

TRANSPORT I GOSPODARKA WODNA NA ODRZE

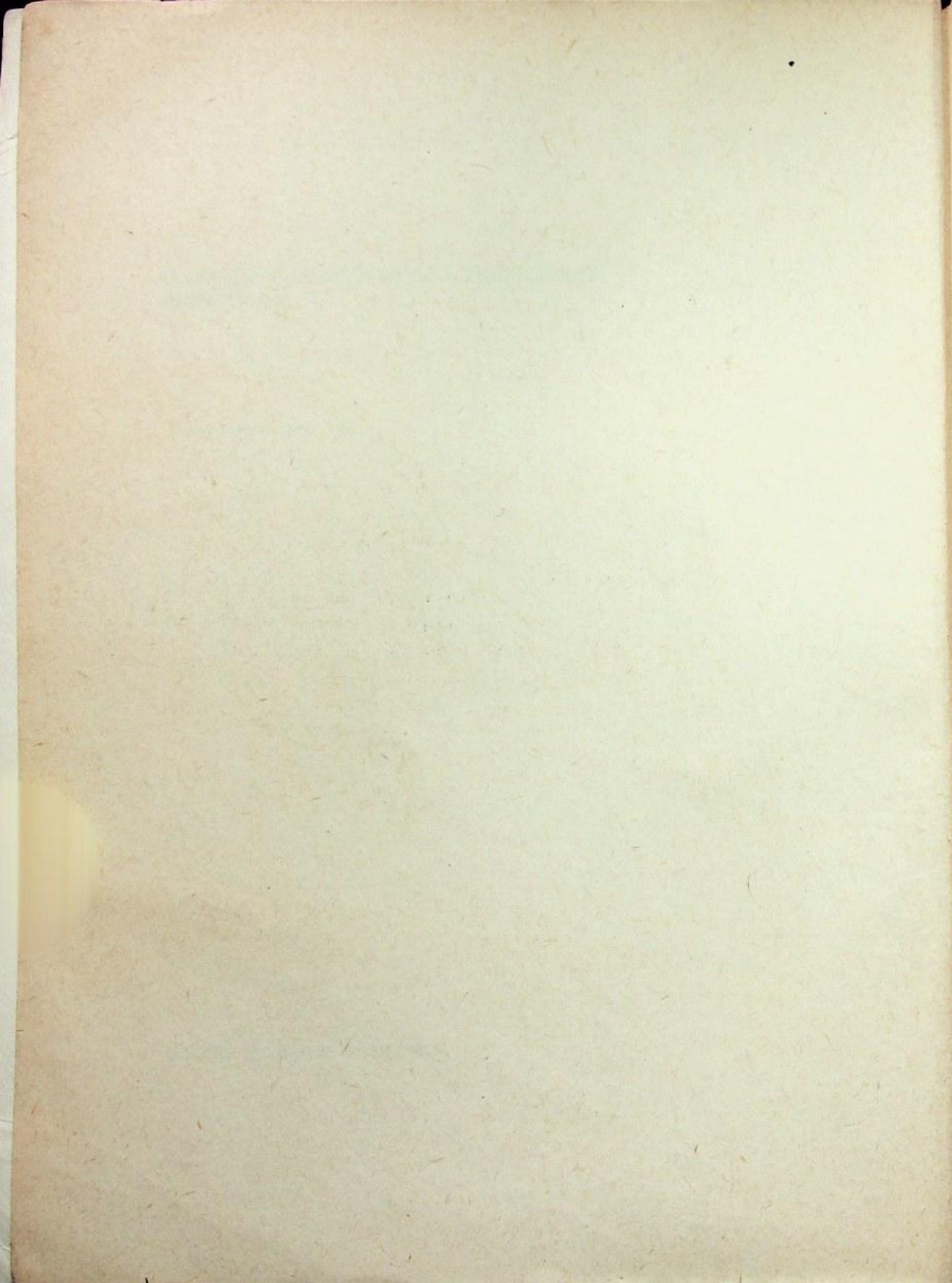
KOMISJA ODRY



TRANSPORT I GOSPODARKA WODNA
NA ODRZE

(do użytku służbowego)

INSTYTUT ŚLĄSKI W OPOLU



INSTYTUT ŚLĄSKI W OPOLE

**Transport i gospodarka wodna
na Odrze**

OPOLE
1975

18836 II

KOMISJA ODRY INSTYTUTU ŚLĄSKIEGO W OPOLU

**ZESZYTY ODRZAŃSKIE
SERIA NOWA
NR 1**



SL 3j
SL 3e

386.656.6 (438)

D/78/76
Inst. Śl. Opole
40-

Kolegium redakcyjne

**Alfred Hornig, Marian Miłkowski, Stanisław Orlewicz,
Jan Tkocz (przewodniczący)**

Do 1971 r. w ramach działalności Komisji Odry przy TRZZ wydawane były „Zeszyty Odrzańskie”. Ich edycję zakończył nr 11. Niniejsza publikacja daje początek nowej serii „Zeszytów Odrzańskich”.

ZARYS TREŚCI

Jan T k o o z: Podstawy kompleksowego rozwoju osi Odry

W nawiązaniu do tez Komisji Odry autor przedstawia propozycje badań naukowych sformułowane w tematach: 1. Ekspertyza podstaw kompleksowego rozwoju i zagospodarowania przestrzennego osi Odry. 2. Inventaryzacja elementów środowiska człowieka osi Odry.

Marian K i t a: O konieczności pełnego wykorzystania rzeki Odry

Wykorzystanie rzeki Odry do transportu autor uważa za jedyny element obok powszechnego i całościowego jej zagospodarowania. Zwraca również uwagę na to, że pełne uruchomienie życia gospodarczego na Odrze jest związane z dużymi nakładami.

Eugeniusz E k i e r t, W. P ł a z a, W. G r a j e w s k i: Porty rzeczne w zlewni Odry

W artykule przedstawiono stan zagospodarowania portów i wskazano na konieczność przedsięwzięć organizacyjnych i inwestycyjnych mających na celu zwiększenie wydajności pracy portów, zwiększenie ładunków pośrednich, zwiększenie zmianowości pracy, wprowadzenie tanich technologii, przeładunków masowych, unifikację wyposażenia portów.

Marian M i ł k o w s k i: Możliwości budowy nowych dróg wodnych w zlewni Odry

W opracowaniu omówiono warianty budowy Kanału Śląskiego, Kanału Odra-Warta i kanału do zakładów koksowniczych Zdzeszowice.

Józef B u r k a, Marian K o s i c k i: Przewozy towarowe na rzece Odrze oraz perspektywy ich rozwoju

Zdaniem autorów w latach dziewięćdziesiątych XX w. przewozy towarowe na Odrze wyniosą ogółem 23 mln ton.

Michał P u t k o w s k i: Projektowany stopień wodny "Malozyoe"

W artykule podano parametry techniczne stopnia wodnego "Malozyoe" oraz orientacyjne koszty sięgające 1,5 mld zł. Autor zwraca uwagę na konieczność kompleksowego projektowania i wykonywania stopni wodnych na Odrze.

Jerzy S i k u o i ń s k i, Czesław F i l l i p o w s k i: Optymalna odrzańska barka motorowa o zasięgu europejskim

Wyniki badań pozwoliły autorom zaproponować barkę o nośności 560 ton przy zanurzeniu 1,6 m i 1030 ton przy zanurzeniu 2,3 m. Koszt budowy 1 barki ok. 12 mln zł.

Don E. B i e r m a n: Rozwój rzeki Odry jako arterii transportowej

Autor artykułu stwierdza, że częściowe odwrócenie się zakładów przemysłowych od transportu Odrą było spowodowane powojennym uzależnieniem się zakładów od kolei.

Julian W o ł o s z y n, Bogusław G a ł o ń s k i: Kształtowanie się spływu wielkich wód rzeki Odry od granicy CSRS do Ścinawy

Autorzy dostarczyli konkretnego materiału do praktyki w zakresie wysokich przepływów na rzece Odrze /maksymalne przepływy prawdopodobne w m³ na sek. dla miejscowości: Chałupki, Krzyżanowice, Miedonia, Koźle, Krapkowice, Opole, Brzeg Dolny, Ścinawa/.

Halina S z y m a ń s k a: Aktualny stan czystości wód dorzecza Odry

Praca stanowi wyczerpującą informację o stanie czystości wód. Autorka dokonała klasyfikacji wód z punktu widzenia ich użyteczności. Wyniki badań wskazują, że w 1972 r. poza klasyfikacją było 40 % długości biegu rzeki, natomiast wód pierwszej klasy 11,1 %.

Jan P i a s e o k i, Lesław P i s k o r z: Nowe zbiorniki wodne dla zasilania żeglugi na Odrze

Autorzy rozważają możliwości wyrównawcze zbiorników wodnych na Odrze skanalizowanej i nie skanalizowanej do ujścia Nysy Łużyckiej. Odra skanalizowana wymaga regulacji poziomu wód przez 4 nowe zbiorniki: "Racibórz", "Widawa", "Kamieniec Ząbkowicki" i "Dzierżno" /drugi etap/, o łącznej objętości od 0,5-1 mld m³. W zlewni Bobra zbiorniki: "Nowogród" i "Bychów" o objętości 500 mln m³. Zbiorniki te nie zapewniają jednak Odrze głębokości 4 klasy międzynarodowej.

Stanisław S t a n i s z e w s k i: Zagadnienia ochrony przeciwpowodziowej na górnej Odrze

Wyniki badań pozwalają stwierdzić, że istniejący system ochrony przeciwpowodziowej nie spełnia przewidzianego zadania. Średnie roczne straty powodziowe wynoszą 43 mln zł, a w latach szczytowych 200 mln zł. W przeciwdziałaniu niekorzystnej sytuacji pomóc może w zasadniczy sposób zbiornik "Racibórz".

Marian B a n a s z a k: Retencja zbiornikowa jako źródło zaopatrzenia w wodę Dolnego Śląska

Autor dokonał w pracy bilansu wody na Dolnym Śląsku, wskazując na konieczność retencjonowania wód dla szybko rosnących potrzeb.

Jan G r z y b o w s k i: Z problematyki gospodarki wodnej środkowego Nadodrza

Autor stwierdza, że dalszy wzrost intensywności użytkowania rzeki będzie wymagał poprawy czystości jej wód, zwiększenia uśrednienia odpływu, rozbudowy urządzeń portowych i unowocześnienia taboru pływającego.

Marian M i ł k o w s k i: Kanał Europejski - droga wodna Ren-Men-Dunaj oraz artykuł tego samego autora - Łabska droga wodna.

W pracach przedstawiono szczegółową charakterystykę techniczną tych dróg wodnych.

I. ODRA I JEJ OŚ

Jan Tkocz

PODSTAWY KOMPLEKSOWEGO ROZWOJU OSI ODRY

/propozycja badań naukowych/

Szeroki, uzasadniony w ważniejszych tezach Komisji Odry do węzłowych problemów Odry i Nadodrza ¹, program prac związanych z modernizacją Odry do drogi żeglownej IV klasy międzynarodowej oraz z rozwojem i realizacją zasad zagospodarowania przestrzennego osi Odry prowadzi w pierwszej kolejności do podjęcia prac badawczych w zakresie podstaw kompleksowego rozwoju oraz inwentaryzacji zasadniczych elementów środowiska człowieka osi Odry. Propozycje badawcze przedstawiamy w zakresie tematu A i B.

Temat A. Ekspertyza podstaw kompleksowego rozwoju i zagospodarowania przestrzennego osi Odry

1. Uzasadnienie tematu

Metodyka planowania regionalnego ², wypracowana w długoletniej praktyce planistycznej, mówi o konieczności poznania przed przystąpieniem do prac nad wariantami prognozowymi i programami realizowanymi podstawowych, przedstudialnych ocen w zakresie istotności podjętego działania na danym obszarze. W niniejszej propozycji badawczej idzie o określenie:

- społecznych i techniczno-ekonomicznych podstaw rozwoju osi Odry z wyeksponowaniem potencjalnych warunków rozwoju specjalizacji regionu;
- prawidłowości rozwoju struktury społeczno-ekonomicznej i przestrzennej;
- progów rozwoju osi Odry wynikających z dysproporcji pomiędzy przewodnimi funkcjami a możliwościami ich wykorzystania.

Inaczej mówiąc, należy wykonać rachunek społecznej efektywności eksploatacji uzdatnionego dobra naturalnego jakim jest rzeka Odra w zakresie wykorzystania jej jako szlaku żeglugi śródlądowej i nosiciela wody /źródło wody - magistrala zasobów wodnych; funkcja transportowa - szlak żeglugowy; podstawy systematycznego odwodnienia całego dorzecza Odry dla wód powodziowych i przeciwnych; kolektor wód kanałów miejskich i melioracyjnych; naturalne dobro społeczne dla wypoczynku, regeneracji sił fizycznych i psychicznych, sportu, turystyki itp./

Zakres przedstawionych zadań wymaga rezultatów badawczych wiążących się z oceną dotychczasowej działalności na Odrze /perspektywa historyczna/ aż do sporządzenia syntezy podstaw rozwoju osi Odry. Wyjściowym problemem jest więc przedstawienie gospodarki na Odrze w XXX-leciu PRL. Nie można tu pominąć problemu rekonstrukcji Odry do stanu jej używalności po zakończeniu II wojny światowej, wysiłku teoretycznego i organizacyjnego w zakresie unowocześnienia Odry i jej infrastruktury, w zakresie przekształcenia jej w nowoczesną arterię wodną. Konieczne jest również oświetlenie zasadniczych barier realizacyjnych napotkanych w XXX-leciu w życiu gospodarczym Odry i Nadodrza.

Następnie należy określić zasięg obszarów znajdujących się w ciążeniu do osi Odry; można to wykonać na podstawie kompleksowej analizy elementów środowiska geograficznego i procesów gospodarowania na obszarze wstępnie określonym. Widzieć należy wzorzec społeczno-kulturowy jako niezbędną podstawę prognoz regionalnych i nadrzędne kryterium racjonalności społecznej regionu. Wzorzec ten bowiem, będąc odbiciem procesów społeczno-kulturowych, preferencji i potrzeb społecznych, stanowić będzie cel dążeń, wokół których należy w planach ogniskować działalność ekonomiczną. Byłby on też miarą poprawności tej działalności i generalnym kryterium oceny rozwiązań funkcjonalno-technicznych na danym obszarze. Określenia wymagają również nowoczesne parametry techniczne zasadniczych funkcji Odry oraz warunki techniczno-ekonomiczne realizacji przyjętych założeń. Jedynie rezultaty tej analizy mogą stanowić punkt wyjścia do określenia źródeł ekonomicznych i społecznych

oszczędności, co w sumie będzie podstawą programu "kompleksowego³ rozwoju osi Odry".

Konieczne jest wskazanie na rozmieszczenie czynników regionotwórczych, specjalizację obszarów oraz na możliwości realizacyjne przy określaniu następstw wynikających z przyspieszonego zapotrzebowania na funkcje Odry.

Uporządkowaniem i syntezą przedstawionych prac powinien być optymalizacyjny model kompleksowego rozwoju osi Odry, określający elementy i zasady realizacji funkcji użytkowych uwzględnionych na obszarze osi Odry.

2. Zadania tematu A:

Zadanie 1. Gospodarka na Odrze w XXX-leciu PRL.

Zadanie 2. Kompleksowe rozpoznanie warunków i czynników rozwoju regionu w zakresie środowiska geograficznego, struktury społecznej, ekonomicznej, struktury zagospodarowania przestrzennego i wyznaczenie zasięgu terytorialnego osi Odry.

Zadanie 3. Określenie wzorca społeczno-kulturowego jako przesłanki warunków społecznych rozwoju osi Odry.

Zadanie 4. Określenie, w nawiązaniu do parametrów europejskich, trendów rozwoju zasadniczych, specjalizacyjnych, wynikających z ujęcia krajowego, funkcji Odry, tj. funkcji transportowej i nosiciela wody.

Zadanie 5. Określenie warunków techniczno-ekonomicznych transportu na Odrze i odrzańskiej gospodarki wodnej.

Zadanie 6. Określenie sfery wpływów funkcji Odry na kompleks społeczno-gospodarczy osi Odry i kraju /określenie społecznej wydajności pracy na drodze wykorzystania funkcji Odry/.

Zadanie 7. Funkcje specjalizacyjne Odry jako podstawa ekonomiczna urbanizacji i inwestycji w zakresie urządzeń infrastrukturalnych na obszarze osi Odry.

Zadanie 8. Ujęcie cybernetyczne modelu optymalnego zagospodarowania osi Odry.



Temat B. Inwentaryzacja elementów środowiska człowieka osi Odry

1. Uzasadnienie tematu

Intensywność prac związanych z modernizacją cieków wodnych i ich planowany reżim wymaga wszechstronnego zainteresowania. Zdaniem inwestorów, badaczy i społeczników zaangażowanych bieżąco w modernizację cieków za granicą i w Polsce - istnieje potrzeba ochrony przyrody i zachowania krajobrazu wzdłuż cieków wodnych i wszelkiego rodzaju zbiorników wodnych, co można zrealizować przez zharmonizowanie gospodarczego wykorzystania wód z zachowaniem flory i fauny.

Prawidłowe programowanie funkcji biologicznej rzeki Odry, tj. właściwe gospodarowanie przyrodą ożywioną i rekreacją na wodach śródlądowych, należy przede wszystkim rozpocząć od inwentaryzacji naturalnych elementów przyrodniczych, wartości krajobrazowych i tych elementów, które są niezbędne do właściwego rozumienia terenu otaczającego wody śródlądowe. Propozycja opracowania tematu B wynika z fragmentaryczności poruszanych tematów w literaturze przedmiotu. Stan znajomości poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego jest nierównomierny. Stosunkowo dobrze poznane jest zanieczyszczenie wód i powietrza. Natomiast brak danych na temat aktualnego stanu i żywotności szaty roślinnej i świata zwierzęcego. Uzyskane w ostatnim XXX-leciu wyniki badań w tym zakresie nie pozwalają na opracowanie racjonalnego planu sieci obszarów chronionych ze względu na potrzeby retencji wód i rekreacji. Wykorzystując badania nad środowiskiem przyrodniczym, geograficznym i uwzględniając zamierzenia gospodarcze na obszarze osi Odry, będzie można przeprowadzić inwentaryzację krajobrazu, rozumianego jako informator o twórczej albo dehumanizacyjnej działalności społeczeństwa na danym terenie, jako scalony obraz środowiska, w którym człowiek działa.

Odnosnie do cieków wodnych obszar przeznaczony do inwentaryzacji krajobrazu obejmie dolinę rzeki, jak i jej obrzeża. Studia w tym zakresie pozwolą na modelowe przedstawienie diagnozy kształtowania krajobrazu, uwzględniającej zarówno

ogólnotypowe predyspozycje terenu, jak i potrzeby gospodarcze i względy społeczne.

Również brak syntetyczności wyników badawczych w zakresie relacji człowiek - rzeka Odra jest poważną barierą w decyzjach o właściwej rekreacji i warunkach bycia codziennego mieszkańców obszarów przyodrzańskich. W tym zakresie niezbędne jest poznanie dziedzictwa archeologii, historii, etnografii i kultury związanej z rzeką Odrą, przez co uzyska się ocenę i przesłanki kształtowania stopnia zainteresowania społecznego Odrą.

Inwentaryzacja tych trzech dziedzin byłaby podstawowym materiałem informacyjnym dla planowania regionalnego i miejscowego oraz konkretnych rozwiązań technicznych.

2. Zadania tematu B:

Zadanie 1. Inwentaryzacja, typologia i regionalizacja szaty roślinnej oraz świata zwierzęcego jako podstawa regionalnego zagospodarowania przestrzennego osi Odry.

Zadanie 2. Wyznaczenie racjonalnej sieci obszarów wymagających ochrony ze względu na retencję wód, walory biologiczne i rekreacyjne. Wyznaczenie obszarów szczególnie o znacznych kolizjach funkcji.

Zadanie 3. Mapa wartości krajobrazowych osi Odry.

Zadanie 4. Wzory i wytyczne do opracowania projektu kształtowania społecznego zainteresowania rzeką Odrą.

Zadanie 5. Inwentaryzacja elementów kultury jako wynik kształtowania społecznego zainteresowania rzeką Odrą.

Zwrot nakładów na badania w ramach powyższych tematów nastąpi z oszczędności wynikających z usprawnienia koordynacji przestrzennej i czasowej działalności inwestycyjnej na obszarze osi Odry.

Przypisy

¹ Ważniejsze tezy Komisji Odry do węzłowych problemów Odry i Nadodrza Opole 1975.

² J. K o ł o d z i e j s k i, Model planowania regionalnego. Studia Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju nr 38, Warszawa 1972; Elementy teorii planowania przestrzennego, pod red. K. Secomskiego, Warszawa 1972.

³ A. B r a n i c k i, Kompleksowe wykorzystanie rzek i systemów żeglugowych na świecie, "Gospodarka Wodna" 1974, nr 5.

II. TRANSPORT NA ODRZE

Marian Kita

O KONIECZNOŚCI PEŁNEGO WYKORZYSTANIA RZEKI ODRY

Wpływ rzeki na rozwój gospodarczy regionu, przez który przepływa, jest uzależniony od potrzeb, możliwości, stosunków społeczno-gospodarczych i roli, jaką się rzece wyznacza. Ta sama rzeka może aktywnie wpływać na rozwój gospodarczy regionu, może ten proces przyspieszać lub opóźniać, a nieraz hamować.

Odra jako rzeka i jednocześnie szlak komunikacyjny wiąże gospodarczo prawie 35 % obszaru kraju zamieszkałego przez ponad 35 % ludności Polski. W dorzeczu Odry i na związanych z nią gospodarczo obszarach znajduje się ponad połowa linii kolejowych, które przewożą blisko 70 % masy towarowej całego kraju. Produkcja globalna w całym dorzeczu Odry stanowi ponad 50 % całej produkcji krajowej. Obserwuje się tutaj również poważny rozwój produkcji rolnej. Dalsze zagospodarowanie Odry niewątpliwie poprawi warunki rolnicze, jeżeli uda się wybudować na niej odpowiednią ilość zbiorników, eliminując w ten sposób prawie całkowicie powodzie i częściowo posuchy.

Tak więc Odra to duży obiekt gospodarczy o różnorodnym znaczeniu. Jednak na tle osiągnięć gospodarczych powojennego trzydziestolecia zagospodarowania Odry jest niedostateczne. Można śmiało powiedzieć, że pozostaje ona w tyle za rozwojem innych gałęzi gospodarki ziem nadodrzańskich. Dotyczy to w szczególności modernizacji i rekonstrukcji budowli hydrotechnicznych i utrzymania odpowiednich głębokości tranzytowych przez cały rok. Znaczenie Odry, jako szlaku komunikacyjnego musi znaleźć zrozumienie nie tylko u ludzi zajmujących się zawodowo transportem, ale również, a może przede wszystkim, u działaczy gospodarczych różnych gałęzi gospodarki narodowej.

Pierwsze wzmianki o Odrze jako szlaku żeglownym mającym znaczenie komunikacyjne pochodzą już z XII stulecia, a w XV i XVI wieku znajdujemy zapisy, że Odrą transportuje się na wielką skalę polskie zboże do krajów zachodniej Europy. O zorganizowanym /we współczesnym sensie/ transporcie można jednak mówić dopiero od drugiej połowy wieku XIX, to jest od czasu opracowania jednolitego planu robót regulujących i kanalizujących górny odcinek Odry, od Koźła do Rędzina. Wykonanie prac regulujących na tym odcinku rzeki i wybudowanie portu rzeczno-żeglownego w Koźlu umożliwiło rozwój przewozu towarów na całej długości Odry, od Koźła do Szczecina. Prace hydrotechniczne prowadzone na Odrze, a i sam rozwój przewozu towarów, zostały zahamowane w czasie drugiej wojny światowej, kiedy to żegluga śródlądowa została całkowicie podporządkowana celom wojennym.

Po wojnie i powrocie Polski w swoje dawne granice, nad Bałtyk i Odrę, żegluga śródlądowa - tak jak inne gałęzie gospodarki - rozpoczynała prawie od zera. Mimo to pierwsze lata przyniosły szybki rozwój tej gałęzi transportu, wspomagającej inne środki przewozowe. Bo chociaż w polskim systemie transportowym dominującą rolę w przeszłości i obecnie odgrywa kolej i transport samochodowy, to żegluga śródlądowa, szczególnie na Odrze, w poważnym stopniu uzupełnia przewóz towarów masowych z Górnego Śląska do zespołu portów Szczecin-Świnoujście¹.

Obecnie pływa po Odrze ponad 800 jednostek, przewożąc rocznie około 6 mln ton ładunków /w 1938 r. przewieziono około 8 mln ton ładunków przy udziale przeszło 3000 jednostek, w tym prawie 600 z własnym napędem/. Mimo że żegluga śródlądowa w XXX-leciu Polski Ludowej rozwijała się dość szybko, jej udział w systemie transportowym kraju jest jeszcze stosunkowo mały; żegluga śródlądowa przewozi około 1,5 % towarów, licząc w tonach i wykonuje pracę około 3 mld tonokilometrów. Tak niskiego udziału żeglugi śródlądowej w systemie transportowym nie notuje się w żadnym z państw mających warunki do jej uprawiania. Dla przykładu: udział żeglugi śródlądowej w systemie transportowym Holandii wynosi 89 %, Belgii - 58 %, Francji - 30 %, RFN - 40 %, ZSRR - 11 %, NRD - ponad 5 %. Tak niski, w porównaniu z innymi państwami, wskaźnik krajowy wynika z po-

ważnych zaniedbań, a nawet zahamowań w budownictwie hydrotechnicznym, zarówno na Odrze jak i innych drogach wodnych w Polsce.

Problemy rozwoju żeglugi śródlądowej niejednokrotnie przesłaniają odpowiedzialnym instancjom i działaczom gospodarczym inne, może ważniejsze, zagadnienia transportu kolejowego i gospodarki morskiej, jednak sam fakt istnienia drogi wodnej na Odrze i częściowo na innych rzekach nie może być pominięty w ogólnych założeniach rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. Opóźnienie rozwoju transportu rzeczno-ego w stosunku do innych krajów europejskich trzeba będzie jednak nadrobić. Wymagają tego ogólne potrzeby gospodarcze, wymaga również konieczność uporządkowania gospodarki wodnej w Polsce.

Żegluga śródlądowa nie może się rozwinąć bez rozwoju dróg wodnych i ich modernizacji. W tej dziedzinie gospodarczej nie mogą decydować potrzebne i uzasadnione nakłady finansowe, bo w ogólnym rozrachunku, licząc koszty i zyski w ujęciu społecznym, zamierzenie jest celowe i opłacalne.

Opracowano zakres prac modernizacyjnych na Odrze i częściowo już się je prowadzi. Modernizacja górnej Odry /bez budowy zbiorników/ kosztować będzie około 17 mld zł; po jej przeprowadzeniu przewozy na Odrze mogą wzrosnąć do 40 mln ton rocznie. Do realizacji tych zadań powołano dwa przedsiębiorstwa budownictwa hydrotechnicznego, które po uzupełnieniu wyposażenia w sprzęt i uzupełnieniu kadr przeprowadzą modernizację tego odcinka Odry do 1990 r.

Niezależnie od tego trzeba budować zbiorniki wodne. Obok rozpoczętej budowy w Mietkowie, konieczne jest przygotowanie dokumentacji zbiornika w Kamieńcu. Ze względu na ich usytuowanie, będą one miały ogromne znaczenie dla żeglugi, ale również dla innych gałęzi gospodarki narodowej: rolnictwa, gospodarki komunalnej, przemysłu i turystyki.

Mamy nadzieję, że te zamierzenia inwestycyjne - tak ważne dla rozwoju żeglugi śródlądowej - znajdą pełne zrozumienie i aprobatę władz centralnych i że przyznane zostaną na ten cel odpowiednie środki.

Przypisy

¹ Niepokój budzi oddzielenie dwóch przedsiębiorstw żeglugowych /Żegluga Gdańskiej i Szczecińskiej/ od ich rodzimego organizmu jakim jest Zjednoczenie Żegluga Śródlądowej i Stoczni Rzecznych oraz podporządkowanie ich resortowi Handlu Zagranicznego i Gospodarki Morskiej. Żegluga Gdańska i Żegluga Szczecińska olok statków pasażerskich mają flotę towarową i porty śródlądowe, które świadczą usługi przewozowe podobnie jak inne przedsiębiorstwa żeglugowe. Chociaż od chwili ich oddzielenia upłynęło niewiele czasu, taki stan organizacyjny wywołał już szereg perturbacji, zwłaszcza na terenie Szczecina i Świnoujścia, gdzie stykają się interesy dwóch przewoźników odrzańskich: Żegluga Na Odrze /podporządkowanej Ministerstwu Komunikacji/ i Żegluga Szczecińskiej /podporządkowanej Ministerstwu Handlu Zagranicznego i Gospodarki Morskiej/. Uważam, że sprawa transportu śródlądowego powinna znajdować się w jednym ręku, tzn. podlegać Ministerstwu Komunikacji, odpowiedzialnemu za przewóz towarów i ruch pasażerski w kraju.

Eugeniusz Ekiert
Władysław Piłza
Władysław Grajewski

PORTY RZECZNE W ZLEWNI ODRY

1. Sprawność portów i poziom technologiczny usług portowych

Ogniwem łączącym żeglugę śródlądową z jej kontrahentami oraz innymi gałęziami transportu są śródlądowe porty handlowe i przeładownie zakładowe oraz porty morskie. Pełnią one jednocześnie funkcje technicznej obsługi floty, stanowiąc jej macierzyste zaplecze. Zakończenie w 1949 r. odbudowy nadbrzeży, budynków zaplecza technicznego i urządzeń przeładunkowych portów odrzańskich pozwoliło na stosunkowo dynamiczny wzrost przeładunków do 2,3 mln ton w 1952 r. i 3,3 mln w 1955 r.

Do 1959 r. techniczne wyposażenie portów było wystarczające. W miarę rozwoju przewozów porty zaczęły odczuwać braki wyposażenia. Zwiększono wtedy ich potencjał przeładunkowy, zakupując w latach 1952-1954 cztery żurawie /Q = 7 T/.

W 1956 r., po tym jak w 1955 r. zaniechano na Odrze przewozów podwójnie łamanych, przeładunki znacznie się zmniejszyły. Wystąpił wyraźny nadmiar potencjału przeładunkowego. Wykorzystywano go jednak w znacznym stopniu do przeładunków towarów nie związanych z przewozami wodnymi Żeglugi na Odrze, co przyniosło gospodarce portowej odpowiednie efekty ekonomiczne.

Dynamiczny rozwój zmotoryzowanej floty po 1958/1959 r. wyznaczył portom odrzańskim nowe zadania. Udział przeładunków nie związanych z przewozami wodnymi zaczął maleć i wyniósł w 1965 r. - 1054,5 tys. ton w stosunku do 1725 tys. ton w 1962 r. W miarę rozwoju przewozów niewystarczające stawało się uzbrojenie portów, szczególnie portu Gliwio. Dlatego też w latach 1961-1965 zainstalowano w Gliwicach cztery żurawie /Q = 8 T/ produkcji krajowej, oraz jeden żuraw samojedźny typu "Dier 65" /Q = 5 T/ produkcji NRD. Taki sam zainstalowano w porcie Szczecin-Regalica.

W rezultacie znacznie zwiększyła się ilość przeładunków /tab. 1/ i skrócił czas obsługi.

Intensywny w ostatnim dziesięcioleciu rozwój żeglugi na Odrze nie znalazł odpowiedniego odbicia w unowocześnieniu urządzeń przeładunkowych innych portów odrzańskich: Koźla, Opola, Malczyce, Cigacice. W rezultacie stosowania tradycyjnych metod w procesach przeładunkowych funkcje tych portów charakteryzują się tendencją malejącą, a w porcie Malczyce nawet zanikają. W portach wrocławskich przeładunki utrzymują się na względnie równym poziomie od 1970 r., na co wpłynęło zwiększenie potencjału technologicznego /przybyły dwa żurawie samojazdne typu "Dier 65", przeprowadzono remonty kapitalne 3 urządzeń przeładunkowych/, znaczne podwyższenie podaży masy towarowej /kruszyw budowlanych, węgla oraz drobnicy/, a ponadto utrzymywanie przez armatora odrzańskiego stałych i w miarę regularnych linii przewozowych lokalnych i dalekich do zachodniej Europy.

Postępująca dekapitalizacja majątku trwałego portów wpływa hamująco na operatywność przewozów towarowych na drodze wodnej Odry. Nie będzie przesadne twierdzenie, że rozwój portów odrzańskich nie nadąga za rozwojem tonażu floty. Obrazują to różnice między dynamiką wzrostu przewozów i przeładunków /por. tab. 2/. Dysproporcje między zdolnością przewozową floty i przeładunkową portów starano się niwelować, dozbierając doraźnie rejony przeładunkowe. A przecież prawidłowe funkcjonowanie przewozów na śródlądowych drogach wodnych wymaga harmonijnej współpracy oraz współdziałania trzech partnerów, tj.: zaplecza wpływającego na rozwój transportu śródlądowego, sprawnie i w miarę rytmicznie pracującej floty oraz odpowiednio zorganizowanych i technologicznie dobrze wyposażonych portów przeładunkowych. Doświadczenia lat ubiegłych dowiodły, że ci partnerzy niestety nie są równorzędni. Wystąpiły znaczne różnice między rozwojem zaplecza i zdolności przewozowej transportu w ogóle, a także między rozwojem organizacyjnym i technologicznego wyposażenia portów śródlądowych - w tym portów drogi wodnej Odry - a rozbudową floty.

Sprawność działania portów w zakresie obsługi floty przyje-

Tabela 1

Przeładunki w portach odrzańskich w latach 1957-1973
w tys. tonoperacji

Lata	Gliwice	Koźle	Opole	Wrocław	Malczyce	Cigacice
1957	764,0	1 078,0	16,0	662,0	150,0	23,0
1959	1 004,0	755,0	55,0	613,0	34,0	27,0
1960	1 064,0	872,0	58,0	598,0	69,0	30,0
1962	1 304,0	786,0	72,0	511,0	62,0	32,0
1964	1 382,0	1 221,0	132,0	454,0	23,0	37,0
1966	1 436,0	1 160,0	137,0	504,0	58,0	19,0
1968	1 675,0	928,0	152,0	696,0	66,0	13,0
1972	1 920,0	1 067,0	146,0	1 390,0	61,0	15,0
1973	1 860,0	748,0	78,0	1 241,0	27,0	13,0

Tabela 2

Przeładunki w portach oraz przewozy żeglugi na Odrze
w latach 1960 i 1970

Wyszczególnienie	1960	1970	Wzrost 1960=100
Przeładunki ogółem			
w tys. ton fiz.	2 140	3 511	164
w tys. tonoperacji	2 713	4 093	151
Przewozy ogółem			
w tys. ton	1 616	3 133	194

Tabela 3

Sprawność portów odrzańskich w latach 1968-1973

Lata	Czas obsługi 1000 ton ładunków barkowych		Czas obsługi 1 barkooperacji	
	drobnica	towary masowe	drobnica	towary masowe
1968	484,3	133,7	133,3	48,5
1969	303,6	95,6	79,9	30,5
1970	221,3	89,9	60,8	31,9
1971	281,3	110,3	73,0	36,7
1972	241,3	89,6	66,6	32,4
1973	230,3	86,3	56,0	29,8

to oceniać za pomocą wskaźnika czasu obsługi i barkooperacji lub 1000 ton ładunków barkowych. Od 1968 r. w wyniku powołania do życia Zakładu Portów, jako samodzielnej jednostki organizacyjnej, obserwuje się systematyczny spadek wartości tych wskaźników. Unowocześnienie technologicznego potencjału przeładunkowego portów odrzańskich oraz wprowadzenie dalszych usprawnień organizacyjnych pozwoliłoby na dalsze skrócenie czasu obsługi floty w portach własnych Żeglugi na Odrze, przynosząc w efekcie dalsze zwiększenie przewozów na drodze wodnej Odry.

