do dowolnego systemu wielozbiornikowego, zarówno na etapie projektowania, gdzie może być pomocą dla projektanta przy doborze optymalnych parametrów obiektów systemu, jak i do eksploatacji, gdzie zoptymalizowany tą metodą algorytm sterowania, stanowić może wytyczne dla gospodarowania wodą w czasie rzeczywistym na tzw. niższym poziomie sterowania, szczególnie w przypadku, gdy brak jest sprawdzalnych długoterminowych prognoz dopływów wody do systemu.

LITERATURA

- [1] Adamczyk Z., Grela J., Konieczny R., Słota H.: Symulacyjny model matematyczny procesów ilościowych i jakościowych zachodzących w Wiśle na odcinku Pustynia - Niepołomice. *Gospodarka wodna*, nr 8/1977r.
- [2] Adamczyk Z., Grela J., Konieczny R., Słota H.: A simple mathematical model of quantitative and qualitative processes occurring in the stream channel for water distribution control. *Modelling the Water Quality of the Hydrological cycle*. /Proceedings of the Baden Symposium, September 1978 / IAHS Publication No 125, 1978.
- [3] Adamczyk Z., Grela J., Konieczny R., Słota H.: Optimization of the rules of cooperation of the storage reservoirs of the upper Vistula river basin. *Application of Systems Analysis on Water Management /Proceedings of the Budapest Conference, November, 1978 / Publication No 250*.
- [4] Grela J., Słota H.: Optymalne sterowanie rozrzędem wody w systemie zbiorników: kaskada Soły, Goczałkowice, Dzieckowice - *Gospodarka wodna*, nr 1/1979 r.
- [5] Preti L.: Assessment of surface water quality by a simple index of pollution. *Water Research*, Vol.5, No 9, 1971.
- [6] Słota H., Łasut E.: Program optymalnego rozrzędu wody w systemie wodno-gospodarczym rzek Soły i Małej Wisły. IMGW Kraków, 1973 r. /maszynopis /.
- [7] Słota H., Adamczyk Z., Grela J., Konieczny R.: Optymalizacja zasad sterowania systemem wodno-gospodarczym kaskada Soły - zbiornik Goczałkowice - zbiornik Dzieckowice. IMGW, Kraków 1975-1977 /maszynopis, opracowanie wielozadaniowe/.
- [8] Słota H., Adamczyk Z., Grela J., Konieczny R., Heryan H.: koncepcja sterowania istniejącymi i projektowanymi zbiornikami retencyjnymi w podsystemie kształtowania i ochrony zasobów wodnych na obszarze objętym systemem wodno-gospodarczym Śląska - dla stanu rozwoju podsystemu przewidywanego na lata 1980-85. IMGW, Kraków, 1978 r. /maszynopis/
- [9] System wodno-gospodarczy na obszarze aglomeracji miejsko-przemysłowej. Opracowanie generalnej koncepcji systemu. Koncepcja ostateczna. CBSiPBN "Hydroprojekt", Warszawa, 1977 /maszynopis /.

ОПТИМАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ

ВОДОХРАНИЛИЩ В БАССЕЙНЕ ВЕРХНЕЙ ВИСЛЫ ДЛЯ

БЛИЖАЙШИХ ЭТАПОВ ЕЁ РАЗВИТИЯ

В докладе представлено метод определения оптимальных эксплуатационных правил для системы водохранилищ, предназначенной для водоснабжения Силезии и охраны чистоты водных ресурсов Вислы. В сокращении описано структуру и модель системы, правила распределения воды, критерия и метод выбора оптимальных решений. Переведено анализ полученных решений для ближайших этапов развития системы.

OPTIMUM PRINCIPLES OF THE CONTROL WATER DISTRIBUTION FOR RESERVOIR SYSTEM IN THE UPPER VISTULA BASIN IN THE NEAR PROSPECT OF DEVELOPMENT

The paper present the methodology of determination the optimum principles of the water distribution control for reservoir system , being the main source of water supply. This system should protect as well as the quality in the Vistula River. The mathematical model and system structure ,control water distribution optimization principles , the criteria and optimization method are described . The optimization results are analysed in the near prospect of system development.