Obecny poziom technologiczny usług w portach śródlądowych w Polsce, a w tym i w portach odrzańskich, nie jest na ogół dostosowany do technologii transportu ogólnokrajowego. W portach odrzańskich przyczyną tego jest przestarzała baza techniczna urządzeń przeładunkowych, powierzchni składowej placów i magazynów, budowli - nabrzeży przeładunkowych, urządzeń pomocniczych - ciężkiego i lekkiego osprzętu pomocniczego itp. Praktycznie rzecz biorąc, przeładunki prowadzi się systemem tradycyjnym - prowizorycznym, często niezgodnym z technologią transportu określonych rodzajów ładunków.

Pamiętając, że odpowiedni poziom technologiczny usług portowych jest warunkiem dalszego rozwoju transportu wodnego, należy tę problematykę widzieć w dwóch układach:

1. Dostosowanie obecnego poziomu do aktualnych wymagań i warunków technologicznych transportu /wodnego, kolejowego i samochodowego/, a tym samym ponoszenie konsekwencji w postaci wyższych kosztów eksploatacyjnych.

2. Dostosowanie obecnego poziomu technologicznego do warunków perspektywicznych i świadome stawianie wymagań klientom żeglugi i portów co do ilości i formy ładunku. Takie rozwiązanie problematyki technologicznej konieczne jest w najbliższych latach /1976-1985/, przy czym przygotowanie techniczno-organizacyjne portów odrzańskich do nowych zadań i wymagań transportu wodnego powinno być rozpoczęte natychmiast.

Działaniu takiemu muszą towarzyszyć odpowiednie nakłady inwestycyjne na rozbudowę i budowę nowoczesnych portów na Odrze.

2. Charakterystyka portów odrzańskich

Przedsiębiorstwo Żegluga na Odrze obejmuje aktualnie 9 jednostek portowych oraz jedną przeładownię przemysłową /Oława/. Obiekty portowe, administrowane przez Zakład Portów od 1968 r., podzielono na dwie grupy:

a/ porty Odry górnej: Gliwice, Koźle i Opole,

b/ porty Odry środkowej /stanowiące organizacyjnie Zespół Portów/ obejmują: porty Miejski i Popowice we Wrocławiu, Malczyce, Ścinawę, Nową Sól, Cigacice i Przeładownia Oława.

Czynną działalność eksploatacyjno-handlową prowadzą porty w Gliwicach, Koźlu, Opolu, Wrocławiu - Miejski i Popowice, Malczycach i Cigacicach. Port Ścinawa jest trwale nieczynny, natomiast port w Nowej Soli stanowi bazę postojowo-remontową floty.

Porty Odry górnej oraz Zespół Portów Odry środkowej prowadzą działalność eksploatacyjno-handlową, opierając się na ograniczonym wewnętrznym rozrachunku gospodarczym. Wydaje się, że przyjęta od 1968 r. zasada działania portów nie odpowiada już dzisiejszemu poziomowi rozwoju gospodarki narodowej i wymaga określonych zmian nie tylko w zakresie technologicznego unowocześnienia procesów obsługi środków transportowych, ale i zmian pod względem organizacyjnym.

Porty eksploatowane i o odpowiednim znaczeniu dla obsługi floty na drodze wodnej Odry są rozmieszczone stosunkowo rzadko, a ich urządzenia przeładunkowe, sprzęt technologiczny, magazyny, prace składowe i nabrzeża są - z nielicznymi wyjątkami - przestarzałe i niedostateczne.

P o r t G l i w i c e . Do największych, najlepiej wyposażonych i uzbrojonych portów w rejonie Odry należy port Gliwice, którego zdolność przeładunkowa wynosi aktualnie 3,5 mln ton rocznie. Port budowany był w latach 1935-1940, równolegle z Kanałem Gliwickim /ukończony w 1938 r./ i stacją portową. Plany przewidywały drugi etap budowy portu /III basen/, lecz go nie zrealizowano. Pierwsze przeładunki zanotowano w 1938 r.

Port położony jest na km 41,6 Kanału Gliwickiego w zachodniej części miasta Gliwice. Stacja Gliwice-Port jest połączona

z magistralą Śląsk-Szczecin poprzez stację Gliwice-Towarowa. W bezpośrednim sąsiedztwie portu przebiega gotowy już odcinek planowanej autostrady Górny Śląsk - Wrocław. Port łączy z nim droga kołowa długości około 1,5 km.

Port gliwicki zajmuje powierzchnię 404,3 tys. m², z czego na powierzchnię wodną przypada 176,3 tys. m², a na lądową 228 tys. m². Na tym obszarze znajdują się uzbrojone i nieuzbrojone nabrzeża, place składowe I i II linii, magazyny, drogi kołowe i kolejowe, szereg budynków zaplecza administracyjnego, gospodarczego, warsztatowego i socjalnego oraz dwa baseny główne i jeden pomocniczy. Nabrzeża liczą ogółem 3490 mb długości, w tym na nabrzeża uzbrojone urządzeniami przeładunkowymi przypada 1580 mb /por. tab. 4/. Dalszych 750 mb stanowią nabrzeża pionowe oczepowe, na których bez specjalnych prac adaptacyjnych mogą być zainstalowane odpowiednie urządzenia przeładunkowe. Na zapleczu liczących po 600 mb nabrzeży basenu węglowego znajdują się place składowe I linii /zasobnie/.

Dwa bliźniacze nabrzeża - Szczecińskie i Węglowe, okalające Basen Węglowy, uzbrojone są w wiązki 3 torów kolejowych zakończonych kozłami oporowymi oraz urządzeniami przeładunkowymi /1 żuraw $Q = 20$ T, 1 żuraw $Q = 17,5$ T oraz 2 żurawie $Q = 8$ T/. Nabrzeże Rudowe długości 230 mb graniczy z Basenem Drobnicowym i posiada wiązki 4 torów, zakończonych kozłami oporowymi, oraz 1 żuraw $Q = 7$ T.

Nabrzeże Drobnicowe, okalające z drugiej strony Basen Drobnicowy, ma wiązkę 2 torów /w tym tor odwodny częściowo nieczynny/ oraz drogę kołową. Przylega doń linia magazynów drobnicowych. Nabrzeże jest wyposażone na odcinku około 50 m w żuraw drobnicowy $Q = 2,5$ T oraz żuraw drobnicowy-stacjonarny $Q = 1,2$ T. Na 100-metrowym odcinku nabrzeża pracują ponadto 2 żurawie samojezdne gąsienicowe typu "Dier", przeładowywujące stacjonarnie kruszywo z barek na samochody.

W latach powojennych jakość usług znacznie wzrosła, pomimo nałożenia na port dodatkowych zadań, np. obsługi pozaprzeładunkowej barek pchanych. Zmieniła się struktura masy towarowej. Pracochłonne przeładunki drobnicy, stanowiące w latach sześćdziesiątych ułamek procenta przeładowanej tu masy towarowej,

Tabela 4

Charakterystyka techniczno-eksploatacyjna portów odrzańskich
/stan w roku 1973/

Wyszczególnienie	Port Gliwice	Port Koźle	Port Opole	Port Wrocław ^a	Port Malczyce	Port Cigacice
Lokalizacja /km/	kanal	Odra	Odra	Odra	Odra	Odra
	41,6	96	155	256,7	304,8	471,1
Liczba basenów	3	3	1	1+1	2	1
Powierzchnia wodna w tys. m ²	176,3	170,1	40,7	66,1	66,7	24,6
Powierzchnia lądowa	228,0	224,9	127,3	350,7	46,0	76,4
Ogólna długość nabrzeży w mb	3 490	5 760	1 330	3 067	641	650
Długość nabrzeży czynnych	1 580	1 105	150	520	173	160

Liczba czynnych urządzeń przeładunkowych	13	7	2	3+6	1	1
Liczba czynnych wywrotnic	-	2	-	-	-	-
Powierzchnia placów w m ²	43 000 ^b	44 000 ^c	8 760 6 720	-	-	-
Powierzchnia magazynowa w m ²	13 700	-	2 020	13 344 +1 573	1 398	1 775
Zdolność przeładunkowa średnia roczna w tys.ton	3 500	1 400	150	1 150	-	33

^a Port Miejski i Popowice razem.

^b W tym powierzchnia zasobni 18 300 m² w I linii przeładunkowej.

^c W tym powierzchnia linii przeładunkowej 2500 m².

wynoszą obecnie około 70 000 ton rocznie i stale rosną. Wzrost przeładunków uzyskano przede wszystkim drogą zwiększenia wydajności pracy /zatrudnienie w porcie Gliwice zmniejszyło się z około 160 osób w 1960 r. do 125 w 1968 r./. Polepszyła się w zasadniczo sposób obsługa barek w porcie; czas obsługi 1000 ton ładunków barkowych zmniejszył się tu z około 180 godzin w latach 1960-1965 do około 70 godzin w I półroczu 1973 r., chociaż przybyły dodatkowe czynności związane z obsługą barek bezzałogowych.

W planach rozwoju portu Gliwice przewiduje się budowę składowiska węgla na około milion ton surowca. Wyładunek i załadunek węgla będzie w pełni zmechanizowany. Koszt tej inwestycji oblicza się na 700 mln zł. Dalsze inwestycje dotyczyć będą uzbrojenia nabrzeża drobnicowego, wybudowania bazy kontenerowej. W 1975 roku ma być oddane powstałe kosztem 28 mln zł zaplecze warsztatowo-socjalne. Rozwiąże to problem remontów urządzeń przeładunkowych oraz poprawi radykalnie warunki socjalne załogi portu.

Równolegle wzrastać będą przeładunki masy towarowej; w 1975 roku planuje się przeładować 3510 tys. ton i 4223 tys. ton operacji, w 1980 r. 4040 tys. ton i 5252 tys. ton operacji, a w 1990 r. 12 159 tys. ton oraz 17 245 tys. ton operacji. Jak z tego wynika, port Gliwice jest portem śródlądowym o największym potencjale przeładunkowym w Polsce.

P o r t K o ź ł e, usytuowany jest na 98 km biegu rzeki Odry, został zbudowany w latach 1871-78, a w latach 1910-1913 rozbudowany i zmodernizowany. Głównym jego zadaniem, przed zbudowaniem portu w Gliwicach, był załadunek dowożonego koleją węgla górnośląskiego na barki oraz przeładunek z barek do wagonów rudy żelaznej i surowców chemicznych.

Uruchomienie portu w Gliwicach obniżyło znaczenie portu kozielskiego, choć nadal spełnia on ważną rolę jako baza przeładunkowa dla hutnictwa i przemysłu węglowego Górnego Śląska. Poza tym port Koźle spełnia ważną funkcję usługową dla ładunków tranzytowych z okręgu Trzynieć-Ostrawa w CSRS.

Przed wybuchem II wojny światowej było tu 14 dźwigów $Q = 5\ T$, z czego 10 na nabrzeżu północnym mola środkowego przy

III basenie. Ponadto do załadunku węgla na barki służyło 12 wywrotnic wagonowych /6 przy I basenie i 6 przy basenie II/. Na skutek działań wojennych port postradał około 70 % urządzeń przeładunkowych. I tak, spośród 14 dźwigów pozostały w porcie 3, a z 12 wywrotnic - 7, z których 3 są jeszcze czynne po remoncie średnim przeprowadzonym w 1961 r.

Pierwszą inwestycją po wojnie była budowa 3 dźwigów $Q = 7\text{ T}$ na nabrzeżu południowym. W późniejszych latach wybudowany został na nabrzeżu północnym magazyn handlowy o powierzchni 765 m^2 , wyposażony w rampy przeładunkowe, oraz magazyn paliw płynnych /na tym samym nabrzeżu/ o pojemności 400 m^3 oleju napędowego i 100 m^3 oleju silnikowego. Magazyn ma urządzenia przystosowane do bunkrowania obiektów pływających.

Powierzchnia wodna portu Koźle wynosi $170,1\text{ tys. m}^2$. Są tu obecnie 3 dźwigi $Q = 5\text{ T}$, 3 dźwigi $Q = 7\text{ T}$, 1 dźwig $Q = 8\text{ T}$ oraz dwie wywrotnice wagonowe, przystosowane do wagonów starego typu /do 5 m długości/, wycofywanych z eksploatacji. Zdolność przeładunkowa portu wynosi od 1300 tys. do 1500 tys. ton średnio rocznie /dwie zmiany/.

Podstawowym towarem przeładowywanym w porcie Koźle /40 % wszystkich przeładunków/ jest węgiel, dowożony tutaj wagonami z Rybnickiego Okręgu Węglowego, a następnie przewożony barkami w dół rzeki do Szczecina lub Świnoujścia dla odbiorców zagranicznych. Duży udział mają również przeładunki rudy żelaznej przewożonej barkami z portów morskich dla odbiorców krajowych i CSRS.

W najbliższych latach planuje się budowę kosztem 150 mln zł składowiska węgla pomiędzy I i II basenem na 250 000 ton tego surowca. Wyładunek i załadunek węgla będzie całkowicie zmechanizowany. W 1975 r. przystąpiono do zagospodarowania nabrzeża przy basenie I /zasobnie, oświetlenie, drogi, urządzenia socjalne/; koszt tej inwestycji wyniesie 30 mln zł. Na lata 1976-1978 przewiduje się budowę nabrzeża wyładunkowego przy III basenie, kosztem 60-70 mln zł. W miarę rozbudowy i modernizacji portu dynamicznie będą wzrastać przeładunki: z 1700 tys. ton i 2250 tys. ton operacji. W 1975 r. do 1810 tys. ton i 2715 tys. ton operacji w 1980 r. oraz 3240 tys. ton i 5200 tys. ton operacji w 1990 r.

P o r t y w r o c ł a w s k i e - Miejski i Popowice - z racji swego usytuowania, dobrze rozbudowanej sieci dróg kolejowych, przystosowane są do obsługi wszystkich środków transportowych /wodnych, kolejowych i samochodowych/ i towarów przeznaczonych zarówno na zaopatrzenie miasta Wrocławia jak i przemysłu dolnośląskiego. Najważniejszą pozycję w przeładunkach portu Popowice stanowi kruszywo budowlane - 70 % ogólnego zapotrzebowania budownictwa przemysłowego i mieszkaniowego miasta, oraz przeładunki węgla - głównie w eksporcie bezpośrednim drogą wodną do Berlina Zachodniego oraz przeładunki drobnicy i towarów pracochłonnych.

Port Miejski, podobnie jak port Gliwice, ma obecnie możliwości przeładunku kontenerów o ciężarze do 30 ton. Rewindykowanie w latach 1969-1971 /w ramach realizacji Uchwały Rządu nr 823/52/ powierzchni magazynowej 10 000 m² pozwala na odpowiednie magazynowanie towarów - głównie z importu. Obok działalności przeładunkowej i składowania, Port Miejski stanowi główną bazę zaopatrzenia technicznego i wyposażenia floty odrzańskiej.

P o r t y O p o l e , M a l c z y c e i C i g a c i c e mają w obsłudze floty śródlądowej znaczenie - jak dotąd - drugoplanowe. Specjalizują się one w przeładunkach towarów pracochłonnych technologicznie /drobnicy, surowców, fosforowych, złomu itp./. Port Cigacicce mimo bardzo słabego wyposażenia technicznego obsługuje przewozy wodne i kolejowo-wodne do Europy zachodniej. W 1974 r. podjęto w Cigacicach, podobnie jak w portach wrocławskich, przeładunki bardzo pracochłonnej masy towarowej - workowanych nawozów mineralnych, przewożonych flotą odrzańską z Zakładów Azotowych w Kędzierzynie. Port Cigacicce ma wielkie możliwości rozwojowe - głównie w zakresie przeładunków drobnicy: wyrobów przemysłu miedziowego, drewna, nawozów mineralnych, materiałów budowlanych na zaopatrzenie wewnętrzne województw: zielonogórskiego i legnickiego oraz na eksport.

P o r t K o s t r z y Ń - port handlowy Żeglugi Bydgoskiej - leży u ujścia rzeki Warty, na jej prawym brzegu, na

2,3 kilometrze drogi wodnej. Wyjątkowo dogodna lokalizacja na północno-zachodnich rubieżach Polski, na styku szlaków żeglugowych wschód-zachód, północ-południe, stwarza portowi Kostrzyn optymalne warunki jako portowi rzecznemu i jako zapleczu zespołu portów morskich Szczecin-Świnoujście.

Mimo znacznego wyeksploatowania urządzeń portowych /nabrzeży, żurawi, torowisk, urządzeń przetokowych/, przeładunki wzrosły w ostatnich latach wielokrotnie /1969 r. - 18,2 tys. ton i 21,9 tys. tonooperacji, 1971 r. - 87,6 tys. ton i 100,9 tys. tonooperacji oraz 1973 r. - 100,7 ton i 130,4 tys. tonooperacji/.

Przewiduje się, że po rozbudowie i modernizacji portu w latach 1975-1978 jego zdolność przeładunkowa wyniesie 250 tys. ton i 300 tys. tonooperacji.

Doceniając znaczenie portu w Kostrzynie dla rozwoju transportu wodnego, postanowiono go rozbudować kosztem około 18,5 mln zł. Przewiduje się m.in. budowę nowego nabrzeża o długości około 270 m, oraz budynku socjalnego, zajezdni lokomotywowni z warsztatem mechanicznym, magazynu handlowego z rampą /o powierzchni składowej około 1000 m²/, placów składowych utworzonych o ogólnej powierzchni około 2100 m², magazynu sprzętu przeładunkowego, trafostację i osadnik Imhoffa. Przeprowadzi się również modernizację budynku administracyjnego oraz budynku gospodarczego.

Port Kostrzyn jest dla Żeglugi Bydgoskiej przysłowiowym "1 oknem na świat". W przeładunkach tego portu dominują towary zarówno eksportowane, jak i importowane przy czym te pierwsze stanowią około 85 % masy towarowej głównie są to materiały budowlane. Przeważają towary masowe, ale różnorodność asortymentu jest wyjątkowo duża. W wywozie dominują oczywiście żwiry płukane, poza tym przeładunkuje się m.in. gryzy bazaltowe, kamień wapienny i gipsowy, kostkę granitową, stal narzędziową, wlewnice hutnicze, butelki i towary CHZ Rolimpex /m.in. susze ziemniaczane, bobiki/. W przywozie przeważa drobnica, nie brak jednak też towarów masowych. Najwięcej przeładunkuje się dwufosfatów paszowych, stali walcowanej, maszyn i urządzeń, węgla oraz towarów przemysłu chemicznego /nawozy mineralne/.

Wielka różnorodność towarów stawia przed portem duże wymagania zarówno pod względem wyposażenia w maszyny i urządzenia przeładunkowe, jak i kwalifikacji pracowników. Przewiduje się, że już w latach osiemdziesiątych port Kostrzyn zostanie włączony do systemu kontenerowego. Wchodzi również w rachubę możliwość obsługi lichtug kontenerowych, które barkowcami wchodzić będą do zespołu portowego Szczecin-Świnoujście, a dalej Odrą do Kostrzyna, gdyż przez cały sezon nawigacyjny jest na tym odcinku dobra i gwarantowana głębokość tranzytowa.

P o r t K r z y ż - drugi port Żeglugi Bydgoskiej, który obsługuje obiekty pływające w relacjach krajowych i zagranicznych - leży na prawym brzegu Noteci, na km 174,1. Z uwagi na swoje położenie /odległość od Kostrzyna 118 km, rzeka wolno płynąca bez śluz/ współpracuje z portem kostrzyńskim. W wyniku działań wojennych teren portu /o powierzchni około 10 tys. m²/ został w znacznym stopniu zniszczony /nabrzeże oraz bocznice/. Doraźne prace budowlane oraz remonty pozwoliły początkowo na ograniczone tylko przeładunki. Potrzeby transportowe w tym rejonie oraz ciągły wzrost przewozów zagranicznych sprawiły, że podjęto decyzję budowy portu śródlądowego, świadczącego wszystkie usługi spedycyjno-przeładunkowe. Wybudowano dwa magazyny o powierzchni składowej około 1600 m² /przeznaczone na towary drobnicowe/, dwa place składowe utwardzone o powierzchni składowej około 1600 m², pełne zaplecze administracyjno-socjalne oraz techniczno-remontowe z warsztatem mechanicznym zlokalizowanym w nowo wybudowanej zajezdni lokomotywowni. Teren portu został w części produkcyjnej pokryty płytami, co pozwoliło na kompleksowe rozwiązanie transportu wewnętrznego. W wyniku inwestycji oraz remontu kapitalnego port w Krzyżu dysponuje obecnie 475-metrowym nabrzeżem przeładunkowym konstrukcji żelbetowej, co pozwala na pracę stosunkowo ciężkich żurawi typu "Dier". W rezultacie przeładunki wzrosły z 73,8 tys. ton i 82,5 tys. tonoooperacji w 1970 r. do 92,1 tys. ton i 96,0 tys. tonoooperacji w 1971 r. oraz 92,8 tys. ton i 94,0 tys. tonoooperacji w 1973 r.

Zakłada się, że w perspektywie zdolność przeładunkowa tego portu wyniesie około 400 tys. ton i 460 tys. tonoooperacji rocz-

nie. Wielkości to niemałe, zważywszy, że co najmniej połowę stanowią pracochłonne towary drobnicowe. Niezależnie od różnorodnych i tradycyjnie już eksportowanych i importowanych towarów, przeładowuje się tutaj spaketyzowane sączi drenarskie, spaketyzowaną łupankę granitową czy też celulozę ze Świecia. Wśród towarów masowych przeważa siarka oraz koncentraty miedzi i ołowiu. Przewidziana jest również daleko posunięta współpraca ze "Stalexportem" w zakresie przewozu i przeładunków wyrobów hutniczych /zarówno import jak i eksport/, a także obsługa miejscowego rolnictwa w zakresie zaopatrzenia w nawozy mineralne dostarczane drogą wodną z Kędzierzyna.

3. Plany rozwoju portów odrzańskich do roku 1985

Wysokie tempo rozwoju gospodarki narodowej w Polsce stawia przed całym transportem coraz to większe i bardziej odpowiedzialne zadania. Tymczasem sytuacja w transporcie jest niezadowalająca. Kolejne są przeciążone, a możliwości innych gałęzi transportu wykorzystuje się w małym tylko zakresie. Celowy zatem jest rozwój żeglugi śródlądowej, a żeglugi na drodze wodnej Odry w pierwszej kolejności.

Geograficzny układ drogi wodnej Odry jest z punktu widzenia transportu szczególnie korzystny, bowiem pokrywa się z ogólnokrajowymi kierunkami największych portów masy towarowej. Warunkiem rozwoju żeglugi odrzańskiej jest jednak zwiększenie tempa zagospodarowania systemu wodnego Odry, rozbudowa i budowa nowoczesnych technologicznie punktów przeładunku, nieodłącznego elementu nowoczesnych systemów przewozowych.

Teoretycznie biorąc zadania przeładunkowe na rok 1975 /5,8 mln tonoboperacji - por. tab. 5/ mają pokrycie w obecnej zdolności eksploatacyjnej portów odrzańskich. Natomiast realizacja zadań perspektywicznych wymaga w każdym z portów odrzańskich odpowiednich inwestycji o różnym zakresie i natężeniu robót. Program inwestycyjny przewiduje rozbudowę wszystkich jednostek portowych rzeki Odry ze środków własnych oraz w ramach inwestycji obcych, podejmowanych z inicjatywy przemysłu /Ścinawa, Cigacice, Koźle, Gliwice/.

Tabela 5

Przewidywane przeładunki towarów w portach odrzańskich
do roku 1985

Wyszczególnienie	1975	1980	1985
Przeładunki ogółem			
w tys. ton	5 200	7 550	12 600
w tys. tonoperacji	5 800	10 285	17 120

Poza nakładami inwestycyjnymi należy przedsięwziąć następujące kroki, mające na celu poprawę organizacji pracy:

- zwiększyć zakres stosowania przeładunków pośrednich, celem przyspieszenia obrotu środków transportowych /wagonów i barek/;

- podnieść wydajność z jednego stanowiska przeładunkowego drogą zwiększenia zmianowości pracy portów;

- wprowadzać nowe, tańsze rozwiązania technologiczne w obsłudze ładunków masowych, a w szczególności przeładunków drobnicy;

- podejmować i wprowadzać nowe formy organizacji i zarządzania portami;

- prowadzić badania dotyczące unifikacji wyposażenia portów, co powinno obniżyć koszty własne i nakłady inwestycyjne.

MOŻLIWOŚCI BUDOWY NOWYCH DRÓG WODNYCH W ZLEWNI ODRY

O kierunkach modernizacji rzeki Odry skanalizowanej i dalszym zagospodarowaniu Odry swobodnie płynącej na obszarze Polski traktują inne artykuły; o tym, w jakim kierunku z kolei powinny iść starania o Odrę graniczną czy o Kanał Gliwicki, stanowiący /wraz z Kanałem Kędzierzyńskim/ obecną Odrzańską Drogę Wodną - też wiadomo.

Nad Odrą graniczną, aż po Zatoní Górna muszą być prowadzone systematyczne roboty pogłębiarskie przy należytym utrzymaniu budowli regulacyjnych i przy odcinkowej korekcie regulacji, by mogła się tu odbywać niezakłócona żegluga przy zagwarantowaniu w 85-90 % głębokości 1,40 m w latach przeciętnych. Uczyńnienie z tego odcinka Odry /docelowo/ drogi wodnej IV klasy międzynarodowej, a więc odcinka gwarantującego minimalne głębokości 2,10 m /choć dla barek z barkowców potrzeba nawet minimum 2,40 m/, będzie możliwe tylko przez zestopniowanie /kanalizację/ rzeki przez budowę kanałów lateralnych i odpowiednich stopni piętrzących. Każda zaś zmiana reżimu wodnego - w tym przypadku chodzić będzie o podwyższenie zwierciadła wody - wymagać będzie porozumienia z NRD, co całość zagadnienia znacznie skomplikuje.

Na Kanale Gliwickim wraz z przebudową kaskady górnej Odry skanalizowanej powinny być przebudowane śluzy kanału, a przynajmniej należałoby na każdym z 6 stopni przedłużyć choć jedną śluzę z dwóch istniejących /z obecnych 72 m długości do gabarytów odrzańskich, tj. do 185 m/. Pozwoli to wówczas na normalne kursowanie zestawów pchanych aż do Gliwic. Przedłużenie Kanału Gliwickiego w kierunku Bytomia i dalej do rzeki Przemszy czy przyjęcie innej trasy /południowej/ dla przejścia tym kanałem w kierunku Wisły zostało ostatecznie zaniechane,

co potwierdziły obrady sesji naukowo-technicznej na temat: Drogi wodne w Makroregionie Południowym¹. Jako alternatywę przyjęto Kanał Śląski /por. rys. 1/. Istnieje również dostateczna informacja o projektowanej budowie kanału Odra-Dunaj, którego Kanał Kędzierzyński jest pierwszym odcinkiem².

1. Kanał Śląski

Kanał Śląski znany był w rozważaniach do 1970 r. jako kanał Odra-Wisła, wariant południowy. Badając możliwości połączenia żeglugowego Odry z Wisłą, brano pod uwagę następujące warianty:

1. a/ przedłużenie Kanału Gliwickiego trasą północną, przez Bytom do Mysłowic i dalej skanalizowaną rzeką Przemszą do Wisły.

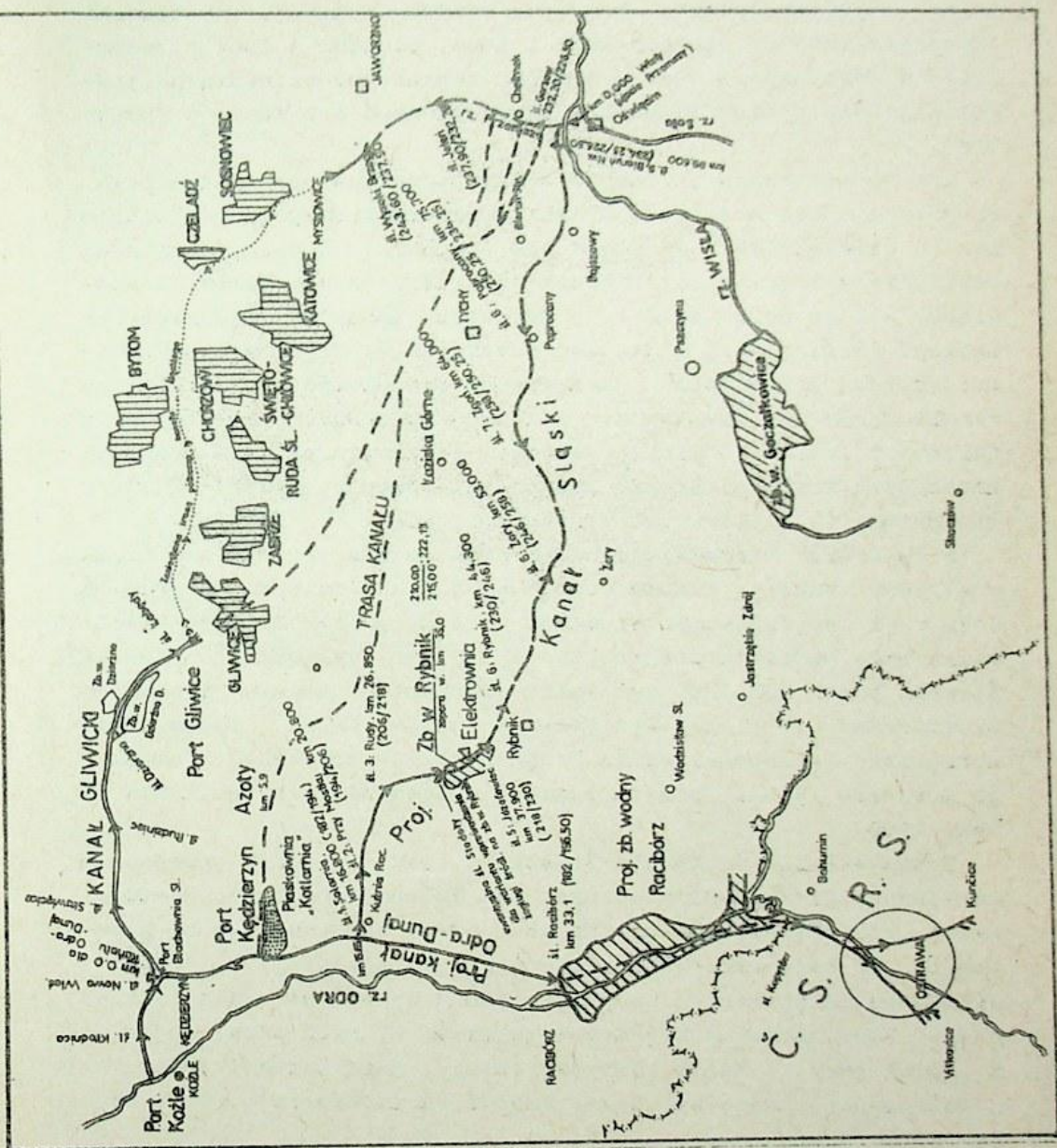
b/ trasą wykorzystującą Kanał Gliwicki i dalej przeprowadzoną od Łabęd przez miasto Gliwice, a potem na południe od Katowic do rzeki Wisły pod Oświęcimiem bądź do zbiornika wodnego w Chełmku na Przemszy, a następnie skanalizowaną Przemszą do Wisły /II wariant trasy północnej/.

2. Z uwagi na miejsko-przemysłową zabudowę Górnego Śląska /zwłaszcza w trójkącie Gliwice-Bytom-Mysłowice-Gliwice/ i na podziemną eksploatację górnictwem, zaproponowano zupełnie nową trasę, południową, o wielu wariantach na krótkich odcinkach, będącą odgałęzieniem od kanału Odra-Dunaj i wykorzystującą doliny dopływów odrzańskich: Bierawki bądź Rudy, a na skłonie wiślanym - rzeki Gostynki.

Wszystkie te trasy oznaczone są liniami przerywanymi na rys. 1 /według wrocławskiego "Hydroprojektu"/. Kanał Śląski, tak jak go rozumiemy obecnie, czyli prowadzący przez Rybnicki Okręg Węglowy, zaznaczono na rysunku linią ciągłą grubą.

Z kolei rys. 2 przedstawia rozmieszczenie stopni śluzowych Kanału Śląskiego /według planu przedstawionego na sesji w Kamieniu Śląskim/.

Studia nad projektem budowy Kanału Śląskiego, zwanego wówczas powszechnie kanałem Odra-Wisła, podjęto w Polsce Ludowej równoległe ze studiami kanału Odra-Dunaj, czyli w latach 1946-



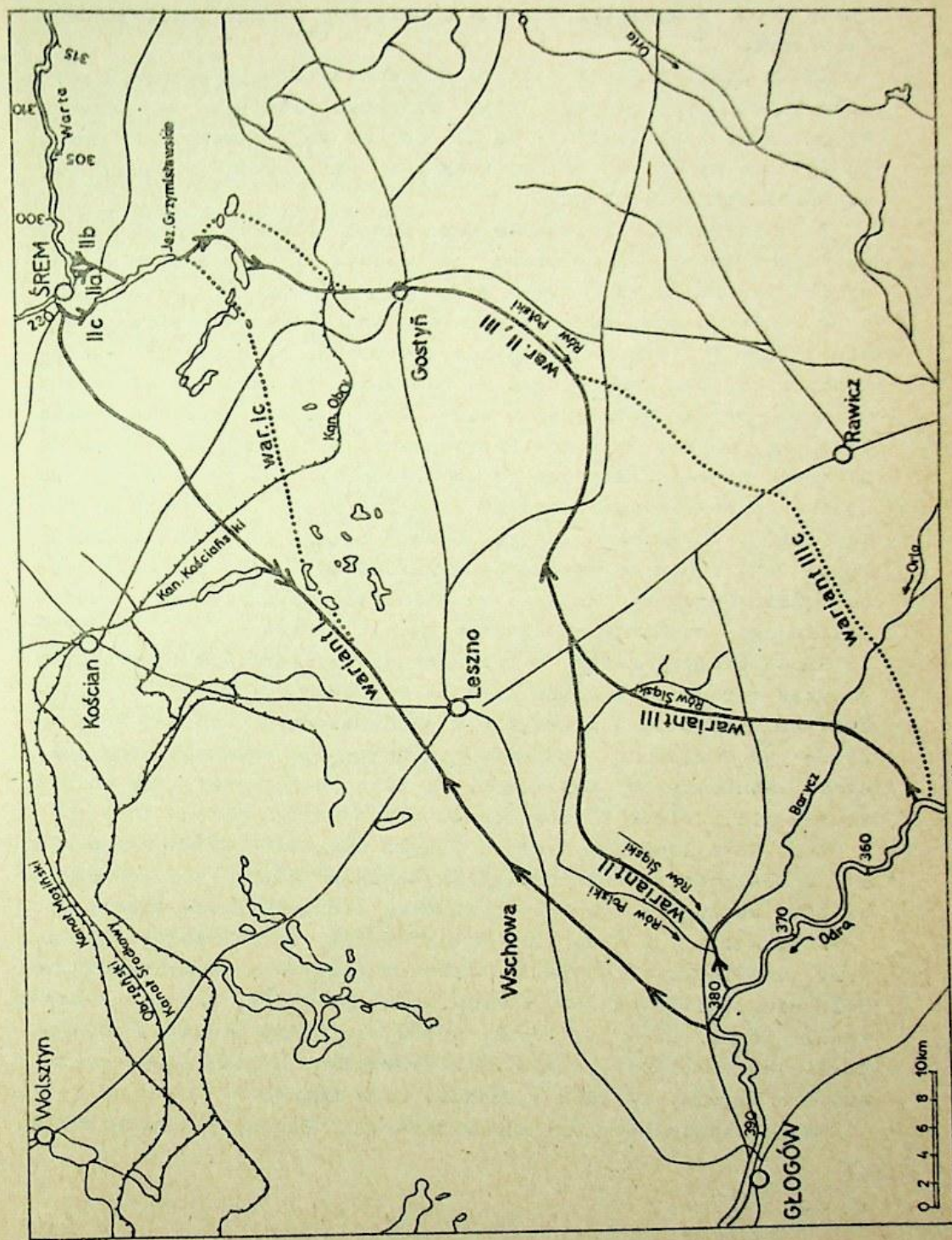
Rys. 1 Trasy kanału Odra - Wisła

1948. Prowadziła je bezpośrednio ówczesna Dyrekcja Okręgowa Dróg Wodnych w Krakowie. W 1954 r. kolejne bardzo obszerne studium na ten temat opracowało Biuro Projektów Budownictwa Morskiego - Oddział we Wrocławiu, potem przekształcone w oddział "Hydroprojektu". Następne studia wykonuje wrocławski "Hydroprojekt" w latach 1958 i 1964. Studium z 1964 r. wchodziło w znacznie szersze - Studium techniczno-ekonomiczne jednolitej sieci śródlądowych dróg wodnych w Polsce w ramach RWPG.

Nim zadecydowano o wyborze trasy: północna czy południowa, rozważano także możliwość prawie 20-kilometrowego przedłużenia Kanału Gliwickiego od Łabęd do Bytomia. Z uwagi jednak na olbrzymie koszty takiej inwestycji - zaniechano dalszych studiów, a 5 grudnia 1972 r. dyrektor naczelny Zjednoczenia Żeglugi Śródlądowej i Stoczni Rzecznych we Wrocławiu powiadomił katowicki oddział Towarzystwa Urbanistów Polskich, iż wyraża zgodę na rozpisanie konkursu na zabudowę miejską pasa terenu w obrębie miasta Gliwic, rezerwowanego pod przyszły kanał Odra-Wisła po trasie północnej. W dniu 8 stycznia 1973 r. stanowisko to zatwierdził Minister Żeglugi.

W Raporcie Międzyresortowego Zespołu dla Prezydium Rządu w sprawie budowy kanału Odra-Dunaj, ukończonym 31 grudnia 1973 r. i zaopiniowanym 14 marca 1974 r. przez Komisję Planowania przy Radzie Ministrów, mówi się już wyłącznie o Kanale Śląskim przez ROW. Nad tym tylko wariantem Kanału Śląskiego dyskutowano też w Rządowym Zespole Ekspertów ds. Planu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju przy opracowywaniu Wstępnego projektu planu przestrzennego zagospodarowania kraju do roku 1990.

Trasa południowa Kanału Śląskiego /por. rys. 2/, prowadziłaby aż do Kanału Gliwickiego do Solarni k. Kuźni Raciborskiej, gdzie oddzielałaby się od kanału Odra-Dunaj. Na pierwszych 16 kilometrach biegłaby więc w poziomie, na rzędnej uzyskanej spiętrzeniem wody stopniem w Nowej Wsi koło Kędzierzyna. Nie trzeba na tej trasie budować żadnych śluz, a jednym z trudniejszych zadań inżynierskich - poza mostami drogowymi i kolejowymi - może być tylko budowa skrzyżowania z rzeką Bie-



RYŚ.2 Trasy kanałów Odra – Warta

rawką oraz z wykopami kopalni górniczego piasku podsadzowego "Kotlarnia" 3.

Kanał Kędzierzyński, czyli 6 pierwszych kilometrów kanału Odra-Dunaj, jest gotowy. Przy bliższym zbadaniu w terenie biegu trasy tego kanału, od 10 do 15 km, okazać się może, iż uda się wybudować ten odcinek bez skrzyżowań z torami PKP na linii Nędza-Kędzierzyn.

Po odgałęzieniu od kanału Odra-Dunaj właściwy Kanał Śląski pobiegłby doliną rzeki Rudy na wschód i południowy wschód aż do Rybnika. Dolinę rzeki Rudy opuściłby na 53 km by około 4 km od Żorów przejść na stanowisko wododziałowe między zlewniami Odry i Wisły na rzędnej + 258,00 NN, by osiągnąć stanowisko szczytowe Żory - Zgoń k. Gostynia. Na południe od Łazisk Górnych należy wybudować 5 śluz. Dalej trasa biegnie rzeką Gostynką, między Jeziorem Paprociańskim a Tychami i dociera do Bierunia Starego omijając go od południa. Skierowawszy się na północ od Bojszowych, wkracza w dolinę Wisły w rejonie między Jedliną a Bieruniem Nowym. Wisłę osiąga po 93 kilometrach, łącząc się z nią na wysokości + 226,50 NN, około 0,5 km w górę od ujścia Przemszy. Zejście ze stanowiska szczytowego /wododziałowego/ do Wisły wymagałoby budowy 3 śluz.

Kanał biegłby zatem w terenie uprzemysłowionym i górnicznym jedynie w rejonie Rybnika oraz od Paprocany do Wisły. Na pozostałych odcinkach - szczególnie od Kędzierzyna do Rud oraz od Żorów po Paprocany - prowadzony byłby po terenach leśnych, słabo zabudowanych. Należałoby z tego wnioskować, że budowa kanału nie powinna tu nastroczać trudności.

Cały 93-kilometrowy Kanał Śląski łącznie z wybudowanym już i eksploatowanym 6-kilometrowym Kanałem Kędzierzyńskim, kosztowałby według szacunków i wyliczeń podanych przez wrocławski "Hydroprojekt" w 1964 r. - 3,715 mld zł, co w przeliczeniu na ceny obowiązujące od 1967 r. /wykup gruntów przejmowanych na cele nierolnicze/ dałoby koszt rzędu 5,1 mld zł przy projektowaniu go na gabaryty drogi wodnej IV klasy międzynarodowej. Koszt ten należałoby oczywiście skorygować o Kanał Kędzierzyński i o wspólny odcinek z kanałem Odra-Dunaj.

Na podstawie porozumienia ministrów: żeglugi, komunikacji,

górnictwa i energetyki oraz rolnictwa, przy włączeniu się władz terenowych, przygotowywane jest w szybkim tempie uzupełnienie zabudowy kanalizacyjnej Wisły od Oświęcimia w dół aż po ujście Dunajca, a w dalszym etapie - do ujścia Sanu, by żegluga śródlądowa mogła wziąć na siebie dowóz węgla m.in. do budowanej w Połańcu elektrowni, wywóz odpadów z Huty im. Lenina do wyrobisk po kopalniach siarki w Tarnobrzegu ⁴.

Jeśli taka zabudowa zostanie zrealizowana, sprawa budowy tej drogi wodnej nabierze dużej wagi: Kanał Śląski będzie mógł najtańszymi kosztami spiąć region krakowski z Bałtykiem i siecią zachodnioeuropejskich dróg wodnych.

Znacznie bardziej celowe może się jednak okazać szybsze wybudowanie Kanału Śląskiego do Rybnika, a więc na długości około 30 km, licząc od Kędzierzyńskich "Azotów" ⁵, by węgiel z ROW-u skierować tą drogą wodną na Odrę i dalej. Niestety i tu, podobnie jak na odcinku kanału Odra-Dunaj do Ostrawy, przedsięwzięcie może się okazać nierentowne, jeśli nie zostanie zagospodarowany potok ładunków rzędu 8-10 mln ton rocznie, a tego dziś jeszcze nie jesteśmy w stanie przewidzieć. Co innego, jeśli by był wybudowany cały kanał Odra-Dunaj czy cały Kanał Śląski dla przyłączenia skanalizowanej Górnej Wisły. Z drugiej jednak strony sporo jest przykładów w świecie, że za rozwojem drogi wodnej idzie rozwój osadnictwa, przemysłu i przewozów ⁶.

2. Kanał Odra-Warta

O ile o kanale Odra-Dunaj czy Kanale Śląskim mamy, szczególnie ostatnio, wiele informacji i to opartych już na studiach projektowych bądź szerszych rozważaniach specjalistycznych, to całkowicie brak publikacji o kanale Odra-Warta. Na przykład Kostecki i Kwiatkowski ⁷ zaledwie o nim wzmiankują, podczas gdy Kanałowi Śląskiemu poświęcili 5 stron. Wspomnieli oni, że w ramach studium projektu drogi wodnej Wschód-Zachód, opracowanego przez "Hydroprojekt" - Oddział we Włocławku, rozważono dwie możliwości połączenia kanałem Warty z Odrą; południowa - przewidywała budowę kanału od Śremu do Głogowa /przy ujściu Baryczy/, a więc najkrótszego połączenia wod-

nego Śląska z Poznaniem: północna - zakładała połączenie Warty pod Skwierzyną z rzeką Odrą poprzez system kanałów Odry.

Szerzej na ten temat mówi Dudziński, powołując się m.in. na wspomniane już studium wrocławskiego "Hydroprojektu" z 1954 r. oraz na Studium kanału Odra-Warta, ukończone przez poznański "Hydroprojekt" w 1965 r.⁸ Autorzy, R. Nowicki i J. Mierzynski, rozważali możliwość budowy drogi wodnej III klasy polskiej w trzech wariantach. Za najdogodniejsze wyjście kanału z Odry uznano km 353,2, 370,0 i 380,7; na Warcie w Śremie również widziano trzy warianty wyjścia: na km 290,4, czyli około 1,3 km poniżej mostu drogowego, na km 293 i 295 /por. rys. 3/.

Projektanci wypowiedzieli się za wariantem III przebiegu trasy kanału.

Kanał według wariantu I byłby najkrótszy i najprostszy i biegłby od Odry doliną Rowu Krzyckiego na długości 73,550 km, pokonując jednak spadek 39,9 m /3 śluzy na stoku Odry o spadach kolejno: $H_1 = 6,5$, $H_2 = 8,0$ i $H_3 = 10,0$ m oraz 3 śluzy po stronie Warty: $H_4 = 5,5$, $H_5 = 9,0$ i $H_6 = 7,0$ m/; jedno ze stanowisk kanału, między śluzami 5 i 6, liczyłoby przy tym tylko 1 km.

W wariacie II rozpatrzono dodatkowo 3 podwarianty. Ogólnie kanał według tego wariantu liczyłby 94 km, a jego trasa w znacznej części, na skłonie Odry, pokrywałaby się z wariantem III. Na tym skłonie byłoby tylko 2 śluzy ze spadem $H_1 = 3,4$ m i $H_2 = 8,0$ m oraz 3 śluzy na skłonie warciańskim: $H_3 = 7,4$ m $H_4 = 8,6$ i $H_5 = 10,40$ m. Najkrótsze stanowisko liczyłoby 4,6 km.

Wariant III również z 3 podwariantami, zakładał tylko śluzę $H_1 = 3,56$ m dla odcięcia kanału od wahań wody Odry /podobnie jak w wariacie II/, a śluzy dalsze byłyby te same co w wariacie II. Kanał według wariantu III liczyłby 92 km.

Wariant II i III zakładają /por. rys. 2/ wykorzystanie Jeziora Grzymisławskiego, nad którym leży Śrem.

Koszty budowy, w cenach 1966 r., określono na: wariant I - 40 mln zł/1 km, II - 30 mln zł/1 km, III - 29 mln zł/1 km, a globalnie na 2,566 - 3,036 mld zł.

Do sprawy tego kanału powrócono w końcu 1972 r., gdy poz-

nańskie władze polityczne i administracyjno-gospodarcze rozpatrywały problem niedoboru wody na obszarze intensywnej gospodarki rolnej w trójkącie Wschowa - Rawicz - Śrem oraz projekt lokalizacji elektrowni ciepłej o mocy 2000 MW w Lesznie. Proponowano wówczas, by rozpatrzyć projekt budowy kanału Odra-Warta jako kanału alimentacyjno-żeglugowego przy wykorzystaniu dla celów rolniczych i innych bardzo czystych wód z ujścia rzeki Baryczy.

Budując kanał jako drogę wodną IV klasy międzynarodowej, a nie III klasy polskiej, uzyska się proste, o 290 km krótsze niż obecnie, połączenie Poznania ze Śląskiem oraz przyłączy się rzekę Wartę do odrzańskiej drogi wodnej, uzyskując realne szanse m.in. dostaw węgla wodą ze Śląska. Będzie on również sprzyjał rzeczywistemu uzasadnionemu ekonomicznie zagospodarowaniu rzeki Warty. Jego funkcja żeglugowa nie będzie kolidowała z zadaniem doprowadzenia wody dla rolnictwa oraz dla elektrowni w Lesznie.

Przypomnijmy, że dziś na Warcie powyżej Santoka /ujście rzeki Noteć/ regularnej żeglugi nie ma, albowiem przez znaczną część sezonu nawigacyjnego głębokości żeglugowe spadają tu do 80-100 cm. Żeglugę nieregularną handlową podejmuje się jedynie do Lubonia k. Poznania /km 253,6/. Celem przyłączenia w ten sposób Poznania do Odry należałoby, poza budową kanału Odra - - Warta, odpowiednio zagospodarować prawie 50-kilometrowy odcinek Warty od Poznania do Śremu /km 291,5/.

Biorąc pod uwagę to, że na obecnej drodze wodnej Odra - Wisła od ujścia Warty przez Noteć do ujścia Brdy zachodzi kolizja między interesami rolnictwa i żeglugi, a ponadto, że nad tą drogą nie ma /i być nie powinno/ żadnego centrum przemysłowego lub surowcowego, które by było zainteresowane transportem ładunków masowych, nie powinno się tej drogi modernizować i przebudowywać, a przeznaczyć ją jedynie do celów rolniczo-melioracyjnych, przechodząc sukcesywnie do tworzenia nowej drogi wodnej międzynarodowej właśnie od Odry koło Głogowa do Śremu, dalej Wartę i Nerem do Bzury i Wisły.

Według obowiązujących zarządzeń, rzeka Warta uznana jest za żeglowną drogę wodną /V klasy krajowej/ aż do Morzysławia

/km 406,6/, gdzie rozpoczyna się kanał Warta-Gopło, zwany Ślesińskim. Jedyne kanalizacja tego 153-kilometrowego odcinka Warty, od Śremu po ujście Neru /km 444,9/, mogłaby - po przebudowie zakoli - uczynić z niej drogę wodną IV klasy międzynarodowej. Dalej, na długości 30 km droga pokrywałaby się z Nerem - by po 10-kilometrowym odcinku wododziałowym wejść w Łęczycę w dolinę rzeki Bzury. Tu, w dolinie Bzury - a po części wykorzystując jej koryto - kanał liczyłby około 130 km i uchodziłby do Wisły koło Wyszogrodu, a ściślej - w ośrodek stopnia wodnego "Wyszogród"⁹. Cała ta droga wodna od Odry u ujścia Baryczy po Wyszogród liczyłaby około 320 km. W przypadku jej budowy należałoby przewidzieć około 40-kilometrowe odgałęzienie do Łodzi czy to doliną Bzury w górę od Łęczycy, czy to Nerem.

Zauważmy, że nad taką drogą wodną znalazłyby się tak poważne ośrodki przemysłowe jak Poznań, Konin, Koło, Łęczyca, Łódź, Kutno i Łowicz. Zdynamizowałaby ona natychmiast i podniosła rangę południkowej drogi wodnej Warta - Gopło - Noteć - Kanał Bydgoski - Brda - Bydgoszcz - Wisła, która obecnie nie jest praktycznie w ogóle wykorzystywana przez żeglugę handlową. Zainteresowana byłaby nią przede wszystkim Łódź, otrzymująca z Gdańska-Gdyni surowce włókiennicze.

Z kolei po właściwym zagospodarowaniu 195-kilometrowego odcinka rzeki Wisły od ujścia Bzury do ujścia Wieprza /Bzura - km 587,3; ujście Narwi - km 550,5; Warszawa - km 513; ujście Wieprza - km 392/ otrzymalibyśmy międzynarodową drogę wodną z NRD do ZSRR, której znaczenie trudno już dziś docenić. Jednym z bardzo istotnych warunków utworzenia takiej drogi wodnej jest kwestia wyjścia żeglugowego z Odry w granicach Polski do NRD. Z uwagi na ograniczenia gabarytowe kanału Odra - Sprewa statki płynące do Berlina /lub dalej na zachód/, np. z Górnego Śląska i Wrocławia, a w przyszłości z wyżej opisanej drogi wodnej /od Brześcia Kanałem Lubelskim, Wisłą, Bzurą, Nerem, Wartą i kanałem Śrem - Głogów/, zmuszone są korzystać z drogi okrężnej, tj. kanału Odra - Hawela. Inaczej mówiąc - NRD powinna - ująć w swoich planach perspektywicznych przebudowę kanału Odra-Sprewa do IV klasy międzynarodowej.

Kanał Odra-Warta /Głogów-Śrem/ był przed I wojną światową stawiany w rozważaniach przed projektem Kanału Gliwickiego. Wybudowanie zaś drogi wodnej Odra /Głogów/ przez Wartę, Ner i Bzurę do Wisły z odgałęzieniem do Łodzi i po przebudowie Kanału Ślesiańskiego - górnej Noteci i Kanału Bydgoskiego, związałoby bardzo silnie kraje naddunajskie - przy istnieniu kanału Odra-Dunaj - również z naszym drugim morskim zespołem portowym - w Gdańsku-Gdyni.

We wspomnianym studium "Hydroprojektu" wrocławskiego z 1954 r. rozważano i ten szlak wodny Odra-Wisła, ale traktując go wyłącznie jako drogę tranzytową NRD-ZSRR, nie umiano znaleźć uzasadnienia ekonomicznego dla jego budowy z punktu widzenia interesów polskiej gospodarki. Doświadczenia 20 lat, które minęły od tego czasu, rozwój przemysłu oraz niedobór wody w Wielkopolsce i w rejonie Łodzi powinny nas skłonić do ponownego zajęcia się tym tematem.

3. Kanał do Zakładów Koksowniczych "Zdzieszowice"

Konieczność transportowej obsługi Rybnickiego Okręgu Węglowego /skąd znaczna część węgla koksującego dowożona jest bezpośrednio zelektryfikowaną magistralą kolejową Rybnik - Nędza - Kędzierzyn do portu w Koźlu/ oraz takich budowanych fabryk jak: cementownia "Góraždze" /km 132 rzeki Odry/, zakłady wapiennicze "Tarnów Opolski", cementownia i zakłady wapiennicze w Strzelcach Opolskich oraz elektrownia "Opole" /zwana często elektrownią "Górna Odra"/ w Czarnowasach - Borku, tuż poniżej ujścia Małej Panwi - zmuszają do nowego spojrzenia na obecną drogę wodną Odry i na jej potencjalne możliwości przewozowe. Kolej bowiem, mimo gęstej tutaj sieci, bez rozbudowy do 3 i 4 równoległych torów /co już się robi/ i pełnej jej elektryfikacji oraz automatyzacji, nie jest w stanie podołać lawinie ładunków. Przy tym wszystkim jej rozbudowa jest - w porównaniu do budowy kanału żeglownego - bardzo kosztowna, nawet jeśli pominiemy związane z rozbudową sieci kolejowej koszty wykupu gruntów i uciążliwości dla środowiska przyrodniczego i jeśli nie weźmiemy pod uwagę kosztów eksploatacji kolei. Na przykład w warunkach Śląska koszt linii dwutorowej na budowanej obwod-

nioy od /Nędzy/ Dziergowie przez Kędzierzyn-Azoty i Rudziniec Gliwicki do Toszka i Tarnowskich Gór wynosi od 17,916 do 36,119 mln zł/1 km. Tę konieczność nowego spojrzenia na rolę żeglugi śródlądowej, podnoszoną konsekwentnie od lat przez M. Zajfryda¹⁰, uzasadniają dodatkowo wyniki badań zachodnio-europejskich nad energochłonnością poszczególnych rodzajów transportu, dowodzące, że zużycie energii kształtuje się następująco:

kolej	- samochód = 1 : 3,43 - 6,24
żegluga śródlądowa	- kolej = 1 : 1,81 - 2,74
zestaw pchany rzeczny - samochód	= 1 : 1,23 - 17,13

O ile od początku przyjęto założenie, że cementownię "Górażdże" w znacznym stopniu obsłuży Żegluga odrzańska /buduje się tam odpowiednie przeładownie/ - to w odniesieniu do elektrowni "Opole" rysuje się podobna sytuacja w zakresie transportu jak w "Dolnej Odrze"¹¹. Nie bierze się pod uwagę potrzeb transportowych wciąż rozbudowywanych Zakładów Koksowniczych "Zdzieszowice", rafinerii ropy naftowej na 6 mln ton w Zakładach Chemicznych "Blachownia", którą postanowiono już budować, oraz planowanych koksowni w Kuźni Raciborskiej /8 mln ton koksu rocznie/, nowej elektrowni "Opole II" w rejonie Lewina Brzeskiego /1200 MW/, a wreszcie i tego, że rozbudowywana /stosownie do decyzji RWP/ Raciborska Fabryka Kotłów nie ma innej sensownej możliwości wywozu wielkogabarytowych i ciężkich kotłów niż rzeką Odrą, która w Raciborzu niestety nie jest żeglowna.

Skoro mowa o możliwościach rozbudowy dróg wodnych, zatrzymajmy się na zakończenie nad kwestią transportu wodnego dla Zakładów Koksowniczych "Zdzieszowice", jako na przykładzie dającym się odnieść do innych wymienionych tu fabryk, poza rafinerią w Blachowni Śląskiej, o której była już mowa przy innej okazji¹².

Kanał do Zakładów Koksowniczych "Zdzieszowice" bezpośrednio nigdy nie był projektowany, choć u Tillingera znaleźć można następujące stwierdzenie: "Obszar górniczo-przemysłowy Górnego Śląska jest jednym z najważniejszych w Europie ośrodków, skąd na wszystkie strony rozchodzić się powinny arterie wywozowe

[...] w latach 1920-1930 został zaprojektowany tzw. Kanał Węglowy z Katowic wprost na północ do Warty poniżej Działoszyna i wzdłuż rzeki Warty do Konina, skąd zaczyna się budowany już kanał Warta-Gopło [...]. Obecnie, po przyłączeniu do Polski Śląska, trasa przez Wartę, z wododziałem na rzędnej +278, może być zmieniona daleko dogodniejszą trasą przez Prosnę. Trasa zaczyna się od portu w Koźlu [...], idzie dalej na północ i spuszcza się jedną śluzą do doliny rzeki Prośny, przeszedłszy 106 km od Koźla w jednym poziomie +178 bez śluz [...]"¹³.

Zwróćmy uwagę na końcowy fragment przytoczonego stwierdzenia: "106 km w jednym poziomie bez śluz"! Takiego kanału w Polsce nie mamy, ani też w żadnej spośród koncepcji np. Kanału Centralnego czy innego możliwość taka się nie rysowała.

Nie chodzi mi o powrót do idei Kanału Węglowego, lecz o spojrzenie nań przez interes Zakładów Koksowniczych "Zdzieszowice", położonych i rozbudowywanych w odległości około 4 km od prawego brzegu na km 108 rzeki Odry /port Koźle leży na km 98/.

Główna linia kolejowa Kędzierzyn - Opole, oddzielająca "Zdzieszowice" od Odry, i ponad 20-metrowa różnica poziomów między Odrą i koksownią przesądziły, iż wnioskowane na III Zjeździe PZPR /przez dyrektora zakładów/ przejście na transport wodny nie mogło być zrealizowane przy ówczesnym stanie techniki i podejściu do żeglugi rzecznej.

Technicznie i topograficznie nie ma żadnych trudności z wybudowaniem 8-kilometrowego odgałęzienia od Kanału Gliwickiego, na północ od Kędzierzyna-Kuźniczek, ze stanowiska I: Kłodnica - Nowa Wieś na rzędnej +176. A i w obrębie zakładu znajdują się tereny /wykopy poźwirowe/ nadające się do zaadaptowania na port przemysłowy.

Inwestycja byłaby mniej skomplikowana od budowy 6-kilometrowego Kanału Kędzierzyńskiego, a pozwoliłaby na wywóz koksu wprost wodą z koksowni do Szczecina /eksport koksu jest bardziej opłacalny niż węgla koksującego/, zaś po doprowadzeniu Kanału Śląskiego do ROW-u byłby możliwy bezpośredni dowóz wodą węgla do Zdzieszowic. Wydaje się, że takie stosunkowo bardzo małe odcinki nowych dróg wodnych jak ten do Zdzieszowic,

w wielu przypadkach pozwoliłyby na przejęcie znacznej części ładunków masowych przez żeglugę śródlądową od PKP.

Nie widzę przy tym większych szans dla komplementarnego wobec żeglugi rzecznej systemu transportu - taśmociągów dalekośiężnych, które np. lansuje się obecnie tak bardzo przy studiach kanalizacji górnej Wisły, przedkładając np. taśmociąg nad zestopniowaniem rzeki Przemszy.

Koncepcję szerokiego zastosowania taśmociągów wysunął na terenie polskim po raz pierwszy doc. Walerian Dobrowirski z Zakładu Statków Śródlądowych Politechniki Wrocławskiej podczas sesji naukowo-technicznej z okazji XX-lecia Biura Projektów i Studiów Taboru Rzecznego /Wrocław, 28 VI 1971/¹⁴, powołując się na saharyjskie doświadczenia z taśmociągami 100-kilometrowymi o wydajności 2000 t/h. Dobre polskie doświadczenia z transportem taśmociagowym w kopalniach węgla brunatnego, oparte na polskich projektach wrocławskiego COBPGO "Poltegor", przemawiałyby za tą koncepcją, przyjętą w studiach warszawskiego Zakładu Prognoz z Centrum Badawczo-Projektowego Żeglugi Śródlądowej we Wrocławiu nad drogą wodną górnej Wisły od Oświęcimia do Połanicy oraz dla dostaw węgla do portów odrzańskich. Wyliczenia ekonomiczne i względy ochrony środowiska przyrodniczego nie potwierdzają jednak pokładanych nadziei.

Przypisy

¹ Sesja odbyła się w dniu 30 maja 1973 r. w Kamieniu Śląskim koło Rybnika; bliższe informacje W: "Technika i Gospodarka Morska" 1973, nr 12, s. 746-749.

² Są to publikacje: K. P u c z y ń s k i, Kanał Odra-Dunaj, "Gospodarka Wodna" 1968, nr 6, s. 215-219; M. M i l k o w s k i, Aktualność budowy zbiornika wodnego w Raciborzu i kanału Odra-Dunaj, "Gospodarka Wodna" 1968, nr 7, a także bardzo obszerne zbiory materiałów na Międzynarodowe Sympozjum - Kanał Odra-Dunaj /Racibórz, 7-8 IX 1972/ oraz na sesję w Kamieniu Śląskim w dniu 30 maja 1973 r., w których zawarte są również szczegółowe informacje o Kanale Śląskim.

³ Kopalnia ta - wbrew protestom sąsiadujących z nią Zakładów Azotowych "Kędzierzyn" i wbrew uchwale nr 18 Kolegium GUGW z 29 X 1963 r. - uzyskała zgodę tegoż GUGW na wejście z głębokimi wykopami w trasę kanału Odra-Dunaj.

⁴ Por. cykl artykułów doradcy ministra komunikacji ds. żeglugi śródlądowej, dra W. M a g i e r y w "Trybunie Ludu" nr 64 z 6 III, nr 114 z 25 IV; nr 192 z 12 VII i nr 269 z 27 IX 1973 oraz podobną publikację W. W a s i l e w s k i e g o, Jak Wisłę spiąć Odrą?, "Trybuna Ludu" nr 254 /AAA/ z 12 II 1973 r.

⁵ Koncepcję budowy odcinka Kanału Śląskiego od Kędzierzyna-Azotów do Rybnika wysunięto pierwszy raz podczas sesji Komisji Zagospodarowania Odry TRZZ w dniu 25 VI 1970 r. w Kędzierzynie i uroczystości otwarcia Kanału Kędzierzyńskiego /por. Żegluga Kanału Kędzierzyńskiego i co dalej?, "Opole" 1970, nr 8/.

⁶ Na marginesie rozważań o Kanale Śląskim warto zwrócić uwagę, że o ile budowę kanału Odra-Dunaj Niemcy przegrali po przegranej pod Stalingradem, to w archiwach obecnych Zakładów Azotowych "Kędzierzyn" znajdują się rysunki techniczne budowy syfonu i przepustów pod Kanałem Śląskim, zwanym wówczas Odra-Krakau Kanał, na odcinku rzeka Odra - Stare Koźle - Bierawa, zatwierdzone do realizacji 22 IV 1944. Obiekty te zostały wykonane. Ów kanał miał biec - według tej koncepcji - od Odry powyżej Koźla do doliny rzeki Bierawki i dalej do Oświęcimia.

⁷ T. K o s t e c k i, J. K w i a t k o w s k i, Drogi wodne w dorzeczu Odry, "Zeszyty Odrzańskie" nr 2, Warszawa-Wrocław 1965.

⁸ L. D u d z i ń s k i, Rzeka Warta jako droga wodna. Referat w zbiorze materiałów na konferencję techniczno-ekonomiczną: Port żegluga na rzece Warcie w Poznaniu, NOT-SITWM, Poznań, 18 XII 1972.

⁹ Por. także rozważania prof. dr J. C h m i e l e w s k i e g o i prof. mgr inż. A. T u s z k i, Woda. Główne perspektywiczne kierunki rozwoju gospodarki wodnej w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem problematyki zespołu miejskiego Warszawy, "Problemy" 1969, nr 1.

¹⁰ M. Z a j f r y d, Dziś i jutro transportu kolejowego w Polsce", "Zagadnienia i Materiały" 1970, nr 10; t e n ż e, Z dyskusji na I Krajowej Konferencji PZPR. Zadania i problemy transportu na tle przyspieszonego rozwoju gospodarki narodowej, "Przegląd Komunikacyjny" 1973, nr 12 /szczególnie s. 4/; t e n ż e, Transport w Polsce Ludowej, "Przegląd Komunikacyjny" 1974, nr 7 /w szczególności s. 6/.

¹¹ Por. M. M i ł k o w s k i, Woda warunkuje "Opole 2000", "Aura" 1973, nr 11.

¹² Por. M. M i ł k o w s k i, Transport ropy naftowej i ładunków płynnych a potrzeba wykorzystania żeglugi śródlądowej, "Przemysł chemiczny" 1968, nr 8.

¹³ T. T i l l i n g e r, Drogi wodne, Warszawa 1948, t. 1, s. 483.

¹⁴ Por. s. 19-24 referatu wprowadzającego na tę sesję.

Józef Burka
Marian Kosicki

PRZEWOZY TOWAROWE NA RZECIE ODRZE ORAZ PERSPEKTYWY ICH ROZWOJU

Począwszy od 1945 r. w działalności polskiej żeglugi śródlądowej można wyróżnić trzy zasadnicze okresy: odbudowy i rozbudowy w latach 1946-1953, stagnacji w latach 1954-1959 i intensywnego rozwoju, poczynając od 1959 r.

Działalność transportowa żeglugi na rzece Odrze rozpoczęła się w maju 1946 r., kiedy to pierwszy holownik z trzema barkami załadowanymi węglem wyruszył z Koźla do Szczecina. Był to pionierski rejs, który pozwolił na gruntowne rozeznanie szlaku żeglownego pod względem możliwości komunikacyjnych. Początkowo przedsiębiorstwo żeglugowe opierało się na tradycyjnym systemie, szeroko stosowanym na większości rzek Europy jeszcze przed II wojną światową. Tak więc odcinek Koźle - Szczecin załadowane barki pokonywały płynąc w zasadzie samospławem. W górę rzeki barki /załadowane lub puste/ holowane były głównie przez holowniki parowe. Temu systemowi podporządkowano również eksploatację dróg wodnych. Gospodarka wodą opierała się na zbiornikach retencyjnych, zasilanych tradycyjnie systemem falowym.

Żegluga na Odrze - główny armator na tej arterii wodnej i w ogóle największy w polskiej żegludze śródlądowej - ulegała przeobrażeniom w miarę rozwoju całej branży. Wyróżniamy zwykle cztery etapy tego rozwoju, charakteryzujące się przede wszystkim zmianami systemu eksploatacji wraz z całkowitą wymianą taboru pływającego.

W I etapie - do roku 1949 - zaniechano samospławu. W latach 1947-1949 zakupiono 3 holowniki we Włoszech, a w Holandii 22 holowniki parowe. Barki były holowane w dół i w górę rzeki, co zwiększyło ich rotację i zmniejszyło ciężką pracę fizyczną załóg pływających.

II etap - do roku 1956 - charakteryzował się rozwojem floty holowanej. W oparciu o własną dokumentację zbudowano w kraju 7 holowników motorowych i 32 barki holowane. Na tle działalności całej branży Żegluga na Odrze notowała postępy jeszcze dwa lata w czasie, gdy w Polsce zarysował się wyraźny spadek roli żeglugi śródlądowej, znacznie potęgowany uszczupleniem stanu floty wskutek kasacji jednostek zużytych, zbudowanych jeszcze przed 1939 r.

W III etapie - od roku 1959 - wprowadzono nowe systemy eksploatacji. Przede wszystkim wprowadzono napęd spalinowy. Ten etap poprzedzony został zbudowaniem w 1958 r. pierwszej polskiej barki motorowej BM-500 oraz eksperymentalnego zestawu pchanego, nie stosowanego jeszcze w żadnym z krajów europejskich. W 1962 r. wprowadzono do eksploatacji zestawu pchanego typu "Tur".

IV etap - od roku 1966 - cechuje się bezpowrotnym zaniechaniem systemu holowania i ugruntowaniem się systemu pchania. Za początek tego etapu przyjmuje się wprowadzenie do eksploatacji najlepszego z dotychczas zbudowanych zestawów pchanych - zestawu typu "Bizon". Barki holowane wykorzystywane są w systemie "kombi" i w relacjach lokalnych.

Równocześnie dąży się do usprawnienia eksploatacji drogi wodnej. Po przeprowadzeniu odpowiednich studiów i prób, administracja dróg wodnych przeszła począwszy od 1953 r., na ciągły system alimentacji ze zbiorników retencyjnych. Poza wyraźnymi efektami natury technicznej w zakresie utrzymania szlaku żeglownego, większej stabilności dna itp., system ciągłej alimentacji pozwala na lepsze planowanie przewozów i wykorzystanie jednostek pływających.

Odbiciem tych przemian jest właściwe ukierunkowanie przewozów towarowych. Przed II wojną światową Odra składała się z trzech różnych pod względem nasilenia ruchu odcinków: Koźle - Przybrzeg, Przybrzeg - Hohensaaten. Hohensaaten - Szczecin. Z danych statystycznych z 1936 r. wynika, że największe nasilenie przewozów istniało na odcinku Odry swobodnie płynącej: Malczyce - Przybrzeg. Na ogólną liczbę 4481 tys. ton ładunku przewiezionego w dół rzeki, 70 % kierowano do Berlina, a 30 % dalej w dół, do Szczecina.

W granicach Polski rzeka Odra jako droga wodna jest wykorzystywana bardziej racjonalnie w kierunku jej naturalnego biegu. Obecnie przewozy prowadzone są w trzech podstawowych relacjach, tj. na trasie długiej: Śląsk /Gliwice, Koźle/ - porty morskie /zespół portowy Szczecin-Świnoujście/, na trasie krótkiej: Śląsk - Wrocław, oraz na trasach lokalnych w rejonach portów. Kolejne zmiany systemu eksploatacji, usprawnienia organizacyjne, rozwój ilościowy floty, powodowały wprowadzić sukcesywny wzrost przewozów /tab. 1/, jednakże stagnacja w latach pięćdziesiątych, sztuczne pomniejszenie roli żeglugi śródlądowej w systemie transportowym oraz likwidacja niektórych stoczni wywołały negatywne, trudne do odrobienia skutki; najłatwiej to zaobserwować na przykładzie lat 1955 i 1960. W tej sytuacji zrozumiałe się staje, iż przewidywania Lambora¹, że w latach 1950-1960 przewozy osiągną 12 mln ton, nie mogły być zrealizowane. Innym tego powodem były dysproporcje pomiędzy możliwościami floty a stanem technicznym drogi wodnej i portów śródlądowych.

W 1970 r. Żegluga na Odrze miała w stanie gotowości technicznej floty 225 590 ton wymierzonych. Na całość floty towarowej składały się barki motorowe /32 %/, barki pchane /45 %/ i barki holowane /23 %/; dla porównania: w 1960 r. barki motorowe stanowiły 11 %, a barki holowane 89 %. Uwzględniając wszystkie zewidencjonowane jednostki towarowe, przeciętny tonaż jednego obiektu pływającego wynosił w 1970 r. 407 ton. Z tego wynika, że przeciętnie w eksploatacji było 556 jednostek. W tymże roku na służbie statystycznej "Brzeg Dolny" zanotowano /tab. 2/ przejście 8268 statków towarowych z łącznym ładunkiem 2476 tys. ton. Biorąc pod uwagę to, iż służa "Brzeg Dolny" rejestruje śluzowane obiekty na trasie długiej, wyliczymy, że jeden statek wykonał w ciągu roku na tej relacji około 15 rejsów. Świadczy to o dużej rotacji obiektów pływających; analogiczne obliczenia Lambora wykazują, że w 1936 r. na jeden obiekt przypadało 4,2 rejsów. Przeciętny ładunek w 1970 r. w dół rzeki wynosił 333 tony /82 % ładowności/, zaś w górę rzeki 267 ton /66 % ładowności/. Był to dobry stopień wykorzystania taboru, ale i wielkości przewozów ładunków były wysoce

Tabela 1

Przewozy towarowe Żeglugi na Odrze w latach 1946-1970
/we wszystkich relacjach/

Lata	Gotowość techniczna floty, w tonach wymierzonych	Przewozy ładunków, w tys. ton	Średnia odległość przewozowa, w km
1948	36 418	403	.
1950	109 175	761	.
1955	102 570	1 619	393,5
1960	116 379	1 616	467,0
1965	189 927	2 052	546,3
1970	225 590	3 133	528,4

uzależnione od głębokości nawigacyjnych na szluku żeglownym Odry swobodnie płynącej.

Aktualnie na drodze wodnej Odry przewozy ładunków prowadzi szereg armatorów krajowych i zagranicznych. Głównym użytkownikiem tej drogi wodnej - podobnie jak w latach ubiegłych - zarówno w przewozach na długich trasach, jak i lokalnych oraz krótkich na Odrze górnej i środkowej - jest Przedsiębiorstwo Transportowe Żegluga na Odrze, z siedzibą we Wrocławiu. Wykonawcą przewozów lokalnych w dolnym odcinku rzeki, a przede wszystkim kruszywa z Bielinka do Szczecina oraz przewozów portowych w Szczecinie, jest Przedsiębiorstwo Państwowe Żegluga Szczecińska. Na wody Odry wpływają też /z ładunkiem do portów Gdańsk-Gdynia lub do portów drogi wodnej Odra-Wisła bądź też w powiązaniu z przewozami zagranicznymi/ barki Żeglugi Bydgoskiej.

W przewozach między państwowych i tranzytowych eksploatuje swoją flotę na Odrze Niemiecka Republika Demokratyczna. Od dwóch lat wpływają na Odrę również barki armatorów z RFN. A oto podstawowe relacje przewozów flotą krajową na Odrze:

- Gliwice/Koźle - Szczecin/Świnoujście: przewozy węgla eksportowego i dla odbiorców krajowych /elektrownie "Pomorzany", "Szczecin", gazownie w Szczecinie i Świnoujściu, OPHO Świnoujście/;

Statystyka ruchu żeglownego na Odrze w roku 1970

Śluz statystyczna	W dół		W górę		Razem	
	liczba statków	ładunek w tys. ton	liczba statków	ładunek w tys. ton	liczba statków	ładunek w tys. ton
Łabędy /Kanał Gliwicki/	2 974	1 340	2 956	1 335	5 932	2 675
Januskowice	3 002	1 701	3 026	1 717	6 028	3 418
Janowice	3 503	1 218	3 521	963	7 024	2 181
Brzeg Dolny	4 101	1 368	4 167	1 108	8 268	2 476

- Szczecin/Świnoujście - Gliwice/Koźle/Wrocław: przewozy rudy dla odbiorców krajowych, tranzytu dla CSRS, surowca fosforowego, celulozy, surowców włókienniczych i in.;

- Gliwice - Wrocław: przewozy węgla dla elektrociepłowni;
- przewozy lokalne kruszywa w rejonie Gliwio, Wrocławia i Szczecina;

- przewozy zagraniczne z Gliwio, Koźla, Wrocławia, Bielinka do NRD, Berlina Zachodniego, RFN, Holandii, Belgii, Francji i Luksemburga.

W 1973 r. wszystkie te przewozy wyniosły 4530 tys. ton /łącznie z przewozami żwiru z Bielinka/ - por. tab. 3 i 4.

W ostatnich latach nastąpił wyraźny spadek udziału przewozów na trasach długich krajowych na rzecz przewozów w relacjach krótkich i lokalnych. Jest to wynik zarówno niekorzystnych warunków hydrologicznych /np. w latach 1971 i 1973/ i przerw w nawigacji na Odrze środkowej, jak też - i to przede wszystkim - wyraźnego wzrostu zapotrzebowania na przewozy kruszywa w relacjach lokalnych i węgla w relacjach krótkich.

Struktura przewozów w żegludze śródlądowej wynika w dużym stopniu z roli, jaką spełnia ta gałąź transportu w systemie transportowym kraju. Znaczenie żeglugi śródlądowej w obsłudze transportowej kraju polega i długo jeszcze będzie polegać na pełnieniu roli środka transportu komplementarnego w stosunku do transportu kolejowego, i na odciażaniu go wszędzie tam, gdzie to jest uzasadnione względami techniczno-ekonomicznymi. Ta komplementarność może dać szczególnie dobre efekty przy powiązaniu transportu wodnego na Odrze z Górnym Śląskiem, wpływając na odciażenie głównych przelotowych linii kolejowych w tym rejonie i linii kolejowej - Gliwice - Opole - Wrocław, której przepustowość już obecnie jest wykorzystana w 100 %.

Powołany ostatnio przez Ministerstwo Komunikacji zespół, którego zadaniem było określenie możliwości odciażenia transportu kolejowego przez żeglugę śródlądową, ustalił, że jednym z podstawowych zadań transportu wodnego na rzece Odrze powinno być już obecnie i w przyszłości, przejęcie obsługi przewozowej ładunków masowych, a w szczególności węgla, materiałów budowlanych i nawozów sztucznych, wzdłuż szlaku wodnego górnej

Tabela 3

Przewozy towarowe na Odrze ogółem w roku 1973
/według rodzajów ładunków/

Rodzaje ładunków	Tys. ton	%
Węgiel	1 543	34,2
Rudy i piryty	512	11,3
Fosforyty i nawozy	261	5,8
Zboże	60	1,3
Metale i wyroby	52	1,1
Cement	43	0,9
Piasek i żwir	1 984	43,8
Inne ładunki	75	1,6
R a z e m	4 530	100,0

Tabela 4

Przewozy towarowe na Odrze ogółem w roku 1973
/według relacji/

Relacje	Tys. ton	%
Trasa długa w dół rzeki	743	16,4
Trasa długa w górę rzeki	707	15,6
Trasy krótkie w dół rzeki	334	7,4
Trasy lokalne /w tym całość kruszywa/	2 229	49,2
Przewozy zagraniczne z PRL	309	6,8
Przewozy zagraniczne do PRL i inne	208	4,6
R a z e m	4 530	100,0

Odry. Dotyczy to w pierwszym rzędzie: przewozów węgla z portów w Gliwicach i Koźlu do elektrociepłowni /EC III/ we Wrocławiu, elektrowni "Czechowice" koło Wrocławia, WPHO w Opolu i Wrocławiu, Wrocławskich Zakładów Włókien Sztucznych, Zakładów Przemysłu Nieorganicznego "Rokita" w Brzegu Dolnym oraz będącej w budowie elektrowni "Górna Odra" w rejonie Opola; przewozów cementu z rejonu Opola do Wrocławia, kamienia wapiennego z Choruli do Kędzierzyna, żużla dla cementowni "Odra" w Opolu, nawozów sztucznych z Kędzierzyna do Wrocławia, Malczyca i Ścinawy oraz kruszywa w rejonie Gliwic, Opola i Wrocławia.

Obecne i przyszłościowe zadania przewozowe drogą wodną Odry powinny również zapewnić pełną obsługę transportową kontrahentów na trasie długiej Śląsk - Szczecin/Świnoujście - Śląsk, związanych już od lat z żeglugą śródlądową, oraz zabezpieczenie potrzeby polskiego handlu zagranicznego w obrocie z NRD oraz państwami zachodniej Europy, z którymi Polska ma dogodne połączenia wodne śródlądowe, tj. z RFN, Holandią, Belgią, Luksemburgiem, Francją i Szwajcarią.

Te właśnie, wyżej podane relacje i rodzaje przewozów przyjęto jako podstawę opracowanego przez branżę żeglugi śródlądowej programu rozwoju przewozów na rzece Odrze do 1990 r. W pracach nad tym programem uwzględniono efekty wynikające z zakładanej modernizacji i rozbudowy drogi wodnej Odry i Kanału Gliwickiego, rozbudowy portów, odpowiednich dostaw nowego taboru pływającego oraz wprowadzenia nowych warunków techniczno-organizacyjnych w eksploatacji floty i portów. Dało to podstawę do założenia bardzo intensywnego rozwoju żeglugi śródlądowej na rzece Odrze, którego potrzeba i celowość znalazły pełne uzasadnienie w rachunku ekonomicznym.

W programie przyjęto, że już w 1980 r. wielkość przewozów w tonach będzie ponad dwukrotnie większa niż w 1975 r. /plan/, a w 1990 r. większa ponad trzykrotnie /por. tab. 5/.

Udział przewozów na trasie długiej będzie w przyszłości systematycznie malał kosztem wzrostu udziału przewozów na trasach krótkich, a szczególnie na odcinku Odry skanalizowanej. Istotnym zmianom ulegnie również struktura przewozów według rodzajów ładunków. Wzrastać będzie szczególnie udział węgla,

Tabela 5

Przewidywane przewozy towarowe na Odrze ogółem
w latach 1975-1990
/według relacji/

Relacje	Jedn.	1975	1980	1985	1990
Trasa długa w dół rzeki	tys. ton	1 210	1 774	2 200	2 340
	%	16,6	11,3	11,2	10,2
Trasa długa w górę rzeki	tys. ton	1 000	1 565	1 930	2 060
	%	13,7	10,0	9,8	9,0
Trasy krótkie i lokalne	tys. ton	4 525	11 681	14 740	17 680
	%	62,3	74,4	75,3	77,3
Przewozy zagraniczne	tys. ton	535	680	730	790
	%	7,4	4,3	3,7	3,5
Przewozy razem	tys. ton	7 270	15 700	19 600	22 870
	%	100,0	100,0	100,0	100,0

bo z 40 % w 1975 r. aż do 67 % w 1990. Poza węglem największy udział osiągną w 1990 r. przewozy rudy, kruszywa, cementu, surowców fosforowych oraz nawozów sztucznych.

Zwiększenie przewozów na krótkiej trasie Odrzy skanalizowanej spowoduje naturalnie stałe zmniejszanie się średniej odległości przewozu. Uwzględniając tylko przewozy krajowe, średnia odległość przewozów na rzece Odrze będzie wynosiła w 1975 r. 334 km, w 1980 r. - 256 km, w 1985 r. - 252 km i w 1990 r. - 233 km. Podkreślić należy, że przyjęte w programie wielkości przewozów nie pokrywają potrzeb przewozowych zgłoszonych pod adresem transportu wodnego. Pokrycie to w poszczególnych okresach wahać się będzie zaledwie w granicach 50-70 % ogólnych potrzeb.

P r z y p i s y

¹ J. L a m b o r, Statystyka ruchu żeglownego na Odrze i przewidywane przewozy, "Gospodarka Wodna" 1948, nr 5-6.

PROJEKTOWANY STOPIEŃ WODNY "MALCZYCE"

1. Cel i potrzeba budowy stopnia

Celem budowy stopnia "Malczyce" na rzece Odrze jest likwidacja uciążliwości nawigacyjnych, jakie powstały poniżej stopnia "Brzeg Dolny" w wyniku intensywnej erozji dennej. Efektem budowy stopnia będzie utworzenie dalszego 17,5-kilometrowego, skanalizowanego odcinka nowoczesnej drogi wodnej Odry o parametrach klasy IV międzynarodowej.

Erozja denna, zjawisko zresztą typowe dla odcinków rzek położonych poniżej ostatniego stopnia kaskady na rzekach, powoduje obniżanie się dna, nadmierne zwężanie trasy żeglownej, niszczenie budowli regulacyjnej oraz - co ma olbrzymie znaczenie dla żeglugi - powoduje również systematyczne zmniejszanie się głębokości tranzytowej na dalszym progu śluzy żeglownej w Brzegu Dolnym. Wraz z obniżaniem się dna poniżej stopnia obniża się również położenie zwierciadła wody w rzece w stosunku do dna i progu dolnego śluzy.

Badania intensywności erozji dennej poniżej stopnia "Brzeg Dolny" przeprowadzono na przykładzie trzech profilów wodowskazowych: "Brzeg Dolny", "Malczyce", i "Ścinawa". Na podstawie wykresów średnich rocznych stanów wody z wieloleci przesuwanych można ocenić, iż roczny postęp erozji wynosi:

- w Brzegu Dolnym ponad 5 cm;
- w Malczycach nieco poniżej 3 cm;
- w Ścinawie jest ledwo zauważalny;

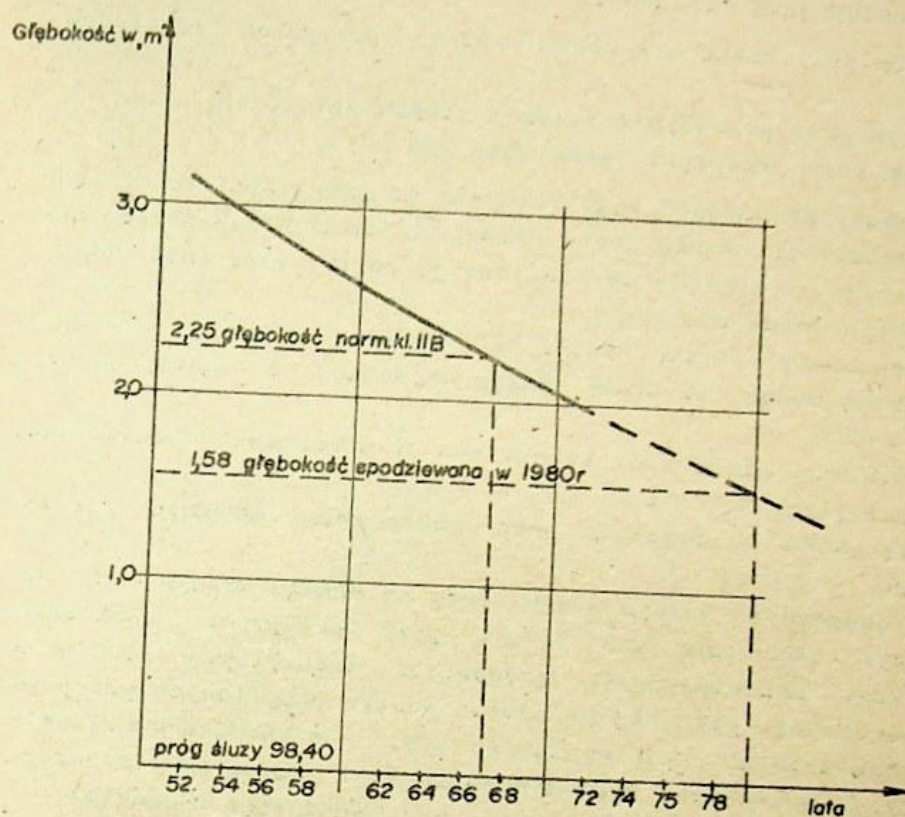
Bardziej wymowna - jeśli chodzi o skutki dla żeglugi - jest zależność między głębokością na progu śluzy a przepływem $90 \text{ m}^3/\text{s}$, uznawanym na Odrze środkowej za przepływ gwarantujący minimalną głębokość tranzytową 1,30 m. "Brzeg Dolny" dla

lat 1952-1972 wykazuje stałe zmniejszenie głębokości w progu śluzy /por. rys. 1/. Wynikałoby z tego, że około 1980 r. należy się spodziewać na dolnym progu śluzy w Brzegu Dolnym głębokości mniejszej od 1,60 m, podczas gdy dla klasy IIB drogi wodnej wymagana normatywna głębokość powinna wynosić 2,25 m.

Należy podkreślić, że już obecnie głębokości na progu są niższe od normatywnej i wynosiły w 1970 r. 2,14 m, a w 1972 - 1,96 m. Pilność budowy stopnia "Malczyce" nie budzi zatem żadnych wątpliwości, przy czym o poziomie piętrzenia projektowanego stopnia decydować będzie głębokość na progu śluzy "Brzeg Dolny", a nie głębokości na szlaku.

2. Ogólna charakterystyka projektowanego stopnia

Stopień zlokalizowany będzie na km 300 rzeki Odry, tj. 5 km powyżej miejscowości i portu Malczyce. Istniejące tu warunki terenowe oraz geologiczne sprzyjają budowie stopnia. Lokalizacja taka - stosunkowo odległa od Brzegu Dolnego /17,5 km/ i powodująca odczuwalny wpływ na lewobrzeżne tereny przyległe - ma tę olbrzymią zaletę, że pozwala wybudować kanał lateralny, skracający drogę wodną oraz umożliwiający wyeliminowanie z kaskady odrzańskiej jednego stopnia, a mianowicie stopnia "Lubiąż", przewidywanego dotychczas w rejonie km 315,5, tj. powyżej ujścia rzeki Kaczawy. Będzie to możliwe dzięki usytuowaniu wylotu kanału na km 309 rzeki Odry oraz odpowiedniemu założeniu niwelety dolnego stanowiska kanału i dolnego progu śluz na kanale lateralnym. W takiej bowiem sytuacji cofka kolejnego po "Malczycach" stopnia "Dziewin" musi sięgnąć tylko do wylotu kanału lateralnego zamiast do samego stopnia "Malczyce". Nie będzie to jednak bez znaczenia dla portu Malczyce, bowiem przy takim układzie dojazd z góry rzeki będzie się musiał odbywać poprzez kanał lateralny i w górę od km 309 do portu na km 305, przy czym na tym ostatnim odcinku nastąpi nieznaczne zmniejszenie głębokości tranzytowej w stosunku do normalnej głębokości na rzece skanalizowanej, bowiem będą tu panowały warunki rzeki swobodnie płynącej, spiętrzonej nieco przez cofkę stopnia niżej leżącego. Obliczono, że na km 305, tj. przy wjeździe do portu Malczyce, wystąpią głębokości tranzytowe



Rys.1 Głębokość na progu śluzy stopnia „Brzeg D.”
przy przepływie zasilania $Q=90 \text{ m}^3/\text{s}$

mniejsze od głębokości przy wylocie kanału lateralnego /na km 309/ o następujące wielkości:

- 70 cm przy braku przepływu w rzece /przypadek teoretyczny/;
- 30 cm przy przepływie średnim niskim $/57 \text{ m}^3/\text{s}/$;
- 5 cm przy przepływie zasilania $/90 \text{ m}^3/\text{s}/$.

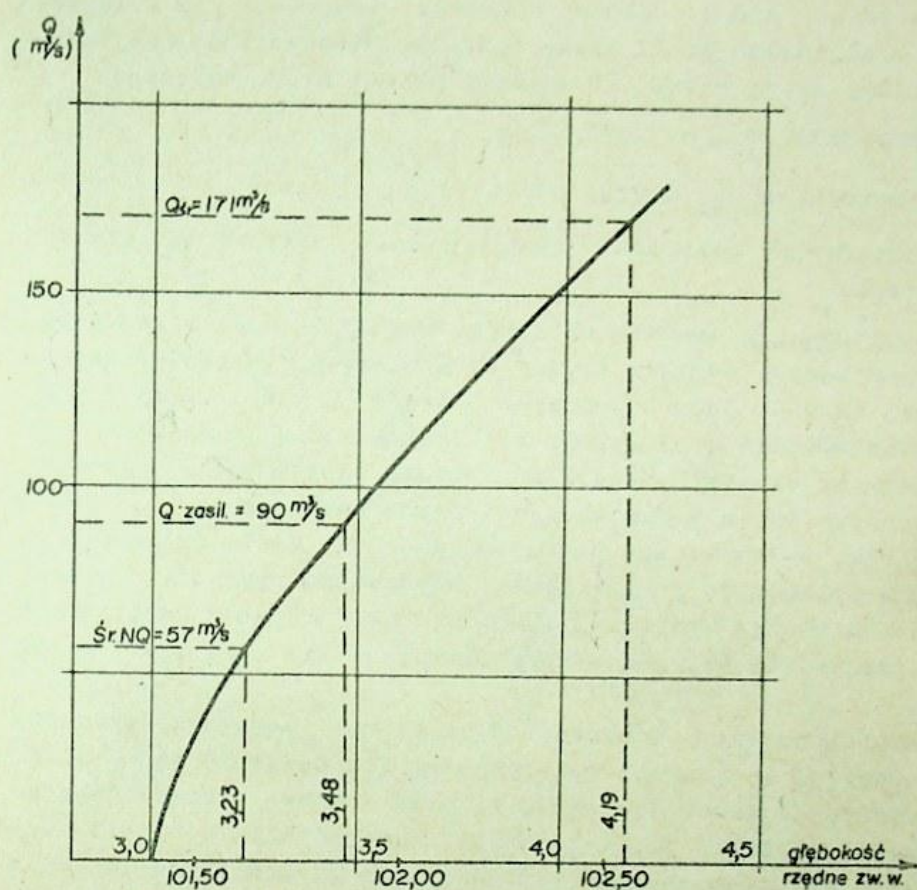
Niedobory głębokości tego rzędu są do przyjęcia ze względu na niewielkie znaczenie portu Malożyce /niewielkie przeładunki/, a także ze względu na lokalizację portu, która nie rokuje mu wielkich szans rozwoju.

Projektowany stopień "Malożyce" utworzy w zasięgu swojej cofki drogę wodną IV klasy międzynarodowej o następujących parametrach:

- minimalna głębokość tranzytowa w warunkach całkowitego braku przepływu - 2,3 m;
- głębokość tranzytowa przy przepływie średnim niskim $/57 \text{ m}^3/\text{s}/$ - 2,5 m;
- głębokość na dolnym progu śluzy w Brzegu Dolnym - 3,5 m, przy czym zachowana ona będzie przy przepływie zasilania $/90 \text{ m}^3/\text{s}/$, odpowiadającym głębokości tranzytowej 1,30 m na Odrze swobodnie płynącej do ujścia Warty; przy innych przepływach głębokość na progu wyniesie: 3,00 m w warunkach całkowitego braku przepływu; 3,23 m w warunkach przepływu średniego niskiego, 4,19 m w warunkach przepływu średniego rocznego;
- głębokość kanału żeglownego - 3,5 m;
- szerokość szlaku żeglownego na rzece - 50 m;
- minimalny promień krzywizny na rzece - 650 m;
- minimalny promień krzywizny na kanale - 800 m.

3. Charakterystyka techniczna obiektów

Jaz. Piętrzenie na stopniu "Malożyce" będzie utrzymywane przez jaz ruchomy pięcioprzęsłowy o świetle przesł po 23 m. Jaz o niskim, jednometrowym progu będzie wyposażony w zamknięcia segmentowe z klapami; wysokość segmentów - 4,4 m, wysokość klap - 1,4 m, w tym 0,3 m zapasu ponad normalnym piętrzeniem, oalkowita wysokość zamknięć - 5,8 m. Normalny poziom piętrze-



RYS. 2 Krzywa głębokości na progu śluzy stopnia „BRZEG D.” przy różnych przepływach Odry w warunkach piętrzenia stopnia „MALCZYCE”

nia jazu - 101,40 m n.p.m., minimalny poziom piętrzenia przy położonych klapach - 100,30 m n.p.m., całkowita wysokość piętrzenia jazu - 6,5 m. Główne budowle stopnia - jaz i zaporę ziemną - zaliczono do II klasy budowli, stosownie do projektowanej klasy drogi wodnej. Przepływy obliczeniowe wynoszą:

- miarodajny $Q_{1\%} = 2050 \text{ m}^3/\text{s}$,

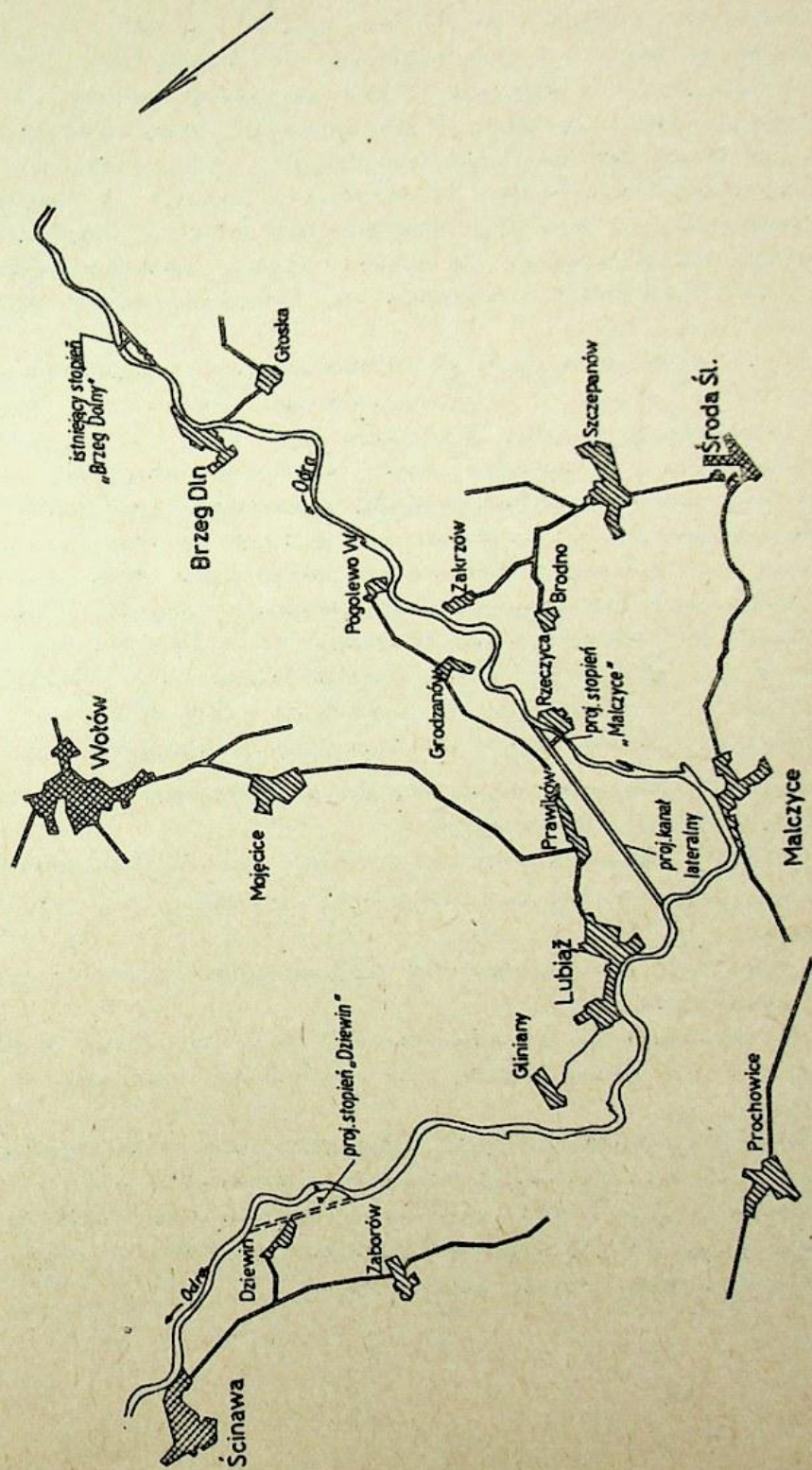
- kontrolny $Q_{0,3\%} = 2440 \text{ m}^3/\text{s}$.

Jaz zbudowany zostanie w jednym etapie całkowicie poza korytem rzeki.

Zapora ziemna, zamykająca koryto rzeki i teren międzywala, zbudowana będzie na wzór zapory we Włocławku w części przegradzającej rzekę. Zapora otrzyma koronę o szerokości 5,0 m, skarpe odpowietrzną nachyloną 1:5 oraz odwodną nachyloną 1:3, ubezpieczoną płytami betonowymi. Koroną zapory będzie przebiegać służbowa droga komunikacyjna; ruchu publicznego nie przewiduje się, podobnie jak nie przewiduje się mostu drogowego na jazu, a tylko most poddźwigowy. Maksymalna wysokość zapory w części nurtowej wyniesie 10-11 m, na tarasach zalewowych 4-5 m. Całkowita długość zapory 310 m, w tym 130 m w korycie rzeki.

Kanał lateralny o długości 6 km bierze początek na km 299 rzeki Odry /1 km powyżej osi stopnia/ i uchodzi do Odry na km 309, skracając trasę żeglugową o 4 km. Trasa kanału będzie w zasadzie po linii prostej. Kanał otrzyma dno o szerokości 32 m oraz skarpy nachylone 1:3. W górnym odcinku, powyżej śluz żeglugowych, przewiduje się ubezpieczenie szczelne kanału z płyt betonowych ze względu na to, że zwierciadło wody w kanale będzie położone powyżej poziomu terenu. Na odcinku poniżej śluz kanał otrzyma ubezpieczenie skarp z narzutu kamiennego oraz brzegosłonu.

Śluzy żeglugowe, usytuowane na kanale lateralnym w połowie jego długości albo nieco bliżej wylotu kanału będą liczyły 12 m szerokości, głębokość na progu górnym będzie wynosiła 3,5 m długość użytkowa wariantowo - 190 m lub 225 m. Poglądy na temat długości śluz są zróżnicowane, podobnie jak zróżnicowane są długości istniejących śluz na drodze wodnej Odry.



RYS. 3 Lokalizacja projektowanego stopnia wodnego "Malczyce"

Oczywiście, długość ta powinna wynikać z długości taboru pływającego obecnie i przewidywanego w przyszłości. Prognozy dotyczące taboru w przyszłości nie są jeszcze całkowicie pewne i ulegają częstym zmianom. W tej sytuacji bezpieczniej byłoby przyjąć śluzy dłuższe i tak też ustalili to projektanci wspólnie z przedstawicielami Zjednoczenia Żeglugi i Żeglugi na Odrze w końcu 1973 r. Jednak w kwietniu 1974 r. uzgodniono na szczeblu ministerialnym, że celowe byłoby przyjęcie długości użytkowej śluz 190 m. Zostanie to uwzględnione w ZTE jako jeden z wariantów.

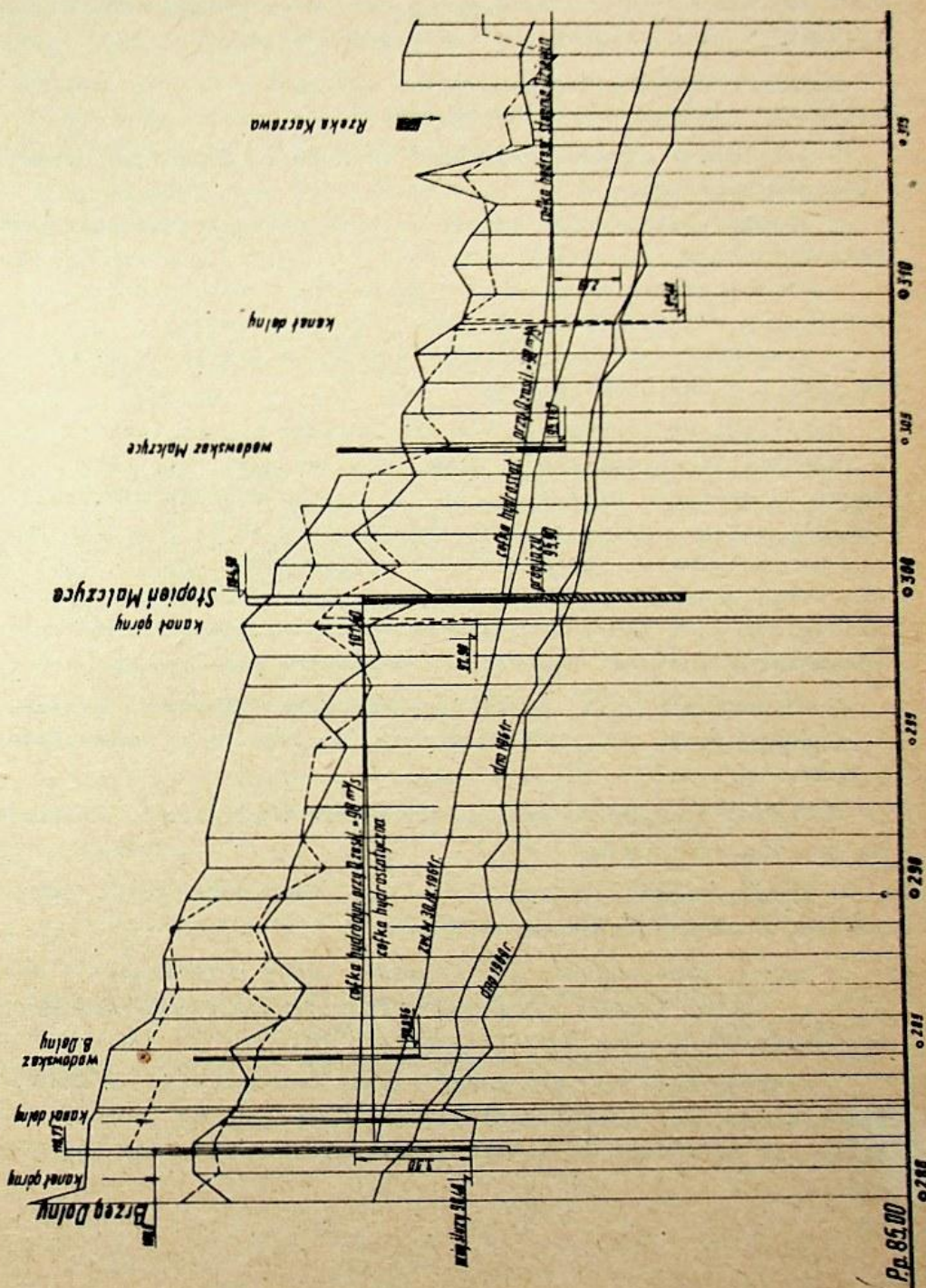
Równie dyskusyjne jest od dłuższego czasu zagadnienie ilości głów w śluzach. I znów, ustalono pierwotnie wspólnie ze Zjednoczeniem Żeglugi i Żegluga na Odrze, iż jedna śluza otrzyma trzy, a druga dwie głowy, przy czym przyjęcie trzech głów jest uzasadnione możliwością szybszego śluzowania krótszych statków (barki motorowej lub jednego zestawu pchanego), a także możliwością śluzowania statków pomimo awarii zamknięć lub mechanizmów na jednej z głów. Ostatnio zapadły ustalenia, iż należy projektować śluzy dwugłowe, tj. jednokomorowe. Również w tym przypadku potraktowano zagadnienie wariantowo. W efekcie tych różnic zdań i przesłanek rozpatruje się w ZTE dwa warianty parametrów techniczno-eksploatacyjnych śluz:

- śluzy o długości użytkowej 225 m, przy czym jedna dwukomorowa, a druga jednokomorowa;
- śluzy o długości użytkowej 190 m, obydwie jednokomorowe.

W odniesieniu do konstrukcji śluz rozpatruje się dwie możliwości:

- śluz żelbetowych dokowych, wyposażonych we wrota wsporne jako zamknięcia głów;
- śluz stalowych "larsenowskich", z głową górną zamykaną segmentem oraz głową dolną lub pośrednią zamykaną wrotami wspornymi.

W ZTE projektuje się dwie śluzy, przy czym w analizie ekonomicznej zostanie rozważona możliwość etapowania budowy śluz. Na podstawie jednak obliczeń przepustowości śluz można wnosić, iż dwie śluzy będą potrzebne najpóźniej w 1985 r., a więc celowość etapowania wydaje się wątpliwa.



Rys. 4 Profil podłużny rzeki Odry między 280 i 345 km.

Jeśli chodzi o awanporty to otrzymają one długości po 500 m oraz szerokości po 108 m odpowiadające dwom śluzom oraz ruchowi trzytorowemu /dwa statki w dół jeden w górę/.

Górne stanowisko stopnia będzie przygotowane do zalewu i żeglugi w wyniku następujących prac:

- likwidacji użytków rolnych i leśnych na obszarach przewidzianych do zalewu;
- zmiany użytkowania terenów leśnych na łąkowe na obszarach bezpośrednio przyległych do zalewu;
- ubezpieczenia stromych zboczy doliny oraz brzegów rzeki narażonych na działanie falowania i erozji bocznej;
- przebudowy sześciu ostrych zakoli o promieniu 400-500 m na łuki $R = 650$ m lub więcej.

Regulacja stosunków wodnych na terenach przyległych dotyczy w zasadzie lewobrzeżnych terenów depresyjnych, położonych na zawału o obszarze niemal 100 ha. Na zuwale podłoże nieprzepuszczalne zalega bardzo głęboko /nawet ponad 40 m/ i praktycznie nie ma możliwości uszczelnienia przepuszczalnego podłoża pod wałem przeciwpowodziowym. W tej sytuacji pozostaje wykonać szereg zabiegów zabezpieczających tereny zawala i wsie przed szkodliwymi skutkami piętrzenia, a mianowicie:

- wzmocnienie wału przeciwpowodziowego /zapory bocznej/ i wyposażenie go w drenaż od strony odpowietrznej na długości 4,6 km;
- budowę głębokiego drenażu na zawalu w obrębie wsi Rzeczyca na długości 1,0 km;
- budowę trzech kanałów otwartych, odwadniających tereny zawala, o długości łącznej 8,3 km;
- budowę przepompowni odbierającej wody przesiąkowe i opadowe ze zlewni zawala i odprowadzającej je do rzeki Odry poniżej stopnia; wydatek pompowni - $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$;
- budowę wodociągu dla zaopatrzenia trzech wsi, w których spodziewane jest pogorszenie jakości wody pitnej wskutek infiltracji do studni na zawalu zanieczyszczonych wód odrzańskich.

Budowa dróg i mostów w rejonie lokalizacji stopnia wynika bądź z konieczności zapewnienia komunikacji między obiektami stopnia, bądź z przecięcia istniejących dróg. Przewiduje się budowę:

- 6 km dróg stałych, zapewniających komunikację między jazem, śluzami i osiedlem przystopniowym;
- jednego mostu nad kanałem lateralnym w ciągu drogi państwowej; światło mostu 2x15 m w przypadku posadowienia go na dolnych głowach śluz bądź 40 m w przypadku mostu samodzielnego /w zależności od wariantu lokalizacji śluz na kanale/;
- jednej kładki służbowej nad kanałem lateralnym o świetle 40 m, łączącej osiedle przystopniowe z jazem /dojazd ciężkich pojazdów zapewniony będzie drogą okrężną przez wspomniany most/.

Osiedle przystopniowe zapewni mieszkania M-5 dla 8 rodzin pracowników obsługi śluz, jazu i podręcznego warsztatu oraz kierownika stopnia. Ponadto mieć będzie pomieszczenia administracyjne i pokoje hotelowe.

Uzbrojenie terenu inwestycji stanowić będą:

- trzy stacje energetyczne oraz 9,6 km sieci energetycznej o napięciu 20 kV oraz sieć rozdzielcza i oświetleniowa niskiego napięcia;
- automatyczna centrala telefoniczna na osiedlu przystopniowym oraz 11 km kablowej linii telefonicznej i 8 km linii napowietrznej;
- dwa ujęcia studzienne wody pitnej dla ośrodka przystopniowego i sterowni przy śluzach wraz z rurociągami długości 2 km.

Obiekty tymczasowe dla potrzeb realizacji inwestycji to: doprowadzenie energii elektrycznej i wody do placów budów i zaplecza oraz budowa tymczasowych dróg dojazdowych.

4. Koszty budowy

Poniższe koszty budowy stopnia "Malczyce" podane są w przybliżeniu; dokładne dane znajdują się w założeniach techniczno-
-ekonomicznych. Oto koszty orientacyjne /w mln zł/:

- jaz z przepływką	170
- zaporę ziemną	15
- kanał lateralny	188
- śluzy żeglugowe /dwie/	396
- górne stanowisko stopnia	68
- regulacja stosunków wodnych	52
- budowa dróg i mostów	28
- osiedle przystopniowe	11
- uzbrojenie terenu	16
- zagospodarowanie terenu stopnia	13
- obiekty tymczasowe	29
- wywłaszczenia i odszkodowania	215
- dokumentacja	30
- nadzór, rozruch, inne	29
- nieprzewidziane /około 10 %/	120
- rezerwa ze względu na specyfikę budownictwa wodnego /około 15 %/	180
razem	1560

5. Powiązanie z dalszymi stopniami kaskady drogi wodnej Odry

Jak już wspomniano, następnym stopniem po "Malczycach" ma być stopień "Dziewin", określane czasami jako "Zaborów". Stopień ten powinien zapewnić na odcinku rzeki Odry km 325,0-309,0 oraz w kanale lateralnym i na dolnym progu śluz "Malczyce" głębokości tranzytowe IV klasy międzynarodowej. Biorąc pod uwagę, iż dno rzeki przy ujściu kanału lateralnego układa się na poziomie około 93,30 m, zaś dno kanału lateralnego i śluzy "Malczyce" założono na poziomie 91,40 m, poziom piętrzenia stopnia "Dziewin" powinien układać się na rzędnej hydrostatycznej 94,40 m dla głębokości w rzece 2,10 m lub 94,90 m dla głębokości w kanale 3,50.

Ponieważ do czasu wybudowania stopnia „Dziewin” wystąpi z całą pewnością erozja dna w rzece, będą warunki do zapewnienia większej głębokości w rzece niż 2,10 m lub do obniżenia poziomu piętrzenia do rzędnej około 95,00 m. Bliżej będzie można się na ten temat wypowiedzieć po przeprowadzeniu aktualnych pomiarów profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych rzeki Odry, gdyż wspomniane wyżej poziomy piętrzenia oparto na wynikach pomiarów z 1969 r. W najbliższych latach przewiduje się rozpoczęcie prac studialnych nad stopniem „Dziewin”. Jest to o tyle istotne, że szybkie wybudowanie stopnia „Dziewin” po „Malczycach” pozwoli zapobiec skutkom erozji poniżej stopnia „Malczyce”, a tym samym zmniejszeniu się głębokości w rejonie Malczyce i portu Malczyce.

Jerzy Sikuciński
Czesław Filipowski

OPTIMALNA ODRZAŃSKA BARKA MOTOROWA O ZASIĘGU EUROPEJSKIM

1. Spojrzenie wstecz

W okresie powojennym przełomowe dla żeglugi na Odrze były lata 1958-1959. Opierając się na polskich konstrukcjach rozpoczęto w krajowych stocznjach budowę nowej floty śródlądowej. W kwietniu 1959 r. oddano do eksploatacji pierwszą barkę motorową BM-500, która dała początek rekordowej serii 329 tych jednostek, produkowanych do 1970 r. dla armatorów krajowych, głównie dla Żeglugi na Odrze i Żeglugi Bydgoskiej. Wymiary główne barek BM: długość $L = 55,50$ m, szerokość - $B = 7,50$ m, wysokość $H = 2,00$ m, zanurzenie $T = 1,70$ m; współczynnik wykorzystania nośności $p = 0,789$ ¹, średnio uzyskana nośność w serii - 465 ton².

Barka motorowa typu BM-500 była w kolejnych latach produkcji udoskonalana, dzięki czemu zwiększył się jej zasięg pływania na Zalew Szczeciński i na zachodnioeuropejskie drogi wodne /Renem w górę aż do Bazylei/. Przystosowano ją także do żeglugi nocnej po Odrze i do pływania z barką pchaną w zestawie /tzw. system "kombi"/.

Do połowy lat sześćdziesiątych barki BM-500, eksploatowane na Odrze, górowały efektywnością ekonomiczną nad innymi rodzajami floty towarowej. Warto odnotować, że w okresie poprzedzającym modernizację i rozwój floty odrzańskiej, tj. do 1959 r. przewożono towary resztką zużytej floty ponemieckiej, stanowiącej mozaikę różnych typów barek i holowników w 90 % parowych³.

Przyczyną eksploatowania barki typu BM-500 przez okres ponad dziesięciu lat był w większej mierze brak w odpowiednim czasie dobrego projektu barki nowego typu niż faktyczne jej

zalety. Po kilku pierwszych latach eksploatacji, w których barka była osiągnięciem, nasilała się jej krytyka za:

- małą moc silników, zwłaszcza po rozwinięciu przewozów zagranicznych i po wprowadzeniu systemu "kombi";
- prymitywne warunki bytowe załogi;
- zanurzenie $T = 1,7$, podczas gdy /w sytuacji, kiedy większość ładunków kieruje się z Górnego Śląska do Świnoujścia / ładowność barki ze względu na obowiązujące przepisy niezależnie od warunków na Odrze może być wykorzystana tylko do zanurzenia $T = 1,5 \text{ m}^4$;
- niewykorzystanie dopuszczalnej szerokości śluz na Odrze;
- niski poziom mechanizacji i elektryfikacji itp.

Krytyka sprawiła, że powstały różne opracowania koncepcyjne pod wspólną nazwą "Barka BM-600". W 1966 r. wybudowano dwie prototypowe barki typu BM-600 o parametrach konstrukcyjnych: $L = 69,90 \text{ m}$, $B = 8,90 \text{ m}$, $H = 2,20 \text{ m}$, zanurzenie $T = 1,60 \text{ m}$. Ta barka lepiej wykorzystywała gabaryty drogi wodnej Odry, osiągając nośność 605 ton wymierzonych⁵. Jednakże wysokiej wtedy cenie tej barki, mającej się jak 3 : 1 do ceny BM-500 /o czym decydowała zwłaszcza wysoka cena zainstalowanych silników głównych firmy Sulzer-Cegielski/, nie odpowiadał należyty wzrost walorów eksploatacyjnych, gdyż np. przyrost ładowności barki wynosił około 30 %. Spowodowało to - narzbyt pochopną być może - decyzję o zaniechaniu dalszej produkcji tych barek.

Ugruntowanie się na Odrze floty pchanej i stopniowy wzrost przewozów tą flotą, zwłaszcza po wejściu do eksploatacji nowej generacji pchaczy typu "Bizon", oraz stwierdzenie nieopłacalności kapitalnych remontów i modernizacji barek motorowych BM-500⁶, postawiły ponownie z całą ostrością problem barki motorowej dla drogi wodnej Odry.

2. Celowość budowy nowej barki

Niezależnie od reprecjacji moralnej barek motorowych typu BM-500, budowę barki odrzańskiej nowej generacji uzasadnia zaprogramowany wzrost przewozów zagranicznych, w których barka

motorowa nie może być zastąpiona przez zestawy pchane. Wraz ze wzrostem odległości przewozów, wzrostem zróżnicowania rodzaju ładunków, terminów dostaw i punktów za- i wyładunku zwiększa się przewaga barki samobieżnej nad zestawem pchanym. W tych bowiem warunkach mobilność eksploatacyjna barki motorowej jest większa. Zestawy pchane są predestynowane do systemu pracy potokowego, cyrkulacyjnego i najlepiej o stałym takcie.

Odwlekając decyzję budowy nowej barki motorowej spowodowało, że Zjednoczenie Żeglugi Śródlądowej i Stoczni Rzecznych zleciło "Navicentrum" opracowanie kompleksowego studium, które by rozpatrzyło tę sprawę gruntownie i we wszystkich aspektach /celowość budowy, warunki eksploatacyjne, wybór konstrukcji statku, technologiczne i ekonomiczne uzasadnienie itp./⁷.

Badania oparte były na wytycznych armatora, tj. Żeglugi na Odrze, w odniesieniu do tych zagadnień, co do których osiągnięto zgodność, a mianowicie, że barka motorowa ma być:

- statkiem odrzańskim z głównym jego przeznaczeniem do przewozów zagranicznych /NRD, Berlin Zachodni, Europa zachodnia/;
- przystosowana do pływania drogą Odry w zestawie z barką pchaną, bez przerwy nocnej /barki pchane istniejące/;
- statkiem o zdolności do pokonywania drogi wodnej na Zalewie Szczecińskim bez ograniczeń pogodowych i dodatkowych ograniczeń wynikających z przepisów wolnej burty;
- przystosowana do nowych form eksploatacyjnych /palety, kontenery/;
- statkiem o wysokim standardzie socjalnym dla załogi, zapobiegającym spadkowi zainteresowania zawodem marynarza śródlądowego;
- konstrukcyjnie uodporniona na awarie spowodowane złym stanem drogi wodnej;
- jednostką eksploatowaną w dłuższym horyzoncie czasowym.

3. Problemy optymalizacji

Maksymalizacja funkcji celu - maksymalizacja zdolności przewozowej barki w transporcie towarów do Europy Zachodniej - ma następujące aspekty:

- pewnikiem jest to, że statek o nośności większej od BM-500, np. o ustalonych standardach jak "Europa I" ⁸ czy "Europa II", jest efektywniejszy ekonomicznie w eksploatacji na Zachodzie i większy jest popyt na transport towarów reńskim tonażem;

- ograniczenia i warunki drogi wodnej Odry i dróg wodnych NRD nie pozwalają zbliżyć się do nośności europejskich;

- konstrukcja barki musi maksymalnie wyzyskać ograniczenia drogi wodnej Odry i NRD, ale zarazem musi być kompromisowa wobec sprzecznych niekiedy postulatów, jak np. doboru wymiarów barki w związku z wymiarami kontenerów, długości barki w związku z pływaniem po Odrze w zestawie z barką pchaną, podwojeniem burt czy dna w kadłubie, w związku z awaryjnością na Odrze itd.

Kryterium optymalizującym jest efektywność ekonomiczna /opłacalność dewizowa/ przewozów zagranicznych. Osiągnięcie ona maksimum, jeśli barka będzie wykonywać tylko przewozy zagraniczne. Ale te przewozy są podatne na wahania koniunkturalne, gdyż nie wynikają z trwałych planowych powiązań gospodarczych. W związku z tym kryterium oceny nie może opierać się na wyłączności przewozów zagranicznych. Opłacalność zapewnia tylko łączne wpływy z pozostających w określonej proporcji przewozów zagranicznych i krajowych /które stanowią bufor tych wahań/. W wyniku badań nad wariantami konstrukcyjnymi barki ustalono, że warunkiem opłacalności jest następująca proporcja: jeśli przewozy ogółem = 1, to w tym przewozy krajowe = 0,79, a przewozy zagraniczne = 0,21. Oczywiście to kryterium optymalności może być spełnione tylko przy odpowiednim układzie relacji, którego przedział ekonomiczny, w rejsach okrężnych i kombinowanych barki, został w wyniku badań również optymalnie określony.

4. Ograniczenia wymiarów barki

Ograniczenia narzucają tzw. wąskie przekroje dwu podstawowych tras: krajowej Gliwice/Koźle - Świnoujście oraz zagranicznej Gliwice/Koźle - Hawela - Niemiecki Kanał Centralny - Ren. Połączenie Odra - Sprawa wyeliminowano, gdyż narzuca ono ograniczenia większe niż drogi krajowe i ma wiele utrudnień żeglugowych /dużo śluz, wąskie kanały w Berlinie, odprawy celne i paszportowe/. W praktyce barki BM-500, jakkolwiek mieszczą się w gabarytach tego szlaku wodnego, płyną na Zachód w czasie krótszym, trasą o około 100 km dłuższą - kanałem Odra-Hawela, która omija Berlin.

Obie trasy - krajową i zagraniczną - rozpatrywano z dwóch portów wyjścia: z Gliwic - limit długości śluz = 72 m, a szerokości = 9,6 m, z Koźla - limit długości = 80 m i szerokości = 9 m na terenie NRD /ustalony przez administrację dróg wodnych/. Ograniczenia wspólne dla obydwu tras⁹:

- z budowli wodnych - w pionie

$$h_p = 3,15 \text{ m ponad W.W.Ż.}$$

$$h_p = 5,87 \text{ m przy Sr.W.Ż.}$$

- z koryta szlaku wodnego

$$\text{promień łuku } R_{\min} = 400 \text{ m}$$

$$\text{szerokość po dnie } \min = 25 \text{ m /lokalnie/}$$

- z głębokości tranzytowej

do Brzegu Dolnego głębokość gwarantowana $g_g = 1,80 \text{ m}$

$$\text{głębokość tranzytowa } g_t = 1,80 \text{ m}$$

od Brzegu Dolnego $g_g = 1,30$; $g_t = 1,70 \text{ m}$

- z przepisów bezpieczeństwa na Zalewis:

a/ podwyższenie zrębnie dla zwiększenia zanurzenia /nie mniejszego niż dla Odry/, ograniczonego przepisami wolnej burty;

b/ zapewnienie strugoszczelności wszystkich otworów pokładowych.

Z powyższych ograniczeń drogi wodnej oraz podstawowych założeń eksploatacyjnych wynikają następujące wymiary graniczne barki:

długość	$L = 71 \text{ m}$
długość w kombi	$L_z = 116 \text{ m}$
szerokość	$B = 9,0 \text{ m}$
wysokość od wodnicy do najwyższego punktu nierozbieralnego h_w	$= 3,9 \text{ m}$

Do rozwiązania na drodze analizy techniczno-ekonomicznej pozostały dwa podstawowe parametry statku, najbardziej kontrowersyjne w polskiej żegludze śródlądowej: wysokość statku i zanurzenie.

5. Techniczne problemy doboru optymalnego statku

Głównym celem analizy technicznej było zaprojektowanie statku o takiej konstrukcji, żeby w przedziale dopuszczalnych wymiarów i przy ograniczającej możliwości zasadzie "podwójne burty, podwójne dno" uzyskać najniższy ciężar statku przy jak największej objętości ładowni.

Kolejnymi ważnymi zadaniami technicznymi do rozwiązania były:

- podwyższona wytrzymałość kadłuba,
- mechanizacja i automatyzacja /ograniczona kosztowo/ w takim zakresie, żeby statek na trasie mógł być prowadzony przez dwóch członków załogi,
- takie posadowienie bloku mieszkalnego, aby był maksymalnie izolowany od źródeł hałasu,
- przystosowanie do pływania po zalewie bez ograniczeń w systemie kombi i w nocy.

Dane dotyczące przeanalizowanych rozwiązań, w tym jednego wykluczającego eksploatację statku na trasie Koźle - Gliwice, zawiera tabela 1.

Napęd główny statku, wyposażenie siłowni oraz napęd mechanizmów rozważono również wariantowo:

1. Napęd statku dwuśrubowy, napęd mechanizmów pomocniczych elektryczny prądem przemiennym 3x380 V/220 V/50 Hz.

2. Napęd statku jednośrubowy; napęd mechanizmów pomocniczych jak w pkt 1.

3. Napęd statku jednośrubowy z silnikiem bezpośrednio-
nawrotnym; napęd mechanizmów pomocniczych jak w pkt 1.

4. Napęd statku dwuśrubowy; napęd mechanizmów pomocniczych prądem stałym 220 V.

5. Napęd statku dwuśrubowy, napęd mechanizmów pomocniczych częściowo elektryczny prądem przemiennym 3x380 V/220 V/50 Hz, a częściowo silnikami spalinowymi.

6. Napęd statku dwuśrubowy, napęd mechanizmów pomocniczych częściowo elektryczny prądem stałym 220 V, częściowo silnikami spalinowymi.

7. Napęd statku dwuśrubowy, napęd mechanizmów pomocniczych głównie silnikami spalinowymi, pozostałe prądem stałym 24 V.

6. Charakterystyka wybranego wariantu statku ¹⁰

Optymalna Odrzańska Barka Motorowa /OOEM/ będzie statkiem towarowym, śródlądowym, konstrukcji stalowej, o napędzie spalinowym, dwuśrubowym z siłownią na rufie. Statek przeznaczony jest do przewozu ładunków suchych luzem na paletach i kontenerach, zarówno wrażliwych jak i niewrażliwych na wpływy atmosferyczne.

Rejon pływania. Statek przeznaczony jest do pływania po rzece Odrze z Kanałem Gliwickim włącznie, po Zalewie Szczecińskim do Świnoujścia, po Renie od Bazylei aż do ujścia oraz po zachodnioeuropejskich drogach wodnych. System żeglugi w pojedynkę oraz w zestawie dwuczłonowym z barką pchaną, bez przerwy nocnej, z Zalewem Szczecińskim włącznie. Ponadto statek będzie miał wzmocnienia lodowe, pozwalające na eksploatację w pokruszonym lodzie.

Analizowane warianty

Lp. wariantów	Wymiary główne, m				Wysokość h z mm	Wypór T
	L	B	T	H		
1	71	9	1,2	1,8	600	640
2	71	9	1,4	2,0	600	760
3	71	9	1,6	2,2	600	875
4 ^a	71	9	1,6	2,5	600	875
5 ^a	71	9	1,6	2,5	300	875
6 ^a	71	9	<u>2,1</u>	2,5	300	<u>1 170</u>
			1,6			875
7 ^b	71	9	1,6	1,7	760	875
8 ^c	71	9	1,6	2,2	600	875
9 ^d	71	9	1,6	2,2	600	875
10 ^d	71	9	<u>2,1</u>	2,5	300	<u>1 170</u>
			1,6			875
11	71	9,2	1,6	2,2	600	900
12	71	9	1,8	2,4	600	990
13	71	9	2,0	2,6	600	1 110
14	65	9	1,6	2,2	600	800
15	60	9	1,6	2,2	600	735
16	55	9	1,6	2,2	600	665
17	50	9	1,6	2,2	600	600
18	71	8,7	1,6	2,2	600	840
19	71	8,2	1,6	2,2	600	790
20	71	7,8	1,6	2,2	600	745
21	71	7,4	1,6	2,2	600	700
22 ^e	80	9	<u>2,1</u>	2,5	300	<u>1 340</u>
			1,6			1 000

^a zrębn. włazów "0", ^b zrębn. włazów 750, ^c wzmacnienie rudowe,

Tabela 1

wymiarów statku

Nośność, T		Objętość ładowni, m ³		Ciężar statku pustego, T	
dno i burty pojedyncze	dno i burty podwójne	dno i burty pojedyncze	dno i burty podwójne	dno i burty pojedyncze	dno i burty podwójne
382,3	345,9	745	545	257,7	294,1
494,3	458,2	815	605	265,7	301,8
604,9	567,3	890	665	270,1	307,7
592,4	558,0	1 000	755	282,6	317,0
599,3	564,4	910	665	275,7	310,6
<u>891,5</u>	<u>852,6</u>	880	665	278,5	317,4
596,5	557,6				
611,8	581,1	750	565	263,2	293,9
573,4	534,4	820	665	301,6	340,6
-	568,6	-	750	-	306,4
-	<u>857,4</u>	-	750	-	312,6
	562,4				
621,6	587,7	915	685	278,4	312,3
709,5	676,0	950	725	280,5	314,0
822,8	790,3	1 020	785	287,2	319,7
547,1	523,5	765	570	252,9	276,5
497,5	476,2	665	495	237,5	258,8
443,7	423,5	555	415	221,3	241,5
398,3	382,6	450	335	201,7	217,4
571,5	537,8	860	640	268,5	302,2
530,9	503,7	805	590	259,1	286,3
493,8	466,1	765	550	251,2	278,9
454,8	428,0	720	515	245,2	272,0
<u>1 034,9</u>	<u>992,1</u>	1 050	800	305,1	347,9
694,9	652,1				

^d burty pojedyncze, ^e tylko do Koźła.

Kształt kadłuba. Dziób będzie miał kształt zbliżony do baryk typu "Europa", a rufę tunelową ściętą. W przekroju poprzecznym będzie posiadał podwójne burty i dno obniżone.

Klasa statku. Projekt i budowa statku będą prowadzone na podstawie przepisów klasyfikacji i budowy statków śródlądowych PRS dla otrzymania klasy

* P $\frac{4}{K}$ PLZ wr, - dla kadłuba i wyposażenia pokładowego

* PRM - dla wyposażenia siłowni

Wymiary główne:

długość	L = 70 m
szerokość	B = 8,92 m
wysokość w burcie	H = 2,50 m
zanurzenie konstrukcyjne	T = 1,60 m
zanurzenie maksymalne	T _{max} = 2,36 m

Nośność statku przy odpowiednich zanurzeniach będzie wynosić:

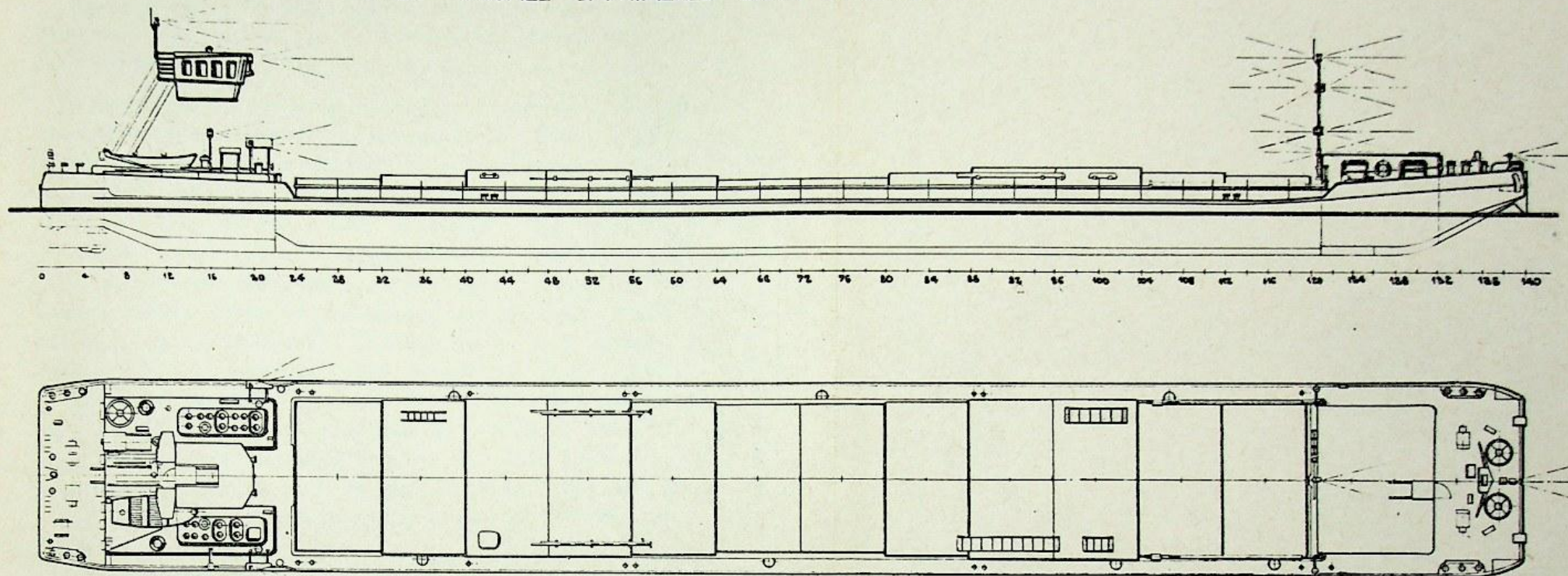
P_n = 570 ton przy zanurzeniu T = 1,60 m

P_n = 1030 ton przy zanurzeniu T = 2,36 m

Duże możliwości przewozowe ładunków o szerokim asortymencie zapewnia jedna ładownia, której pojemność wynosi V = 1015 m³. Mieści się w niej w jednej warstwie 18 kontenerów typu IC. Natomiast wygodny przewóz w dwóch warstwach pozwala na załadunek podwójnej ilości kontenerów. Przy głębokości tranzytowej około 2,5 m barka w układzie solo będzie rozwijać prędkość do 12 km/h i do 11 km/h w systemie "kombi".

Statek będzie miał wygodne jedno- i dwuosobowe kabiny w bloku mieszkalnym na dziobie, odsuniętym od źródła hałasów, którym jest siłownia. Wysoki standard wyposażenia: kuchnia i ogrzewanie elektryczne, ciepła i zimna woda z urządzeń ciśnieniowych sprawia, że warunki socjalno-bytowe 6 osób załogi będą dobre. Zakres wyposażenia statku, możliwość zdalnego sterowania mechanizmami i urządzeniami okrętowymi oraz częściowa automatyzacja, pozwala na prowadzenie statku na trasie przez dwóch członków załogi.

RYS.1 PROFILE OPTYMALNEJ BARKI ODRZANSKIEJ



Długość między pawężami..... $L_p = 70,00\text{m}$
 Szerokość konstrukcyjna..... $B_k = 8,92\text{ m}$
 Wysokość boczna..... $H = 2,50\text{m}$
 Zanurzenie konstrukcyjne..... $T = 1,60\text{m}$
 Zanurzenie maksymalne..... $T_k = 2,36\text{m}$

Klasa i rejon pływania /wg PRS * $P \frac{4}{\Delta}$ RLZ_{wr} dla kadłuba i wyporność statku
 * PRM..... dla siłowni

Kadłub statku. W celu uzyskania stosunkowo małego ciężaru kadłuba z podwójnymi burtami i dnem, przewidziano do jego budowy stal truduordzewiejącą o symbolu 10 HAV3 o podwyższonej wytrzymałości.

Napęd statku. Statek będzie napędzony dwoma silnikami spalinowymi typu 6NVD26.2A o mocy 300 KM każdy. Pędnikami będą dwie śruby o skrzydłach stałych, pracujące w dyszach Kort'a.

Napęd mechanizmów pomocniczych. Mechanizmy i urządzenia pokładowe będą miały napęd hydrauliczny. Pompy hydrauliczne i mechanizmy pomocnicze siłowni będą napędzane silnikami elektrycznymi. Źródłami energii na statku są dwa zespoły prądotwórcze o mocy 52 kVA każdy; istnieje także możliwość podłączenia do sieci energetycznej lądowej. Zasilanie oświetlenia awaryjnego będzie się odbywać z baterii akumulatorów. Z tego samego źródła przez przetwornice, będzie można również zasilac lodówkę, aparat radiowy i telewizyjny. Czas pracy statku na dobę - w relacjach krajowych 22 h, w zagranicznych - 21,3 h.

Gotowość techniczna - w eksploatacji w sezonie nawigacyjnym 85 % - w eksploatacji całorocznej 80 %. Przy średniej prędkości handlowej dla relacji najkrótszej 2,16 km/h, a dla relacji najdłuższej 4,74 km/h, roczna średnia zdolność przewozowa w obu systemach eksploatacji wyniesie 28,290 ton/rok i 15,830 tkm/rok.

Koszt budowy prototypu - około 19,5 mln zł, który dla serii nie mniejszej od 30 jednostek nie powinien przekroczyć średnio 12,5 mln zł za jedną barkę. Jednostkowy przeciętny koszt eksploatacji na terenie Europy zachodniej wyniesie 0,23 zł/tkm, a w przewozach krajowych w zestawie z barką pchaną - 0,1906 zł/tkm¹¹. Przewidywana rentowność w zaprojektowanym układzie relacyjnym - około 44 %, a efektywność dewizowa - około 12 zł obiegowych za 1 zł dewizowy. Okres zwrotu nakładów inwestycyjnych na barkę wyniesie 5,7 lat.

Są to wskaźniki, które dobrze świadczą o możliwościach eksploatacyjno-ekonomicznych Optymalnej Odrzańskieł Barki Motorowej.

Przypisy

- 1 Za W. Dobromirskim z opinii o studium: Odrzańska barka motorowa, wydanym przez BPiSTR /Wrocław 1973/.
- 2 M. B z o w s k a, J. B u r k a, J. S i k u c i ń s k i, Analiza efektywności ekonomicznej śródlądowej floty towarowej wybudowanej w latach 1959-1969, Wrocław 1970.
- 3 Por. W. M a g i e r a, Czynniki warunkujące rozwój floty na Odrze i Wiśle, Opole 1974.
- 4 J. S i k u c i ń s k i i in. Studium wykorzystania ładowności barek motorowych BM-500, Wrocław 1972.
- 5 20 lat pracy BPiSTR 1952-1971. Przegląd dorobku, Wrocław 1972.
- 6 M. B z o w s k a, J. S i k u c i ń s k i, BM-500 - Szczegółowe Założenia Modernizacyjne - Studium ekonomiczne, Wrocław 1969.
- 7 J. S i k u c i ń s k i, Cz. F i l i p o w s k i i in., Odrzańska barka motorowa. Studium w XIII częściach, Wrocław 1972.
- 8 Standard gabarytowy barek dla europejskich szlaków wodnych ustalony na XXII Kongresie Żeglugi w Paryżu w 1969 r.
- 9 Ograniczenia za M. M i ł k o w s k i m w studium: Odrzańska barka motorowa... cz. I: Droga wodna rzeki Odry i systemy przyległe.
- 10 Konkurencyjny wariant statku o długości 80 m został przez RTE Navicentrum odrzucony z powodu ograniczenia możliwości dopłynięcia do portu gliwickiego, który również w przyszłości zachowa pozycję czołowego portu na śródlądziu. Podobny los spotkał wariant pod nazwą: Barka Motorowa, o wymiarach umożliwiających przebycie połączenia Odra-Wisła. Wprowadzony na polecenie ZZSiSR do ZTE po szczegółowym opracowaniu został odrzucony jako nieekonomiczny dla Odry.
- 11 Obliczenia ekonomiczne oparte na poziomie cen, frachtów i kosztów produkcji z roku 1972.

ROZWÓJ RZECI ODRY JAKO ARTERII TRANSPORTOWEJ

Przedsiębiorstwa transportowe w społeczeństwach przemysłowo rozwiniętych bez względu na ustrój społeczny lub gospodarczy, stoją niezmiennie przed problemem odpowiedzi na pytanie: jakie jest zapotrzebowanie każdego sektora gospodarki na usługi transportowe? Nie powinno zatem dziwić, że w planowej gospodarce socjalistycznej, takiej jak w Polsce, zwiększające się zapotrzebowanie na usługi transportowe w okresie gospodarczego wzrostu nabrało decydującego znaczenia. Z tych względów logiczna odpowiedź na wyżej postawione pytanie powinna być oparta z jednej strony na dawnych, obecnych i spodziewanych stosunkach między każdym sektorem oraz działalnością w sferze każdego sektora gospodarki a możliwościami przewozowymi transportu. Dotyczy to zarówno gospodarki planowej jak i wolnorynkowej. Wśród problemów, przed którymi stoją w Polsce geografowie niektóre, związane ze specyficznymi warunkami rozwoju gospodarczego, mają szczególne znaczenie.

1. Analiza rzeki Odry i rozwoju gospodarczego Rys historyczny

Omawiając szczególnie odrzańską drogę wodną i jej przedsiębiorstwo "Żegluga na Odrze" służące zachodnim województwom, byłoby celowe podzielenie polskiego doświadczenia żeglugowego na Odrze na pewne okresy. Badania funkcjonowania Odry jako arterii transportowej powinno się odbywać w kontekście doświadczenia politycznego i gospodarczego Polski po II wojnie światowej.

Pierwszy okres obejmuje lata od 1946-1949, kiedy to cała gospodarka polska przechodziła drastyczną i zasadniczą reorganizację strukturalną. W okresie planu 3-letniego, obok przeprowadzania rewolucyjnych zmian politycznych, społecznych i gospodarczych, podstawowym zadaniem była odbudowa gospodarki

z ciężkich zniszczeń wojennych. Zniszczenia te dokonane w ogólnym stanie środków transportowych na terenie pięciu badanych województw były niezwykle wysokie /badania te dotyczą pięciu byłych województw: katowickiego, opolskiego, wrocławskiego, zielonogórskiego i szczecińskiego/.

Droga wodna na Odrze została w czasie wojny zniszczona w stopniu uniemożliwiającym żeglugę /około 1200 barek/. Resztki floty odrzańskiej - które nie zostały zabrane na zachód przez wycofujące się wojska niemieckie, leżało na dnie rzeki, portów i przystani zimowych¹. Co więcej, 45 zniszczonych mostów, 25 komór śluzowych i inne przybrzeżne instalacje leżały w ruinie, tamując ruch na rzece. Zbiorniki w Turawie i Otmuchowie wymagały większych napraw. Poważnie były zniszczone zabudowania portowe, urządzenia przeładunkowe i mola. Na przykład w Głogowie, Malczycach i Wrocławiu około 90 % urządzeń portowych było zdewastowanych.

Port morski w Szczecinie, który jest również głównym portem odrzańskiej drogi wodnej poniósł największe straty. Ogrom zniszczeń w systemie transportowym tych pięciu województw, był główną przeszkodą na drodze do gospodarczej odbudowy tych regionów. Przed wojną, przemysł usytuowany w dolinie Odry był poważnie uzależniony od transportu wodnego w dostawie surowców i odwozie jego wyrobów. W 1946 r. odbudowany przemysł nie mógł korzystać z odrzańskiej drogi ponieważ była ona, podobnie jak jej flota, zniszczona. Zamiast tego, musiał uzależnić się od alternatywnych dróg i sposobów transportu, które z kolei przyczyniły się do zmiany charakteru przewozu towarów.

W celu uczynienia Odry rzeką żeglowną, konieczne było ze strony rządu polskiego wyasygnowanie znacznej sumy, tak aby nowo powstałe przedsiębiorstwa "Żegluga na Odrze" i "Żegluga Szczecińska" mogły podjąć żeglugę na tej ważnej drodze wodnej. W okresie odbudowy rząd wyasygnował pięć miliardów złotych na rekonstrukcję i rozwój żeglugi na Odrze. Była to jednak suma symboliczna. Proces gwałtownej industrializacji i towarzyszący mu brak środków finansowych w okresie następującym bezpośrednio po II wojnie światowej nie zezwoliły na zainwestowanie większej sumy środków na rozwój odrzańskiej drogi

wodnej i budowę floty rzecznej. Całą swoją nadzieję rząd po-
kładał w możliwości sprostowania przez kolej zarówno ilości-
wemu jak i jakościowemu popytowi na przewozy. W tej dziedzinie,
mimo wysokich kosztów przypadających na tonę przewożonego to-
waru, Polskie Koleje Państwowe wywiązały się z przewozów
należycie.

Ze względu na wielkość spodziewanego popytu na przewozy
żegluga śródlądową, odbudowa odrzańskiej drogi wodnej do po-
ziomu przedwojennego nie była uważana przez planistów za wy-
starczającą. Ogólny pogląd był taki - droga wodna o przedwo-
jennej przepustowości i stanie technicznym nie może dzisiaj
zaspokoić potrzeb najbardziej uprzemysłowionego obszaru. Zada-
nie odbudowy i polepszenia stanu odrzańskiej drogi wodnej dla
kraju stojącego w obliczu problemu zaadaptowania systemu tran-
sportowego tego obszaru do nowej sytuacji gospodarczej i sy-
stemu transportowego reszty kraju, nie było łatwe. Ze względu
na ogrom problemów, przed którymi stanęła polska gospodar-
ka po ustaniu działań wojennych, odbudowa i rozwój żeglugi śród-
lądowej nie mogły być uważane za najważniejsze. Ta polityka
odnosiła się nie tylko do Odry, ale rozciągała się na całą
polską żeglugę śródlądową. Była to po prostu kwestia prioryte-
tów w asygnowaniu środków na pewne rodzaje transportu. W tym
przypadku kolej okazała się być bardziej elastyczna i odpowied-
nia niż żegluga śródlądowa.

W okresie między 1945 a 1952 r. przepływ kapitału i innych
środków ekonomicznych na rozwój żeglugi na Odrze sięgał zaled-
wie ułamka nakładów okresu przedwojennego. Zainwestowany
kapitał był niewystarczający, by sprostać wymaganiom stawianym
tej drodze wodnej i jej flocie przez przemysł pięciu woje-
wództw. Kryzys transportowy na Odrze, pogłębił się w 1952 r.
i trwał do 1959 r. włącznie. Od 1959 r. choć wykorzystanie tej
drogi wodnej dla celów żeglugowych, było w dalszym ciągu mini-
malne, rozpoczęła się powolna ale systematyczna odbudowa
i poprawa kanałów żeglugowych, śluz, zbiorników retencyjnych
i urządzeń portowych.

2. Ogólny wpływ gospodarczy rzeki Odry. Okres wcześniejszy

We wczesnych latach pięćdziesiątych potrzeba zmodernizowania całej odrzańskiej drogi wodnej była zupełnie oczywista. Polska gospodarka w okresie intensywnej industrializacji nie była w stanie tego uczynić. Mimo oczywistych zaniedbań tej drogi wodnej i urządzeń transportowych w tym okresie, potrzeba modernizacji uzasadniona była ogromnym wzrostem popytu na tańsze usługi transportowe. Na przykład przewozy wewnętrzne wzrosły z 94 mln t w 1947 do 581 mln t w 1955 roku². Jest to okres, w którym polska polityka transportowa skierowana była na powstrzymanie popytu na przewozy. Na całkowicie zdowastowanej w czasie wojny odrzańskiej drodze wodnej przewozy frachtowe wzrosły z 95,7 tys. w 1947 r. do około 1,2 mln t w 1952 r.³ Polityka ekonomiczna, która zmierzała do skrepowania popytu na usługi transportowe napotkała na silnie działające obiektywne siły rodzące dodatkowe zapotrzebowanie na transport w tych województwach. Polski przemysł uległ rozproszeniu, rozproszeniu w tym sensie, że tradycyjne i nowo nabyte centra przemysłowe były separowane ekonomiczną odległością. Dlatego w świetle rozmieszczenia bogactw naturalnych i ludności to rozproszenie dla większości towarów miało tendencję rosnącą, co umocniło się we wzroście przeciętnej odległości przewozu. Ten wzrost jest całkowicie widoczny z dokumentów Żeglugi na Odrze. Uwidacznia się trend do dalszego wzrostu przeciętnej odległości przewożonego towaru. Podstawową przyczyną braku zasadniczego wzrostu długości przewozu na Odrze aż do 1959 r. był fakt, że ta droga wodna uważana była za nieodpowiedni i marginesowy rodzaj transportu nie mogący sprostać ilościowym i jakościowym wymaganiom tych województw.

Przeciętna odległość przewozu na Odrze dla tzw. podstawowych towarów takich jak węgiel, cement i nawozy sztuczne zmniejszała się gwałtownie do 1959 r., ale już od 1960 r. wzrosła znacznie, kiedy droga wodna i flota przedsiębiorstwa żeglugowego stały się w pełni zdadne do użytku /por. tabela 1/.

Koszt transportu towaru przed pełną rekonstrukcją drogi

Tabela 1

Średnia odległość przewozu 1 tony ładunku w km

Lata	Średnia wszyst- kich ładunków	Węgiel kamien- ny	Rudy	Piasek i żwir	Cement	Nawozy
1947	398	391	489	60	454	-
1950	409	396	475	62	401	385
1955	426	375	468	55	372	389
1957	432	382	450	50	375	379
1959	378	509	407	62	323	376
1960	467	529	538	66	452	406
1962	404	562	499	57	998	357
1964	544	605	602	60	717	428
1966	541	635	577	44	864	434
1968	537	662	611	53	917	456

Źródło: Rocznik Statystyczny Transportu 1945-1966 /Warszawa, 1967/,
Tab. 5, s. 496-497; i dane z biura przedsiębiorstwa Żegluga na Odrze, Wrocław.

wodnej na Odrze, w porównaniu z innymi dziedzinami transportu był raczej wysoki. W konsekwencji, obok czynnika kosztu transportu, nacisk na szybki rozwój przemysłowy i ogólny brak zainteresowania do lokalizowania zakładów produkcyjnych w pobliżu rzek, okazały się głównymi czynnikami wstrzymującymi wczesniejszy rozwój odrzańskiej drogi wodnej jako arterii transportowej.

3. Rozwój gospodarczy w okresie późniejszym

W celu wykazania ogólnego wpływu regionu na rzekę jako całość sporządzona była na komputerze 360 IBM analiza regresji między dwoma agregatami: wskaźnikiem produkcji przemysłowej /skonstruowanym przez autora/ a przewozami frachtowymi na Odrze. Wyniki są przedstawione na rys. 1. Jak można zauważyć linia prosta została oddzielnie dopasowana i wprowadzona na kartę dla dwu okresów: 1946-1959 i 1960-1968 r. Widać, że nie wszystkie punkty korelacyjne znajdują się blisko tych dwu prostych linii.

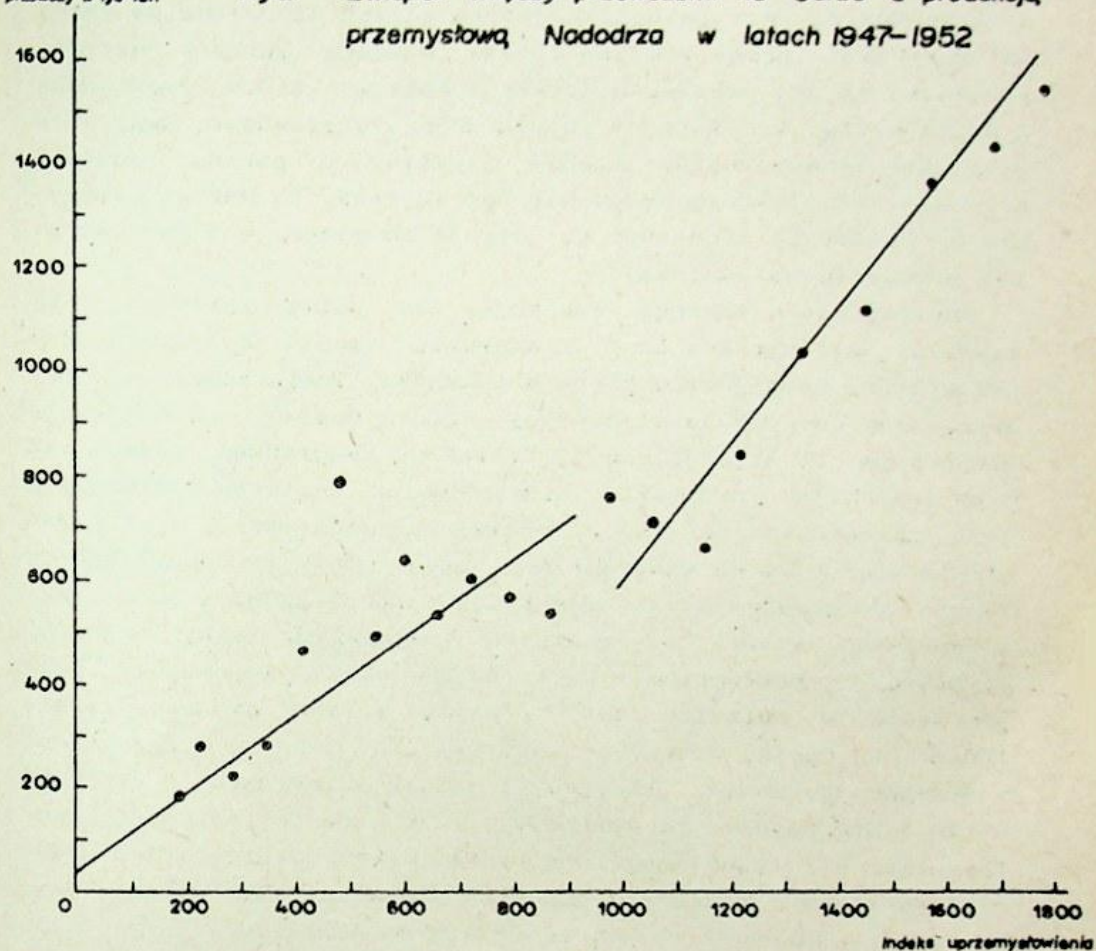
Linia dopasowana do punktów korelacyjnych odnoszących się do okresu 1946-1959 r. ma postać równania $Y = 66,66 + 0,87x$ gdzie x oznacza produkcję przemysłową a " Y " przewozy frachtowe. Średnie procentowe odchylenie wyniku od przewidywanych wartości za te 14 lat wynosi 4,2 %. Wynik odnoszący się do okresu późniejszego, po rekonstrukcji i poprawieniu warunków żeglugowych na Odrze, jest znacznie lepszy. Równanie $Y = 790,81 + 1,56x$ odpowiada punktom korelacyjnym za okres 1960-1968 r. ze średnim procentowym odchyleniem 2,3 %.

Wnioski poniżej wskazują, że korelacja między produkcją przemysłową a przewozami frachtowymi na Odrze, szczególnie w okresie 1959-1968, jest rzeczywiście bardzo ścisła. Wartość korelacji wynosi 0,7728. Nie jest zaskakujące jednakże, że duże agregaty ekonomiczne, takie jak te, są co najmniej przypadkowo związane przez czas i technologię, ponieważ są one dwoma aspektami pojedynczego procesu przemysłowego.

Porównując rys. 2 i 3 można zauważyć, że intensywność przewozów frachtowych w latach 1947-1968 różni się. Z rysunków wynika, że największe przewozy po linii Odry w obu przypadkach

przewozy w tys. ton

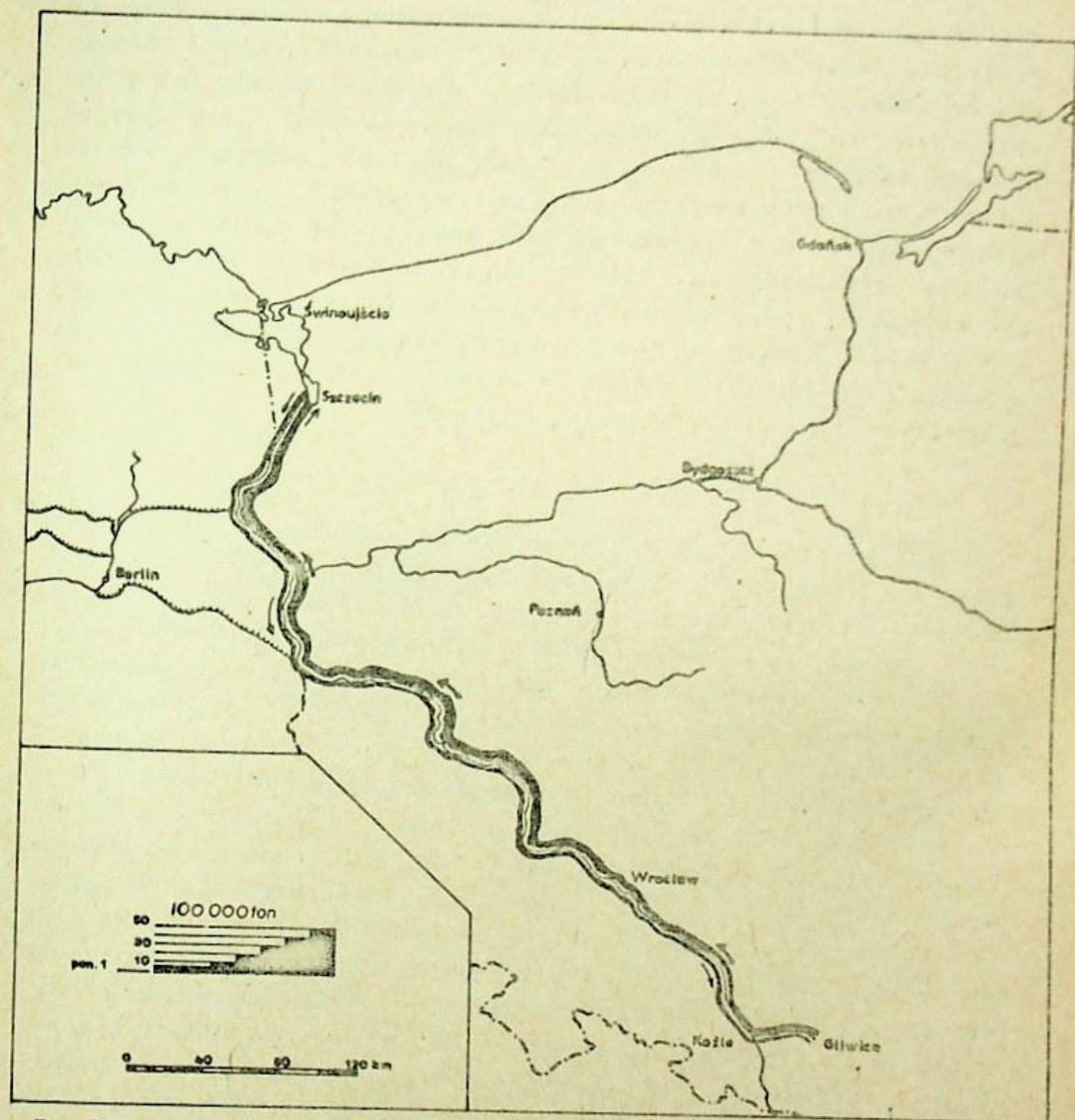
Rys.1 Związek między przewozami na Odrze a produkcją przemysłową Nadodrza w latach 1947-1952



mają miejsce między GOP i portem w Szczecinie, z tym jednakże zastrzeżeniem, że w ostatnich latach okresu 1947-1968 do dużej intensywności przewozów na Odrze doszedł znaczny wzrost przewozów na jej dopływach Warcie i Noteci, które łączą Odrę z dolną Wisłą. W ostatnich latach daje się zauważyć duży stopień komplementarności między Śląskiem a portem morskim w Szczecinie. Trafnym zdaje się być wniosek, że wzrost przewozów w okresie od 1960-1968 r. wpłynął na umocnienie koncentracji przemysłu na zapleczu.

Analizy ruchu towarów wykazują, że polski przemysł robi subtelny, ale wyraźny krok w kierunku rzeki. W dolinie Odry przemysłowy boom jest dopiero w zaczątku. Tania elektryczność, jako ważny czynnik lokalizacyjny, dała o sobie znać w okresie powojennym. Co więcej, rozwój wielkich kompleksów przemysłowych takich jak przemysłu aluminiowego, zakładów metalowych jest zwiastunem znaczenia, jakie hydroelektrownie i elektrociepłownie położone wzdłuż rzeki będą miały w przyszłości. To zaś połączone z metalurgicznymi kompleksami w Szczecinie i kopalniami metali nieżelaznych w Głogowie, Iwiny, Legnicy, Wilkowie i rafineriami nafty daje w sumie imponujący obraz przemysłu w dolinie Odry⁴. Zakłady takie jak cementownia "Odra" w Opolu, azotowe w Kędzierzynie, chemii organicznej w Brzegu, Gorzowie, włókien i tkanin sztucznych w Jeleniej Górze i Szczecinie, że wymienimy tylko niektóre, wykazują preferencję do lokalizacji nad rzeką. Rzecz jasna, że ten przemysł podstawowy przyciąga przemysł pochodny. Fala wzrostu tego ostatniego już ruszyła. We Wrocławiu na przykład, uległy wielkiej rozbudowie w ostatnich latach zakłady produkcji urządzeń elektrycznych. Centralne położenie umożliwia zakładom wrocławskim przywóz barkami z góry rzeki dużego woluminu stali i równocześnie zapewnia niskie koszty transportu kolejną.

Względy zwiększania wydajności, jakimi kieruje się polska gospodarka, będą oczywiście dyktowały konieczność przesuwania się przemysłu w dolinie Odry do rzeki. Wszystkie elementy atrakcyjności tej drogi wodnej, które rozwinęły się w ubiegłych latach, pozostaną, a boom przemysłowy wzdłuż rzeki będzie miał tendencję do tworzenia wtórnego boomu, ale już własnej produkcji.



Rys.2

Przewozy towarów no Odrze w 1947r.

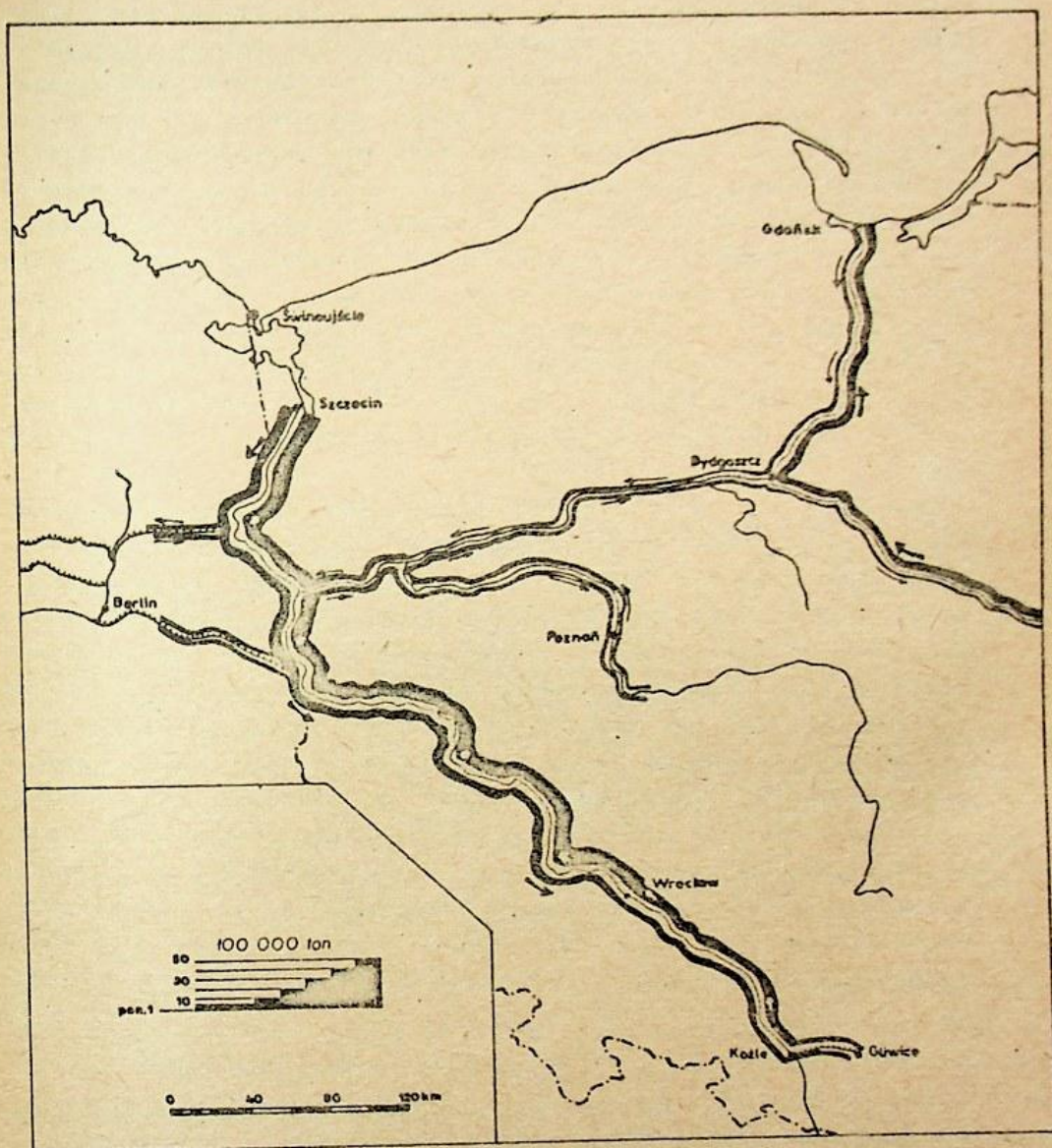
Jedynym wskaźnikiem rozmiarów boomu przemysłowego, który ma miejsce w dolinie Odry jest wielkość kapitału zainwestowanego w nowe zakłady i urządzenia oraz w powiększenie już istniejących. Dane statystyczne ukazujące roczne nakłady inwestycyjne na nowe fabryki i wyposażenia, które mogłyby poprzeć powyższe wywody, niestety nie były dostępne autorowi. Jednakże można stwierdzić, że w b. województwach: katowickim, opolskim, wrocławskim, zielonogórskim, szczecińskim inwestycje w przemyśle per capita są wyższe niż w pozostałych. Do tego samego wniosku można dojść biorąc pod uwagę jedynie liczbę zakładów produkcyjnych i wzrost zatrudnienia w przemyśle na terenie tych województw w porównaniu z resztą województw.

W n i o s k i

Można powiedzieć we wniosku, że bezpośrednią konsekwencją powojennej selektywnej polityki inwestycyjnej w transporcie, prowadzonej przez centralny organ planistyczny była zasadnicza zmiana charakteru metod zaopatrywania i dystrybucji w przemyśle, jakie istniały na obszarze pięciu województw. Spowodowało to przestawienie się niektórych gałęzi przemysłu - przed wojną bardzo uzależnionych od sprawnego transportu odrzańskiego - głównie na usługi transportowe kolei.

Modernizacja odrzańskiej drogi wodnej i późniejszy wzrost tonażu były zasadniczym dodatkiem do możliwości inwestycyjnych. Po 1959 r., kiedy planiści rządowi zwrócili uwagę na śródlądowe drogi wodne i ich tabor, oraz ulekowali tam poważne środki inwestycyjne, można zauważyć stopniowy ale stały wzrost tonażu przewiezionego przez Żeglugę na Odrze. Aktywizacja Odry stała się sprawą ważną nie tylko dla pięciu województw, przez które prowadzi ta droga wodna, ale dla całej gospodarki. Rezultatem przyspieszonego rozwoju odrzańskiej drogi wodnej jest jej zmiana strukturalna i funkcjonalna na terenie pięciu województw w porównaniu z okresem sprzed 1959 r. Najbardziej uderzającą różnicą jest wzrastająca rola, jaką odrzańska droga wodna zaczyna odgrywać w podstawowych gałęziach przemysłu.

Okręgi o korzystnych warunkach geograficznych i ekonomicznych dla rozwoju przemysłu ciężkiego, które równocześnie przy-



Rys.3 Przewozy towarów na Odrze w 1968r.

legają do Odry osiągały, szczególnie w woj. katowickim, opolskim i wrocławskim, wyższy stopień uprzemysłowienia niż odległe okręgi w woj. zielonogórskim lub szczecińskim, koncentrujące się na przemyśle drobnym i lekkim. Ta nierówność w rozwoju przemysłowym na tym obszarze nie może być przypisana całkowitej selektywności odrzańskiej drogi wodnej między poszczególnymi gałęziami przemysłu lub uzyskanym korzyściom z transportu wodnego. Nierówności w gospodarczym rozwoju tych województw są raczej kombinacją takich czynników jak: świadome planowanie, drożność i rozmieszczenia bogactw naturalnych. Odnosi się to szczególnie do przemysłu ciężkiego Górnego Śląska, który /zanim odrzańska droga wodna była w stanie sprostać zapotrzebowaniu na przewozy/ był nie tylko odbudowany ale i rozrastał się.

Powiedzenie przeto, że Odra przed 1959 r. odgrywała podstawową rolę w procesie uprzemysłowienia tych województw, byłoby całkowicie błędne. Prawdziwym natomiast jest stwierdzenie, że od 1959 r. Odra zaczęła pełnić znaczną rolę w dalszej industrializacji tego obszaru. Rozwija się nie tylko tabor pływający na wysoko wyspecjalizowane środki transportu, z roku na rok zwiększając swój tonaż, ale co ważniejsze, położenie Odry dla niektórych gałęzi przemysłu nabiera podstawowego znaczenia. Można spekulować, że w związku z dalszą poprawą technicznego stanu wyposażenia taboru pływającego, ten rodzaj transportu będzie w stanie świadczyć bez większych przerw odpowiednie usługi zarówno w sensie ilościowym jak i jakościowym. Rzeka Odra z całą pewnością będzie dalej głównym bogactwem województw przyległych do niej, bądź tych przez które przepływa.

P r z y p i s y

- ¹ D z i e w o Ń s k i Z., Odra w gospodarce Ziemi Odzyskanych, Życie Gospodarcze, 1947 nr 16a, s. 8.
- ² Rocznik Statystyczny 1968, Warszawa 1968.
- ³ Rocznik Statystyczny Transportu 1945-1966, Warszawa 1967.
- ⁴ T. M r z y g ł ó d, Polityka rozmieszczenia przemysłu w Polsce 1946-1980, Warszawa 1962.

III. GOSPODARKA WODNA ODRY

Julian Wołoszyn
Bogusław Gałoński

KSZTAŁTOWANIE SIĘ SPŁYWU WIELKICH WÓD RZEKI ODRY GRANICY CSRS DO ŚCINAWY

1. Wprowadzenie

Artykuł opracowano na podstawie pracy zespołowej pt. Bada-
nia hydrologiczne dla potrzeb studium zabezpieczenia przeciw-
powodziowego doliny górnej Odry, której autorami byli:
prof. dr hab. inż. Julian Wołoszyn, dr inż. Laura Radezuk,
mgr inż. Bogusław Gałoński i mgr inż. Czesław Szczegielniak.

Zagadnienie oceny przepływów powodziowych w Odrze w górnym
i środkowym jej biegu długo stanowiło nie rozwiązany problem.
Wielkość przepływów powodziowych obliczono bądź wzorami hy-
draulicznymi, bądź też oceniono według wskaźników spływu jed-
nostkowego. Nieliczne pomiary hydrometryczne, wykonane w oza-
sie wezbrań w latach 1915 i 1930, nie pozwoliły na ustalenie
górnych gałęzi krzywych natężenia przepływu na odcinku od Cha-
łupek do Ścinawy.

Ogólnie biorąc, do 1970 r. wszystkie informacje co do prze-
pływu wielkich wód w poszczególnych przekrojach opierały się
na niekompletnych danych sprzed 1939 r., bowiem PIHM nie kon-
tynuował pomiarów przepływu na odcinku skanalizowanym, chyba
wyjątkowo. W latach 1969-1971 Instytut Budownictwa Wodnego i
Ziemnego Akademii Rolniczej we Wrocławiu wykonał dla potrzeb
IGW 60 pomiarów przepływu w przekrojach: Januszkowice, Wrób-
lin i Wrocław, ale niestety tylko w strefie średnich i podwyż-
szonych stanów wody. Tak więc reperowymi wielkościami do lat
siedemdziesiątych pozostały nadal przepływy sprzed 1939 r.
/por. tab. 1/.

Tabela I

Najwyższe bezpośrednie pomiary przepływu Odry do roku 1939

Wodowskaz	Pomiar przy stanie	Przepływ w m ³ /s	Stany absolutnie najwyższe	Przepływ oceniany
Chałupki	30 III 1895 - 541 cm	557,4	675/1903/	-
Krzyżanowice	-	-	779/1902/	-
Racibórz	27 VII 1939 - 772 cm	888,5	750/1939/	1630,0
Koźle	22 V 1940 - 711 cm	798,0	818/1903/	
Krapkowie	10 V 1896 - 589 cm	703,7	780/1903/	
Opole	1 IV 1895 - 490 cm	779,0	604/1913/	
Brzeg	5 IX 1938 - 598 cm	1119,5	658/1903/	2400,0
Brzeg Dolny	14 X 1915 - 772 cm	1865,0	846/1903/	
Ścinawa	13 IX 1910 - 610 cm	1709,0	657/1903/	2300,0

Dla ustalenia poprawnych związków $Q = f(H)$ najistotniejszą są pomiary przepływu w czasie dużych wzebrzań, gdyż otrzymane wartości stabilizują związek i decydują o jego roli w konstrukcji. Konieczność szczegółowego poznania tego, jak kształtują się przepływy wzebraniowe i powodziowe rzeki Odry, wynika ostatnio w związku z zamiarem obwałowania rzeki na odcinku od granicy państwa do Koźla i wpływu tegoż obwałowania na transformację fal powodziowych na odcinku Odry skanalizowanej. Trzeba bowiem mieć na uwadze to, że niektóre dotychczasowe studia przedprojektowe wykazywały, że obwałowanie Odry dolnoborskiej zwiększy kulminację przepływu do około 3500 m³/s. we Wrocławiu, a w węźle wrocławskim przepustowość koryt wynosi tylko 2400 m³/s. W tej sytuacji zaistniała konieczność ustalenia nowych i weryfikacji dawnych związków $Q = f(H)$, jak również wykonania dla tych celów dalszych pomiarów hydrometrycznych przepływu, zwłaszcza podczas przejścia wysokiej fali.

W 1972 r. nadarzyła się okazja, gdy na górnym odcinku wystąpiła jedna z największych powodzi, w czasie której IMGW wykonał serię pomiarów przepływu w kilku przekrojach, co wraz z pomiarami geodezyjnymi przekrojów poprzecznych doliny dało dobry materiał do weryfikacji i konstrukcji krzywych konsumpcyjnych oraz dalszych opracowań dotyczących wpływu obwałowania.

2. Metoda obliczeń

Analizę objęto związku przepływu $Q = f(H)$, w przekrojach: Chałupki, Krzyżanowice, Miedonia, Koźle, Krapkowice, Opole, Brzeg /most/, Brzeg Dolny i Ścinawa.

Szczegółowa weryfikacja obejmowała:

- analizę rozkładu prędkości w przekrojach pomiarowych, współczynników prędkości do wzoru Manninga, spadków lokalnych zwierciadła wody, powierzchni przekroju zwilżonego i innych elementów przepływu;
- charakterystykę hydrauliczną czynnego koryta na odcinku rzeki w obrębie wodowskazu i w zasięgu wód wielkich;
- obliczanie wód największych w strefie nie objętej pomiarami kilkoma metodami;

- ustalenie aktualnych zależności $Q = f/H$,
- sprawdzenie ustalonych zależności metodą kolejnego bilansowania przepływów w sąsiednich przekrojach oraz analizą odpływów korespondujących.

Obliczenie przepływów odpowiadających abs. max. stanom wody, jak również stanom pośrednim, leżących poza przedziałem pomiarów objętości przepływu, przeprowadzono niezależnie trzema sposobami:

1. W pierwszej metodzie wykorzystano rozkłady prędkości w pionach hydrometrycznych. Według Matakiewicza średnia prędkość w przekroju

$$v = f/I / f/t /$$

gdzie

$$f/t = 1,04 t^{0,7}$$

Zakładając zwiększenie głębokości w czasie wezbrania w poszczególnych pionach o $H = H_{\max} - H_{\text{pom}}$, czyli do wartości $t' = t + \Delta H$, otrzymamy zmianę średniej prędkości w pionie według relacji:

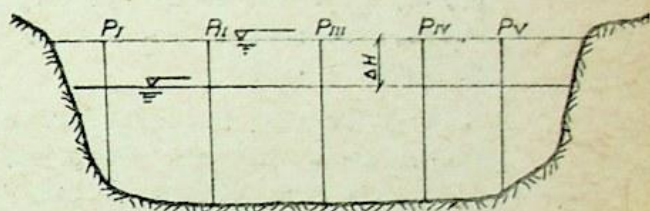
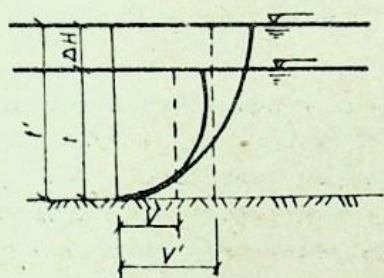
$$\frac{v'}{v} = \left[\frac{t'}{t} \right]^{0,7}$$

stąd

$$v' = v \left[\frac{t'}{t} \right]^{0,7}$$

gdzie

- $H_{\max}$ - stan najwyższy zaobserwowany,
- H_{pom} - stan najwyższy w czasie pomiaru
- V - średnia prędkość w pionie
- v' - średnia prędkość w pionie przy $H_{\max}$,
- t - głębokość w pionie,
- t' - głębokość w pionie przy $H_{\max}$



Rys. 1 Rozkład prędkości w pionach hydrometrycznych

Dla ustalonych średnich prędkości w pionach hydrometrycznych przy nowej głębokości t' oblicza się następnie powierzchnię przepływu, przypadającą na dany pion. Całkowity przepływ otrzymujemy sumując przepływy w poszczególnych polach /por. rys. 1/. Metodę stosowano do obliczania przepływu w korycie, gdzie wcześniej były wykonywane pomiary zupełne przepływu i znane były rozkłady prędkości w pionie. Przyrost ΔH w poszczególnych przekrojach zmieniał się w granicach od 0,28 do 1,34 m. Większym zaufaniem darzono wyniki otrzymywane przy małych przyrostach ΔH , co jest zrozumiałe.

W naszym przekonaniu metodzie, o której mowa, w ogóle należy dać pierwszeństwo przed innymi metodami ekstrapolacji przepływu, ponieważ budzi ona najmniej zastrzeżeń. Po raz pierwszy zaproponował tę metodę IBWZ i można z powodzeniem stosować ją do koryt zwartych.

2. W drugiej metodzie ekstrapolowano związki graficzne podstawowych parametrów przepływu, jak: $F = f/H$, $t_g = f/H$, $1/n = f/E$, $J = f/H$ oraz $v_g = f/H$, ustalonych bezpośrednio z pomiarów wykonanych przez IMGW. Parametry geometryczne koryta przy stanie H_{max} obliczono z przekroju wodowskazowego, natomiast spadek zwierciadła wody przyjmowano jako równy spadkowi mierzonemu w czasie powodzi w 1972 r., bądź jako równy spadkowi doliny. Wyrównanie i ekstrapolacja wyżej wymienionych związków nie były jednoznaczne w każdym przypadku. Brak ścisłych zależności powodowany zmianami spadku zwierciadła wody, współczynnika szorstkości i zmian przekroju poprzecznego powoduje, że niektóre związki nie są stabilne.

3. Tą z kolei metodę stosowano dla kontroli związków otrzymanych w metodzie drugiej. Sprowadzono zatem zgodnie ze spadkiem zwierciadła wody wszystkie pomiary do jednego przekroju, przyjętego jako reprezentatywny dla danego odcinka rzeki. W tym przekroju dokonano ponownej analizy parametrów ruchu i kształtu przekroju i po sporządzeniu związków graficznych ekstrapolowano te parametry do wartości najwyższej, następnie obliczono odpowiedni przepływ.

W przekroju z terenami zalewowymi postępowano następująco:

a/ ustalone dla koryta głównego związki $1/n = f/H$ ekstrapolowano do H_{max} ;

b/ mając przepływ w korycie przy pomiarach wyższych od wody brzegowej /najczęściej z mostu/, można obliczyć różnicę $Q_{pom} - Q_{obl} = Q_{zal}$. Parametry geometryczne terenów zalewowych oraz spadek zwierciadła wody pozwoliły na obliczenie kilku prędkości w terenach zalewowych oraz współczynnika prędkości $1/n$. Po wyrównaniu i ekstrapolacji tych związków obliczone przepływy w zalewie odpowiadający H_{max} .

Wielkości przepływów przy stanach absolutnie najwyższych, obliczone powyższymi metodami /por. tab. 2/, porównane z dotychczasowymi szacunkami przepływów, prowadzonymi przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, są znacznie mniejsze, szczególnie w przekrojach Krzyżanowice i Miedonia. Wykonanie serii pomiarów przepływów tej samej fali z 1972 r. oraz niwelacja spadku zwierciadła wody dały podstawę do ustalenia dostatecznie miarodajnych przepływów przy najwyższych stanach wody.

Otrzymane wymienionymi wyżej trzema metodami wyniki przepływów przy stanach najwyższych oraz pomiary hydrometryczne przy innych wysokich stanach wody, naniesiono na podziałkę bilogarytmiczną i wyrównano, ustalając przebieg natężenia przepływu w poszczególnych przekrojach wodowskazowych. Krzywe te w układzie tabelarycznym dla przedziałów decymetrowych podano w tabelach 3-11.

3. Ocena otrzymanych wyników

Proponowane zależności $Q - f/H$ ustalone zostały dla strefy stanów średnich i wysokich oraz dla warunków przepływu w 1972 r. Największą zmianę dna zaobserwowano w Brzegu Dolnym. W tym przekroju dno obniżyło się w stosunku do stanu z 1901 r. o około 2,20 m. Redukcję stanów wody z lat ubiegłych do stanu aktualnego przeprowadzono, opierając się na analizie stanów głównych, sprowadzonych do obecnego zera wodowskazowego. Wyróżniono trzy okresy:

- pierwszy, 1901-1920, kiedy przepływ odbywał się bez przeszkód;
- drugi, 1921-1945, kiedy na przepływ miał wpływ stopień wodny wybudowany w Rędzinie;
- trzeci, 1946-1957, jak wyżej.

Tabela 2

Przepływ przy stanie absolutnie najwyższym wody, obliczone trzema sposobami

Wodowskaz	H _{max}	H _{pom}	Q _{pom.}	Q _{max} , m ³ /s, wg metody			Ocena do- tychcza- sowa
				I	II	III	
Chałupki	675	541	557,4	-	1016	-	-
Krzyżanowice	779	722	602,0 ^a	1169	1239,8	1128,0	2000,0
Miedonia	810	750	710,7	1034	1340	-	1630
Koźle	818	722	959,0	1268	1420	1390	-
Krapkowice	780	620	971	1409	1490	-	-
Opole	604	558	1032	1194	1450	1350	-
Brzeg	658	576	1060	-	1900	-	2400
Brzeg Dolny	818	772	1865	-	2271	2322,0	2510
Ścinawa	657	565	1312	1867	2550	2270	2450

^a Pomiar nie obejmuje całego przepływu /dochodzi zalew o 10 % do 15 %/.

Tabela 3

Krzywa natężenia przepływu $Q = f/H$ w układzie tabelarycznym dla wodowskazu
 Chałupki w m^3/s

$\frac{m}{dm}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0								9,4	14,8	21,3
2,0	28,6	36,7	45,5	54,9	64,7	75,0	85,7	96,6	107,8	119,2
3,0	130,8	142,5	154,2	166,1	178,1	190,1	202,3	214,5	226,8	239,4
4,0	252,0	265,0	278,1	291,7	305,6	320,0	335,8	350,6	366,9	384,1
5,0	402,2	421,4	441,7	463,4	486,6	511,3	537,8	566,8	596,8	629,6
6,0	664,8	702,7	743,4	787,2	843,2	884,7	938,9	997,0		

Tabela 4

Krzywa natężenia przepływu $Q = f/H$ w układzie tabelarycznym dla wodowskazu
Krzyżanowice w m^3/s

$\frac{dcm}{m}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,0	73,0	81,1	89,4	97,8	106,4	115,0	123,8	132,7	141,7	150,9
3,0	160,2	169,6	179,1	188,8	198,6	208,5	218,5	228,6	238,9	249,3
4,0	259,8	270,4	281,2	292,1	303,1	314,2	325,5	336,9	348,4	360,0
5,0	371,7	383,6	395,6	407,7	420,0	432,3	444,8	457,4	470,2	483,0
6,0	496,0	509,1	522,3	535,7	549,2	562,8	576,5	590,3	617,9	654,0
7,0	695,9	743,6	797,1	856,4	921,5	992,4	1 069,1	1 151,6	1 239,9	

Tabela 5

Krzywa natężenia przepływu $Q = f/H$ w układzie tabelarycznym dla wodowskazu
Miedonia w m^3/s

$\frac{dcm}{m}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3,0	106,8	115,2	124,0	133,2	142,9	152,8	163,1	173,6	184,4	195,3
4,0	206,4	217,5	228,6	239,8	250,9	261,9	272,8	283,6	294,2	304,7
5,0	315,0	325,2	335,2	345,2	355,1	365,0	375,0	385,2	395,7	406,6
6,0	418,0	430,1	443,1	457,2	472,6	489,5	508,2	529,0	552,2	578,1
7,0	607,2	639,8	676,2	717,0	762,8	813,9	870,9	934,4	1 005,1	1 083,5
8,0	1 170,4	1 266,4	1 372,3							

Tabela 6

Krzywa natężenia przepływu $Q = f/H$ w układzie tabelarycznym dla wodowskazu
Kozle w m³/s

głęb. m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0				37,6	45,7	53,9	62,3	70,9	79,7	88,7
2,0	97,9	107,2	116,8	126,5	136,4	146,5	156,8	167,2	177,9	188,7
3,0	199,7	210,9	222,3	233,9	245,6	257,6	269,7	282,0	294,5	307,2
4,0	320,1	333,1	346,4	359,8	373,4	387,2	401,2	415,4	429,7	444,2
5,0	458,0	473,9	488,9	504,2	519,7	535,3	551,2	567,2	583,4	599,8
6,0	616,3	633,1	650,0	667,2	684,5	711,0	738,6	767,5	797,8	829,3
7,0	862,2	896,4	932,0	968,8	1 007,0	1 046,5	1 087,4	1 129,5	1 173,0	1 217,8
8,0	1 264,0	1 311,4	1 360,2							

Tabela 7

Krzywa natężenia przepływu $Q = f(H)$ w układzie tabelarycznym dla wodowskazu
Krapkowiec w m^3/s

$\frac{d \text{ cm}}{m}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0	56,4	63,0	70,0	77,4	85,2	93,5	102,1	111,1	120,6	130,4
2,0	140,7	151,3	162,4	173,8	185,7	198,0	210,7	223,8	237,3	251,2
3,0	256,6	280,3	295,4	311,0	326,9	343,3	360,0	377,2	394,8	412,8
4,0	431,1	450,0	469,2	488,8	508,8	529,2	550,0	571,3	592,9	615,0
5,0	637,4	660,3	683,6	707,2	731,3	755,8	780,7	806,0	831,7	857,9
6,0	884,4	911,3	938,7	966,4	994,6	1 023,1	1 052,1	1 081,5	1 111,3	1 141,5
7,0	1 172,1	1 203,1	1 234,5	1 266,3	1 298,5	1 331,1	1 364,2	1 397,6	1 431,5	1 465,7
8,0	1 500,4	1 535,5								

Tabela 9

Krzywa natężenia przepływu $\psi = f/H$ w układzie tabelarycznym dla wodowskazu
Brzeg-Most w m^2/s

$\frac{dcm}{m}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,0	121,8	129,7	138,2	147,2	156,7	166,9	177,5	188,8	200,5	212,9
3,0	225,7	239,2	253,2	267,7	282,8	298,4	314,6	331,4	348,2	368,5
4,0	387,7	406,4	424,8	443,5	462,8	483,1	504,9	528,4	554,1	582,4
5,0	613,7	648,4	686,9	729,6	776,9	829,1	886,8	950,2	1 019,7	1 095,9
6,0	1 179,0	1 269,5	1 367,7	1 474,1	1 589,1	1 713,0	1 846,3	1 989,3	2 142,4	

Tabela 10

Krzywa natężenia przepływu $Q = f/H$ w układzie tabelarycznym dla wodowskazu
Brzeg Dolny w m^3/s

$\frac{H}{m}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0	114,1	121,7	129,3	137,1	144,9	153,0	161,2	169,5	178,3	187,2
2,0	196,5	206,1	216,0	226,3	237,0	248,2	259,8	271,9	284,6	297,8
3,0	311,5	325,8	340,8	356,4	372,6	389,6	407,2	425,6	444,8	464,7
4,0	485,5	507,1	529,5	552,8	577,0	602,2	628,3	655,3	683,4	712,5
5,0	742,5	773,6	805,8	839,1	873,5	909,0	945,7	983,6	1 022,6	1 062,9
6,0	1 104,4	1 147,1	1 191,1	1 236,3	1 283,0	1 330,9	1 380,2	1 430,8	1 482,7	1 536,1
7,0	1 590,9	1 647,1	1 704,7	1 763,8	1 824,3	1 886,4	1 949,9	2 015,0	2 081,6	2 149,7
8,0	2 219,4	2 290,6	2 363,5							

Tabela 11

Krzywa natężenia przepływu $Q = f(H)$ w układzie tabelarycznym
dla wodowskazu Ścinawa w m³/s

$\frac{m}{dcm}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,0	81,7	87,9	95,0	103,3	112,6	123,0	138,0	152,4	166,8	181,4
3,0	196,4	211,9	228,1	245,2	263,4	282,7	303,5	325,8	349,8	375,6
4,0	403,6	433,7	466,2	501,3	539,1	579,8	623,5	670,5	720,0	774,8
5,0	832,4	893,9	959,5	1020,3	1103,5	1182,3	1265,8	1354,1	1447,6	1546,3
6,0	1650,3	1760,0	1875,4	1996,7	2124,0	2257,6	2397,6			

W 1957 r. wybudowano stopień w Wałach i od tego roku dno pogłębia się dalej.

Równania redukujące stany z lat ubiegłych do stanu w 1972 r. mają następującą postać:

$$\text{lata 1901-1920: } H_a = 1,2903 H_b - 274$$

$$\text{lata 1921-1945: } H_a = 1,1750 H_b - 170$$

$$\text{lata 1946-1957: } H_a = 1,041 H_b - 40$$

gdzie:

H_a - stan w roku 1972

H_b - stany z lat redukowanych

Najwyższy stan zanotowany na wodowskazie w Brzegu Dolnym w 1903 r., wynoszący 846 cm, w warunkach 1972 r. odpowiada stanowi 818 cm.

Posiadany materiał pomiarowy, zarówno hydrometryczny jak i geodezyjny, dla rzeki Odry od granicy państwa do Ścinawy pozwolił na, w miarę dokładne, ustalenie zależności przepływu wody od stanu. W większości przypadków ustalone krzywe są analogiczne z krzywymi dotychczas stosowanymi, zwłaszcza w strefie stanów średnich i podwyższonych. Największą rozbieżność między dotychczas obowiązującymi krzywymi uzyskano w Krzyżanowicach i Miedoni. Przepływ WW z 1902 r. w Krzyżanowicach oceniany był na $2000 \text{ m}^3/\text{s}$, podczas gdy obecnie ustala się go na $1231 \text{ m}^3/\text{s}$. Podobnie w Miedoni - dla maksymalnego stanu $H = 810 \text{ cm}$ obniżono wielkość przepływu, dotychczas ocenianego na $1630 \text{ m}^3/\text{s}$, o około $364 \text{ m}^3/\text{s}$, czyli do $1266 \text{ m}^3/\text{s}$ /por. tab. 12/.

4. Przepływy wielkie o określonym prawdopodobieństwie

Ciąg obserwacji wysokich stanów z lat 1901-1972 sprowadzono do obecnego położenia zera wodowskazów i obecnego położenia dna rzeki. Przypisano mu przepływy z wyrównanych krzywych natężenia przepływu i zgodnie z zasadami CUGW ustalono przepływy o określonym prawdopodobieństwie /tab. 13/.

Wielkie wody zwyczajne charakteryzują się stałym wzrostem przepływu od wielkości $Q = 366 \text{ m}^3/\text{s}$ w Chałupkach do $861,5 \text{ m}^3/\text{s}$

Tabela 12

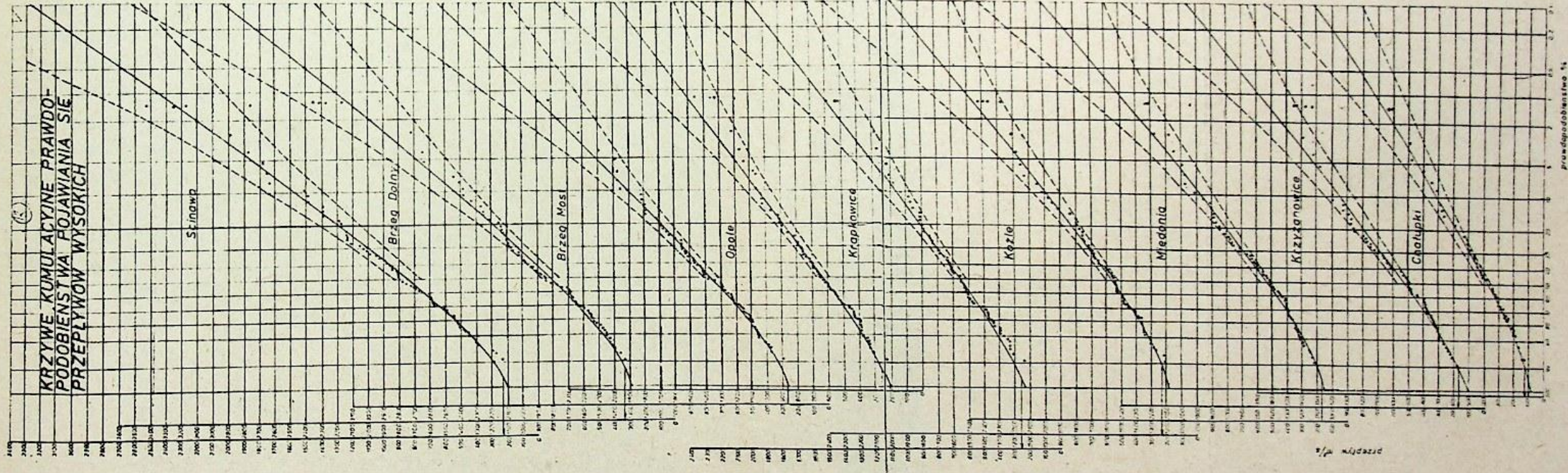
Przepływy przy najwyższym zaobserwowanym stanie wody

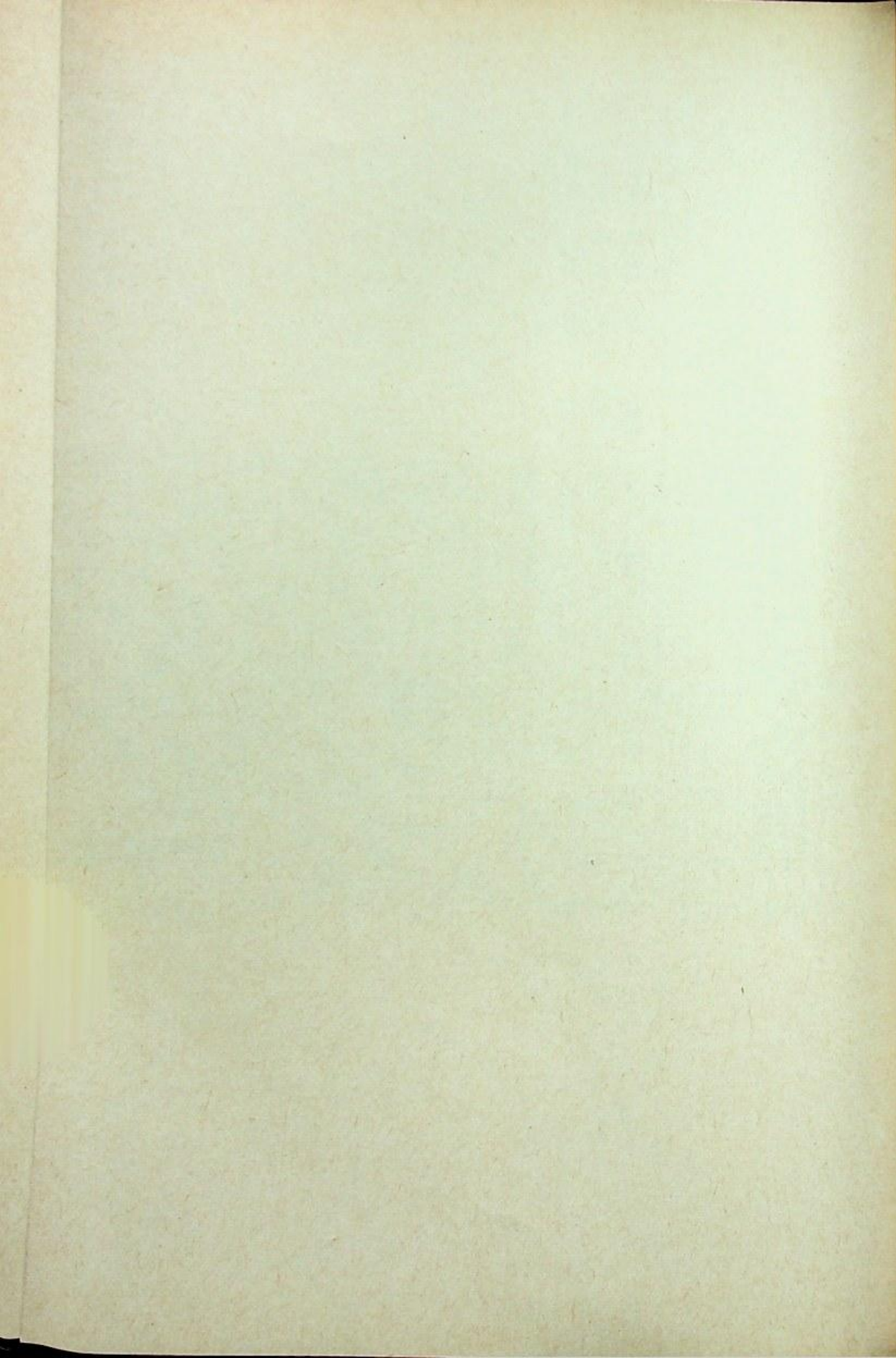
Wodowskaz	Stan w cm	Data	Przepływ w m ³ /s
Chaiupki	675	11 VII 1903	1027
Krzyżanowice	779	VI 1902	1231
Miedonia	810	VII 1939	1266
Koźle	818	13 VII 1903	1350
Krapkowie	780	VII 1903	1431
Opole	604	28 VIII 1913	1315
Brzeg	658	12 VII 1903	1819
Brzeg Dolny	818	16 VII 1903	2349
Ścinawa	657	17 VII 1903	2355

Tabela 13

Maksymalne przepływy prawdopodobne na wodowskazach górnej Odry w m³/s

Wodowskaz	Powierzchnia zlewni F w km ²	Współczyn- nik zmien- ności C _v	Młarna skosność	Prawdopodobieństwo pojawienia się %						
				1	2	5	10	50	100	
Chałupki	4 596	0,718	0,591	1 393	1 236	1 119	999	835	707	366,2
Krzyżanowice	5 870	0,664	0,530	1 831	1 636	1 491	1 340	1 134	970	527,4
Miedonia	6 738	0,632	0,562	1 843	1 646	1 499	1 348	1 140	977	539,8
Koźle	9 185	0,595	0,574	1 840	1 646	1 500	1 350	1 146	986	558,4
Krapkowice	10 760	0,503	0,505	1 855	1 676	1 544	1 405	1 217	1 065	653,2
Opole	11 076	0,529	0,505	1 855	1 673	1 539	1 398	1 206	1 052	632,7
Brzeg Most	19 723	0,561	0,552	2 384	2 140	1 958	1 769	1 512	1 308	762,5
Brzeg Dolny	26 461	0,598	0,590	2 730	2 439	2 222	1 998	1 693	1 454	819,6
Ścinawa	29 605	0,665	0,567	3 059	2 727	2 478	2 222	1 872	1 597	861,5
										211,4





w Ścinawie. Wody o prawdopodobieństwie mniejszym od 2 % posiadają już znaczne zróżnicowanie na poszczególnych odcinkach rzeki Odry. Od Chałup do Krzyżanowic przepływy silnie wzrastają, zaś od Miedoni do ujścia Nysy Kłodzkiej utrzymują się na zbliżonym poziomie. Poniżej ujścia Nysy Kłodzkiej przepływ wzrasta proporcjonalnie do wielkości zlewni, osiągając najwyższe wartości w Ścinawie /por. rys. 2/.

5. Wnioski

Ciągnący się od lat spór, wynikający z różnego oceniania przez projektantów i władze wodne przepływów wysokich dla rzeki Odry w górnym jej odcinku, wydaje się być skończony. Ustalone przez IBWZ Akademii Rolniczej we Wrocławiu wielkości przepływów prawdopodobnych pozwalają na jednoznaczne ich przyjmowanie przy projektowaniu budowli hydrotechnicznych i komunikacyjnych, lokalizowanych na rzece Odrze. Obwałowanie Odry oraz budowa zbiorników retencyjnych w zlewni rzeki Odry może zakłócić ustalone wielkości, jednak z korzyścią dla bezpieczeństwa budowli.

Na przyszłość należałoby skoncentrować wysiłki, aby bezpośrednio pomierzyć przepływ wielkiej wody w Brzegu Dolnym i Ścinawie, ponieważ szczególnie krzywa w Ścinawie wykazuje nadal raczej zawyżone przepływy najwyższe.

AKTUALNY STAN CZYSTOŚCI WÓD DORZECZA ODRY

1. Wstęp

Dorzecze rzeki Odry obejmuje w całości byłe województwa: opolskie, wrocławskie, zielonogórskie i poznańskie, południową część województwa szczecińskiego oraz południowo-zachodnią koszalińskiego i bydgoskiego. Województwo łódzkie jest przedzielone granicą wododziału Odry i Wisły z północy na południe. W obszar dorzecza Odry wchodzi również północna i zachodnia część województwa katowickiego.

Całkowita powierzchnia dorzecza wynosi 118 611 km², z czego 13 000 km², znajdujących się poza granicami Polski, stanowią obszary źródłiskowe samej Odry, cała zlewnia Opawy i Ostrawicy, górna partia zlewni Osobłogi i Białej Głuchołaskiej, część zlewni środkowej Ścinawy oraz obszary źródłiskowe Nysy Łużyckiej, Żytawy i Witki.

Główną rzeką dorzecza jest Odra. Jej całkowita długość wynosi 866,2 km i dzieli się na następujące odcinki: górny do ujścia Opawy liczący 105 km, żeglowny do Szczecina o długości - 734,2 km oraz odcinek toru wodnego Świnoujście - Szczecin, którego długość wynosi 27 km. Długość rzeki Odry w granicach Polski wynosi 731,3 km od przekroju granicznego w Chałupkach do Polio.

Odra jest typową rzeką górsko-nizinną. W geologii dorzecza można wydzielić dwa wyraźne odcinki: jeden południowy, gdzie Odra płynie pomiędzy dwoma wypiętrzeniami, w których odsłaniają się starsze skały i drugi - północny, gdzie na powierzchni zanika starsze podłoże a cały teren pokrywa gruby płaszcz utworów trzeciorzędowych i dyluwialnych.

Obszar dorzecza liczy ogółem 10 290 tys. ludności, z czego w miastach zamieszkuje 5516 tys. osób, a na wsi 4774 tys. osób /7/. Gęstość zaludnienia w województwach leżących w obszarze dorzecza wynosi od 44/1 km² w koszalińskim do 391/1 km² w katowickim, średnio 120 osób/1 km², co jest wskaźnikiem nieznacznie większym od średniej krajowej, wynoszącej 106 osób/1 km².

Tereny górnego biegu Odry są silnie uprzemysłowione. Na bazie miejscowych surowców rozwinęły się takie gałęzie przemysłu, jak: węglowy, koksochemiczny, energetyczny, chemiczny, drzewny i inne.

Wydobycie węgla kamiennego w Rybnickim i Wałbrzyskim Okręgu Węglowym wynosiło 132 850 tys. ton/rok, a węgla brunatnego w okolicy Konina i Nowej Rudy - 34 520 tys. ton/rok.

Produkcja energii elektrycznej w zakładach położonych na obszarze dorzecza Odry kształtowała się na poziomie 37 500 mln kWh/rok. Roczna produkcja kwasu siarkowego wynosiła 1100 tys. ton głównie na terenie województw szczecińskiego i wrocławskiego. Zakłady Azotowe w Kędzierzynie i innych miejscowościach zlokalizowanych na obszarze dorzecza wyprodukowały w roku 1972 około 320 tys. ton nawozów azotowych w przeliczeniu na czysty składnik, a nawozów fosforowych - 260 tys. ton. Najwyższy wskaźnik 100 tys. ton/rok zanotowano w województwie szczecińskim.

W okresie kampanii 1971/1972 roku produkcja cukru wyniosła około 950 tys. ton, głównie w województwach bydgoskim, poznańskim i wrocławskim.

Użytki rolne zajmowały obszar 6270 tys. ha, a lasy 3060 tys. ha. 78,5 % powierzchni użytków rolnych stanowiły grunty, łąki - 13,5 % a resztę pastwiska i sady. Obszar zasiewów zajmowały zboża /55,0 %/, rośliny pastewne /18,0 %/, ziemniaki i rośliny przemysłowe. Na obszarach dorzecza Odry hodowano łącznie 10 599 tys. sztuk zwierząt gospodarskich, w tym najczęściej trzody chlewnej - /48,2 %/, bydła /34,6 %/, owiec i koni. Wskaźniki wyższe od średnich krajowych dotyczą województw poznańskiego, opolskiego i wrocławskiego.

Taki rozwój miast i osiedli, a zwłaszcza przemysłu, intensy-

fikacja rolnictwa, zwiększenie areału nawodnień i chemizacja rolnictwa, jak również rozbudowa dróg kołowych i wodnych i związanych z tym moteli, hoteli, parkingów, campingów, portów i przystani oraz obozów wypoczynkowych, ośrodków sanatoryjno-leczniczych i rekreacyjnych spowodowały, że w ostatnich latach obserwuje się znaczny wzrost ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych do wód powierzchniowych dorzecza Odry. Doprowadziło to do bardzo silnego zanieczyszczenia rzeki Odry i jej dopływów. Do nadmiernego zanieczyszczenia wód przyczyniły się między innymi: nieprawidłowe gospodarowanie zasobami wodnymi i ściekami w zakładach przemysłowych, nieprawidłowa eksploatacja istniejących i nowo wybudowanych oczyszczalni ścieków. Często pracujące oczyszczalnie są stare, przeciążone i pod względem technologicznym mało sprawne. Na ogół wraz z budową lub rozbudową zakładów przemysłowych i miast nie prowadzono budowy oczyszczalni ścieków.

2. Metoda badań poziomu czystości wód oraz sposób interpretacji wyników kontroli

Aktualny stan czystości wód dorzecza Odry określono na podstawie wyników pomiarów wykonanych w latach 1968-1973 przez były laboratoria badania wód i ścieków prezydentów wojewódzkich rad narodowych a obecne ośrodki badań i kontroli środowiska urzędów wojewódzkich [1, 2, 8].

Pomiary kontrolne prowadzono zgodnie z Zarządzeniem nr 35 Prezesa b. CUGW z dnia 1 sierpnia 1967 r. w sprawie przeprowadzania pomiarów oraz oceny stanu czystości wód powierzchniowych płynących. Badania wykonywano metodą periodycznego pobierania, w stałych przekrojach pomiarowo-kontrolnych na rzece, próbek wody, z których sporządzano analizy fizyko-chemiczne. Badania, prowadzone z częstotliwością raz na miesiąc, dały 12 obserwacji w roku.

Oceną stanu czystości wód dorzecza Odry objęto 60 rzek o łącznej długości 5380,8 km.

Charakterystykę aktualnego poziomu zanieczyszczenia rzek dorzecza Odry sporządzono metodą statystyczną i profilów hydrochemicznych. Wzdłuż biegu rzek wyznaczono zmiany wartości miarodajnych stężeń wskaźników fizyko-chemicznych.

Miarodajne stężenia zanieczyszczeń w przekrojach pomiarowo-kontrolnych określono metodą Mańczaka [3, 4]. Według metody tej wartości miarodajne wyznacza się ze związku pomiędzy stężeniem wskaźnika i przepływem, dla przepływu miarodajnego, tj. średniego niskiego z wielolecia - SNQ.

Do ustalenia tych zależności stosowano kilka równań regresji, między innymi:

$$y = \frac{a}{x} + b \quad /1/$$

$$y = \frac{a}{x} \quad /2/$$

$$y = b \cdot e^{ax} \quad /3/$$

$$y = \frac{x}{ax + b} \quad /4/$$

W powyżej zamieszczonych równaniach $x = Q$, $y = c$, gdzie Q to natężenie przepływu w m^3/s , c - stężenie wskaźnika zanieczyszczenia w g/m^3 oraz a i b - stałe równań.

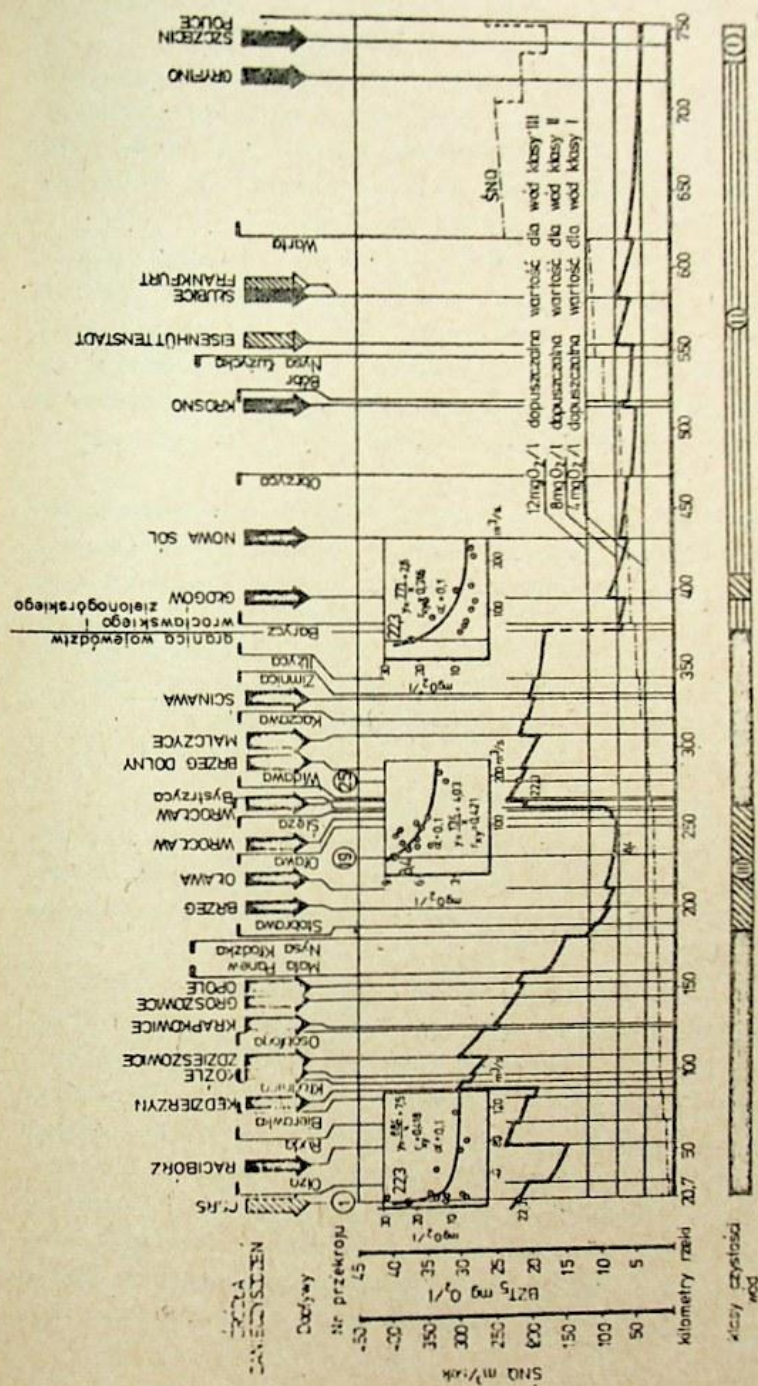
Dokładność aproksymacji oceniano współczynnikiem korelacji r_{xy} oraz poziomem istotności α . Obliczenia równań regresji, wariancji reszkowej, współczynników korelacji oraz wartości miarodajnych stężeń wykonano na maszynach cyfrowych ODRA-1003 i ODRA-1204.

W nielicznych przypadkach, gdy punkt pomiarowo-kontrolny znajdował się poniżej źródła zanieczyszczenia, charakteryzującego się znaczną nierównomiernością zrzutu ładunków, zależność pomiędzy przepływem i stężeniem wskaźnika ustalano metodą graficzną.

Charakterystyka czystości wód rzek dorzecza Odry obejmuje następujące wskaźniki fizyko-chemiczne: BZT₅, utlenialność, fenole, chlorki, siarczany, związki rozpuszczone i zawiesiny.

Rzeki, do których odprowadzano zanieczyszczenia z zakładów pracujących w sposób kampanijny, charakteryzowano dla okresu pozakampanijnego i okresu trwania kampanii jesiennej.

Sporządzone krzywe zmian poszczególnych wskaźników fizyko-chemicznych stanowiły podstawę klasyfikacji indywidualnej



Rys.1 Przebieg krzywej miarodajnych wartości BZT₅ wzdłuż biegu rzeki Odra w roku 1973

i ogólnej poziomu czystości wód, opartej na kryterium ich przydatności dla różnych gospodarczych zastosowań [5].

Klasyfikację poziomu czystości wód przeprowadzono w oparciu o normy dopuszczalnych stężeń wskaźników zanieczyszczenia, określone Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 czerwca 1970 roku w sprawie norm dopuszczalnych zanieczyszczeń wód i warunków wprowadzania ścieków do wody i do ziemi [6].

Indywidualną klasyfikację przeprowadzono dla każdego wskaźnika zanieczyszczenia, porównując obliczone wartości stężeń z wartościami dopuszczalnymi dla danej klasy czystości wód.

Klasyfikację ogólną ustalono opierając się na założeniu, że o długości odcinka rzeki przynależnego danej klasie czystości decyduje wskaźnik wykazujący najdłuższy zasięg przekroczenia wartości normatywnej.

O ogólnej klasyfikacji rzek o charakterze kampanijnym zdecydował stan ustalony dla okresu trwania kampanii jesiennej, stwarzającej najmniej korzystne warunki z punktu widzenia czystości wód.

3. Omówienie charakterystyki poziomu czystości wód i wyników klasyfikacji rzek dorzecza Odry

Rzeka Odra

Wysokie zanieczyszczenie wód Odry scharakteryzowane dyskwalifikacją 521,7 km czyli 71,3 % długości rzeki spowodowane jest tym, że do Odry w górnym jej biegu odprowadza się znaczną ilość zanieczyszczeń.

Wysokie stężenia zanieczyszczeń, obserwowane już w przekroju granicznym, pochodzą z Karwińsko-Ostrawskiego Okręgu Przemysłowego Czechosłowacji, gdzie rozwinął się przemysł węglowy, hutniczy i koksochemiczny. Dalej do Odry dopływają ścieki ze Śląsko-Krakowskiego Okręgu Przemysłowego oraz z Rybnickiego Okręgu Węglowego, w których nad rzekami Olzą, Rudą, Bierawką, Kłodnią i Kanałem Gliwickim zlokalizowano liczne kopalnie węgla kamiennego, huty, zakłady koksochemiczne. Przemysł chemiczny rozwinął się w Kędzierzynie /zakłady azotowe/, w Brzegu Dolnym, Żydowcach i Szczecinie, jak również w zlewniach rzek

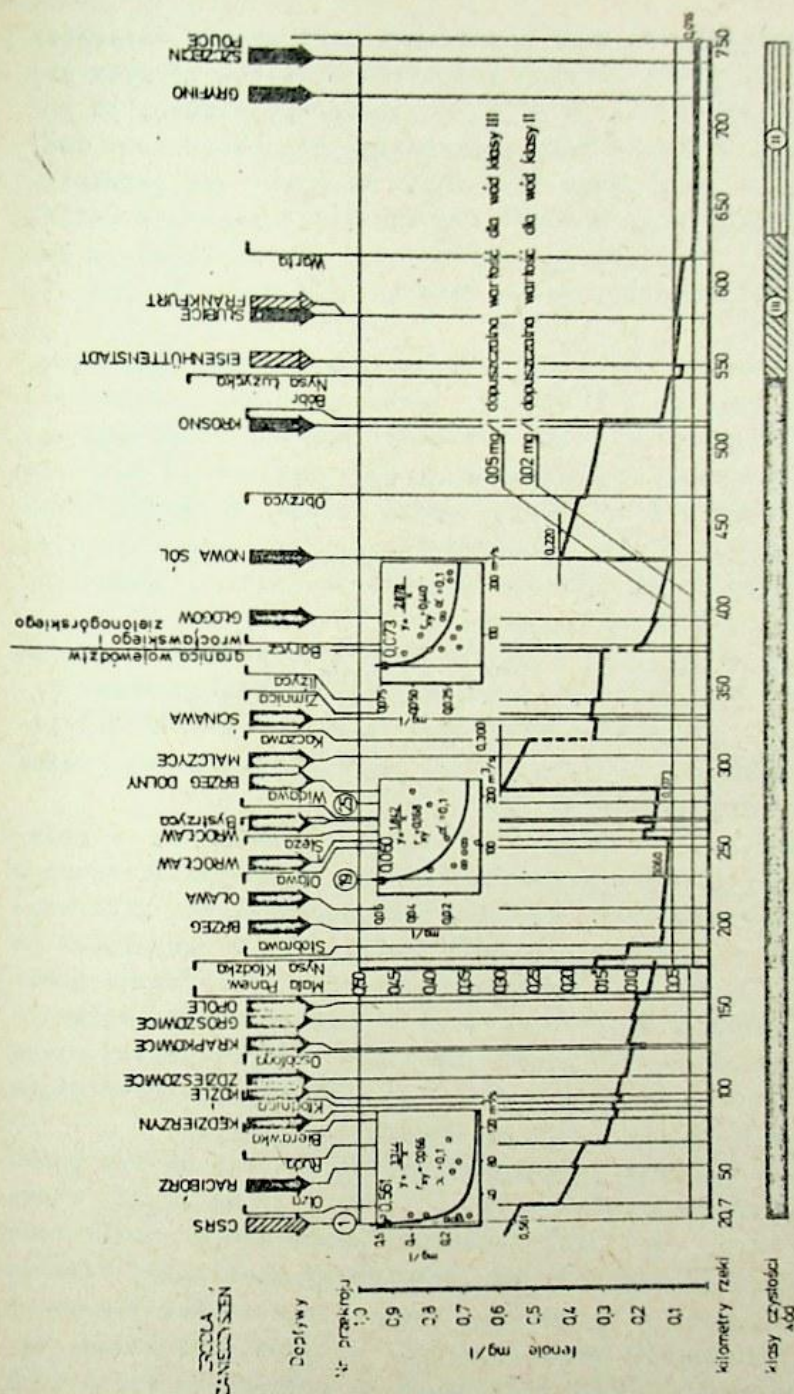
Oławy, Ślęzy, Bystrzycy, Widawy, Bobru i Warty. Liczne kopalnie rudy zlokalizowano w rejonie Nowej Rudy, Słupca, Konińska, wydobywanie i przetwórstwo miedzi w rejonie Lubina i Głogowa nad rzekami Kaczawą, Zimnicą i bezpośrednio nad Odrą.

Dalszych 91,6 km biegu rzeki czyli 12,6 % to wody sklasyfikowane jako przemysłowe oraz do nawadniania terenów rolniczych, wykorzystywanych do upraw ogrodniczych /klasa III/. Wody Dolnej Odry na długości 118,0 km mogą być wykorzystywane do hodowli ryb niełososiowatych oraz do organizowania rekreacji wodnej /klasa II/. Stanowi to 16,1 % długości kontrolowanego biegu Odry. Na żadnym odcinku rzeki nie stwierdzono wód najczystszych przynależnych klasie I.

Analiza zasięgu przekroczenia dopuszczalnych wartości badanych wskaźników fizyko-chemicznych wykazuje, że decydujący wpływ na poziom czystości wód Odry wywierają związki fenolowe oraz organiczne, wyrażone BZT₅. Największy stopień zanieczyszczenia tymi związkami występuje w górnym odcinku rzeki. Od Chałupek do Zdzieszowic stwierdzono znaczne przekroczenia większości wskaźników zanieczyszczenia: ponad 11-krotne fenoli, 2,5-krotne BZT₅, 4-krotne utlenialności, prawie 3-krotne chlorków, ponad 2-krotne związków rozpuszczonych i 5-krotne związków azotowych.

Już w przekroju początkowym w Chałupkach stężenie fenoli wynosi 0,561 mg/l. Dalszy ich ładunek zrzucają gazownie, koksownie, fabryki włókien sztucznych i inne zlokalizowane we Wrocławiu, Brzegu Dolnym, Nowej Soli. Procesy samooczyszczania i rozcieńczania wód rzeki głównej wodami bardziej czystych dopływów sprawiają, że do Zalewu Szczecińskiego dopływają wody zawierające 0,016 mg/l fenoli /rys. 3/.

Wysokie zanieczyszczenie Odry związkami organicznymi obserwuje się w przekrojach zrzutu ścieków z ośrodków miejskich i przemysłowych: Racibórz, Kędzierzyn, Zdzieszowice, Wrocław, Brzeg Dolny, Malczyce, Głogów, Eisenhüttenstadt /NRD/, Słubice. Najwyższą wartość BZT₅ wynoszącą 31,0 mg O₂/l stwierdzono w przekrojach Kędzierzyna i Zdzieszowice /rys. 1/ a utlenialności /121,6 mg O₂/l/ w Chałupkach /rys. 2/. Do przekroju ujściowego w Policach zanieczyszczenie Odry tymi związkami zmniejszyło się do BZT₅ równego 3,9 mg O₂/l a utlenialności do 10,6 mg O₂/l.



Rys. 3 Przebieg krzywej miarodajnych słowań fendi wzdłuż biegu rzeki Odry w roku 1973

WÓD POZA NORMATYW	521,7 km	-71,3%	diagnost. kontrolowanego	braga 1984
WÓD KLASY III	91,6 km	-72,6%	---	---
WÓD KLASY II	118,0 km	-16,1%	---	---

Wysokie zasolenie wód Odry powodowane jest przede wszystkim odprowadzeniem do rzeki ścieków przemysłu chemicznego oraz zasolonych wód dołowych z kopalń węgla na Górnym Śląsku. Do wód powierzchniowych dorzecza Odry odprowadza się około 1400 ton, w przeliczeniu na sumę jonów $\text{Cl} + \text{SO}_4$, słonych wód kopalnianych. One to powodują, że w Odrze obserwuje się stężenie chlorków w wysokości 1125 mg Cl/l , siarczanów 380 mg SO_4/l , a zawartość związków rozpuszczonych wynosi 2780 mg/l /rys. 4, 5, 6/.

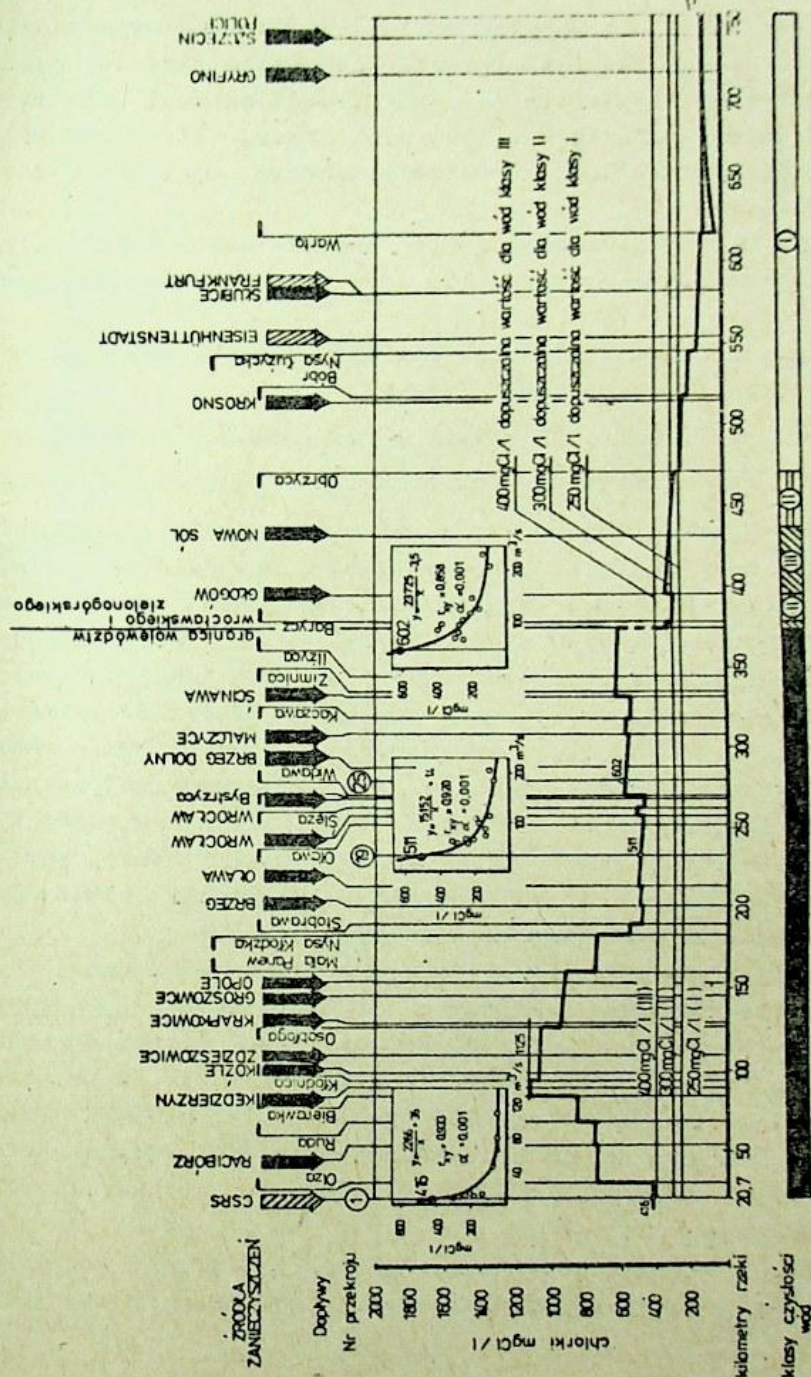
W zanieczyszczaniu wód Odry uczestniczą, oprócz górnictwa, szczególnie przemysły: chemiczny, metalurgiczny, celulozowo-papierniczy, tekstylny oraz rolno-spożywczy /mleczarnie, cukrownie, krochmalnie, roszarnie lnu/. Niektóre z zakładów wymienionej ostatnio grupy odprowadzają ścieki w czasie trwania kampanii produkcyjnych, przypadających na jesień, a więc często w okresie bardzo niskich przepływów rzeki, powodując tym wysokie zanieczyszczenie Odry.

Wysokie ilości zawiesin w wodach Odry obserwowano w górnym biegu rzeki na odcinku od Chałupek do Nysy Kłodzkiej /rys. 7/.

Znaczna ilość amoniak stwierdzona poniżej miasta Kędzierzyna /28,0 mg NNH_4/l / spowodowana jest dopływem do rzeki ścieków z Zakładów Azotowych /rys. 8/.

Stężenia azotynów, fosforanów i manganu oznaczano w próbkach wody Odry pobranych jedynie w przekrojach zlokalizowanych na odcinku od ujścia Warty do Zalewu Szczecińskiego. Miarodajne wartości azotu azotynowego zmieniały się w granicach od 0,031 do 0,047 mg NNO_2/l . Wartość najniższą stwierdzono poniżej Warty w km 662,0 Odry, najwyższą - powyżej miasta Szczecina. Zależność pomiędzy stężeniem azotynów i przepływem rzeki Odry poniżej ujścia Warty przedstawiono na rys. 9. Miarodajna wartość azotynów wynosi 0,037 mg NNO_2/l .

Miarodajna zawartość fosforanów zmieniała się na tym samym odcinku w przedziale wielkości od 0,68 do 1,19 mg PO_4/l . W dwu przekrojach: Krajówku, zlokalizowanym w km 690,0 rzeki Odry oraz w przekroju poniżej zrzutu ścieków z Zakładów Włókien Sztucznych "Wiskord" w Żydowcach wystąpiły wartości wyższe od 1,0 mg PO_4/l , wielkości dopuszczalnej dla wód III klasy. Zależność pomiędzy stężeniem fosforanów i przepływem rzeki Odry



Rys. 4. Przebieg krzywej mikroanalizy stężeń chlorków wzdłuż biegu rzeki Odry w roku 1973

w tym przekroju pokazano na rys. 10. Pozostały odcinek zaliczono do III klasy czystości.

Natomiast zawartość manganu zmieniała się na tym odcinku w granicach od 0,07 do 0,66 mg Mn/l. Miarodajne wartości wskaźnika pozostawały w zakresie od 0,13 do 0,25 mg Mn/l nie przekraczając dopuszczalnych norm dla wód klasy II. W przekroju ujściowym Odry w Policach zawartość manganu wynosiła 0,25 mg Mn/l /rys. 11/.

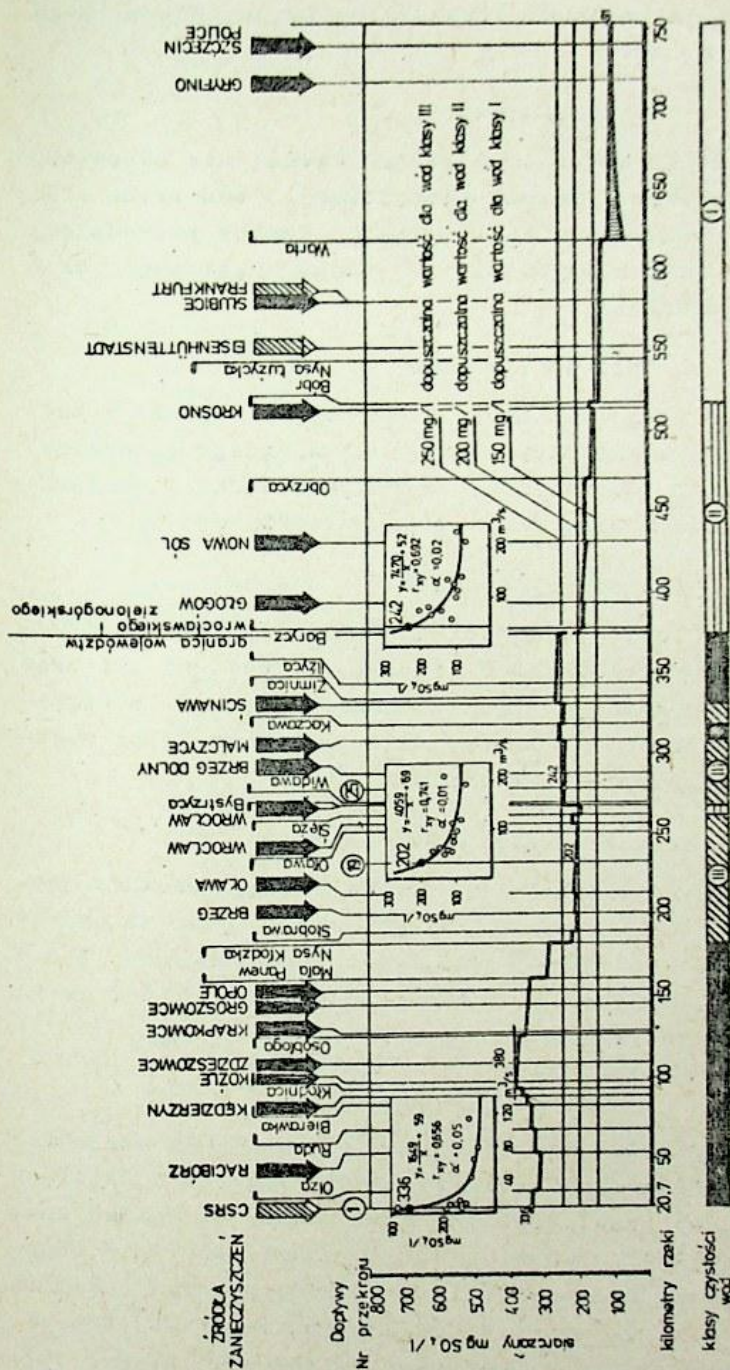
W wodach Odry prowadzono również badania zawartości żelaza ogólnego. Kontrole wykonywano na następujących odcinkach rzeki:

- od przekroju zlokalizowanego powyżej miasta Oławy do przekroju poniżej dopływu rzeki Ilżycy,
- od ujścia rzeki Warty do przekroju końcowego w Policach oraz
- w przekrojach ujściowych rzek Małej Panwi, Ślęzy i Bystrzycy.

W przekroju ujściowym Małej Panwi miarodajne stężenie żelaza wynosiło 0,84 mg Fe/l. Na odcinku od Oławy do Ilżycy zawartość żelaza przekraczała dopuszczalną normę dla wód III klasy czystości, wynoszącą 2,00 mg Fe/l. Przebieg krzywej miarodajnych wartości żelaza ogólnego na tym odcinku przedstawiono na rys. 12. Dopływy zanieczyszczeń z obszarów miast Oławy, Wrocławia i Brzegu Dolnego powodowały wzrosty stężeń żelaza w wodach Odry. Na odcinku poniżej ujścia Warty wody Odry odpowiadały normatywom I klasy czystości. Tylko w przekroju Porzece, zlokalizowanym bezpośrednio poniżej ujścia rzeki Warty, stwierdzono wartości wyższe od 1,00 mg /Fe/l. Do Zalewu Szczecińskiego Odra wprowadza wody zawierające 0,54 mg Fe/l.

W dwu przekrojach pomiarowych, zlokalizowanych powyżej i poniżej miasta Głogowa oznaczano stężenia miedzi i ołowiu. W pierwszym przekroju miarodajne stężenie miedzi wynosiło 0,044 mg Cu/l, a stężenie ołowiu 0,0162 mg Pb/l. W przekroju drugim stwierdzono 0,060 mg Cu/l oraz 0,0165 mg Pb/l. Miarodajne stężenia miedzi nie przekraczały wartości dopuszczalnej dla II klasy, natomiast ołowiu pozostawały w zakresie norm I klasy czystości wód.

Zależność pomiędzy stężeniem miedzi i przepływem rzeki Odry w przekrojach zlokalizowanych powyżej i poniżej zrzutu zanie-



Rys. 5 Przebieg krzywej mikrodrobinowych szczytów stężeń wzdłuż biegu rzeki Odry w roku 1973

czyszczeń z obszaru Lubiąsko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego przedstawiono na rys. 13.

Rzeka Ruda

Na łączną długość 50 km aż 60 % biegu rzeki nie odpowiada obowiązującym normatywom. Zmiana klasyfikacji wód rzeki z II na wody ściekowe spowodowana jest dopływem Nacyny prowadzącej zanieczyszczenia z obszaru Rybnickiego Okręgu Węglowego oraz z miasta Kuźnia Raciborska.

Rzeka Bierawka

Odprowadzanie do Bierawki mocno stężonych ścieków z hut, zakładów koksochemicznych i kopalń węgla kamiennego zlokalizowanych w Dąbińsku, Czerwionce, Szczygłowicach i Knurowie sprawiło, że cały 57 km bieg rzeki zdyskwalifikowano.

Rzeka Kłodnica

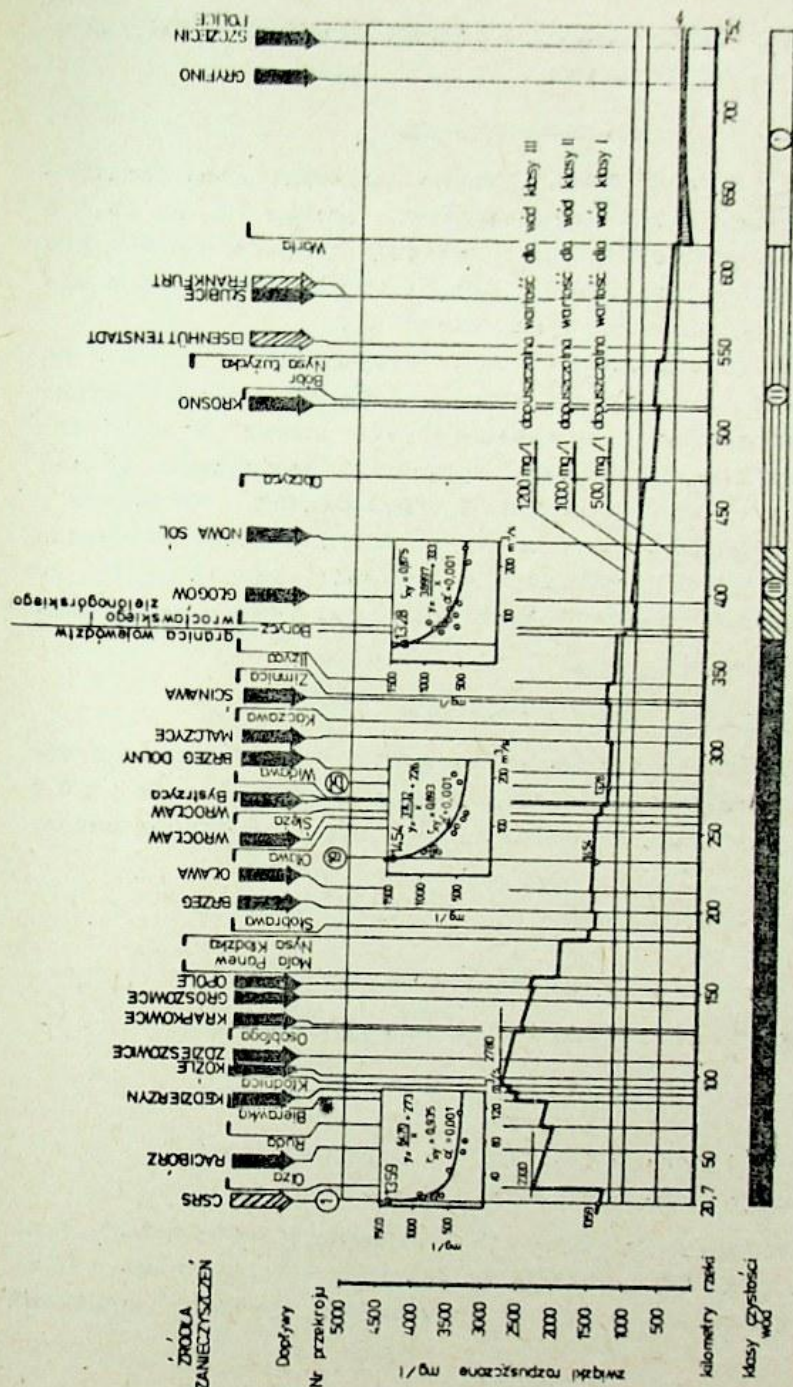
Rzeka Kłodnica na całej długości 35,8 km biegu prowadzi wody nie odpowiadające normatywom, o wysokiej zawartości związków organicznych. Od przekroju zrzutu zanieczyszczeń z kopalni i elektrowni "Halemba" w Rudzie Śląskiej wody rzeki wykazują również wysoki stopień zasolenia.

Rzeka Prudnik z Osobłogą

Klasyfikacja ogólna wykazuje, że rzeka Prudnik została zdyskwalifikowana na 15,8 % długości biegu ze względu na prowadzoną znaczną ilość zawieszin i związków organicznych. 5,3 % długości jej biegu to wody I klasy czystości. Wody rzeki Osobłogi zaliczono do II klasy.

Rzeka Mała Panew

Wysokie zanieczyszczenie wód rzeki ściekami miejskimi i przemysłowymi Zakładów Celulozowo-Papierniczych w Kaletach w górnym biegu Małej Panwi oraz ściekami z huty w Ozimku spowodowało, że aż 73,7 % długości rzeki prowadzi wody nie odpowiadające normatywom. O dyskwalifikacji zdecydowała obecność w wodach dużej ilości związków organicznych, fenoli /0,23 mg/l/ i zawieszin. Dalejszych 8,7 % biegu rzeki to wody III klasy. Tyl-



Rys. 6 Przebieg krzywej masoobrotowych zawartości związków rozpuszczonych wódz biegu rzeki Odra w roku 1973

ko 17,6 % długości Małej Panwi, powyżej zakładu w Kaletach, prowadzi wody naturalnie czyste.

Rzeka Nysa Kłodzka

Na odcinku 4,7 % biegu Nysa Kłodzka prowadzi wody odpowiadające potrzebom życia ryb łososiowatych /klasa I/, na 61,8 % długości wody dla potrzeb hodowli zwierząt gospodarskich i rekreacji /klasa II/, na 33,5 % długości - wody przydatne dla przemysłu i nawodnień rolniczych /klasa III/.

Wody najbardziej zanieczyszczone występują na odcinkach rzeki poniżej zrzutu ścieków z miast i zakładów przemysłowych.

Znaczone pogorszenie stanu czystości wód rzeki Nysy Kłodzkiej występuje w okresie trwania kampanii jesiennej. Ścieki przemysłowe odprowadzane z cukrowni "Ząbkowice", "Otmuchów", "Wróblin" powodują zdyskwalifikowanie odcinków rzeki na długości 13,6 % jej biegu, zwiększenie długości wód klasy III do 65,9 % i w rezultacie zmniejszenie długości wód klasy II do 15,8 % biegu rzeki.

Rzeka Ścinawka

Głównym źródłem zanieczyszczenia rzeki jest roszarnia w Sokołowsku i m. Mieroszów powodujące zdyskwalifikowanie 15,0 % górnego biegu Ścinawki. Pozostały bieg rzeki zaliczyć można:

do klasy II na 76,6 % długości i
do klasy III na 8,4 % długości rzeki

Rzeka Biała Głucholańska

Stan czystości wód rzeki kształtuje się następująco:

wody klasy I - 6,9 % biegu,
wody klasy II - 16,6 % biegu,
wody klasy III - 52,6 % biegu,
poza klasyfikacją - 23,9 % biegu rzeki.

Wysokie zanieczyszczenie rzeki powodują zawiesiny oraz związki organiczne dopływające ze ściekami z papierni w Głucholazach, z fabryki tektury w Bodzanowie oraz z papierni w Rudawie.

Rzeka Oława

Poziom czystości wód Oławy zależy głównie od ilości i rodzaju ścieków odprowadzanych z miast Ziębice, Strzelin i Oława. Największym źródłem zanieczyszczeń jest cukrownia w Ziębicach. W okresie pozakampanijnym największy stopień zanieczyszczenia wykazuje odcinek rzeki położony poniżej Ziębic.

W okresie pozakampanijnym stwierdzono:

wód klasy II	-	63,0 % biegu,
wód klasy III	-	10,6 % biegu,
1 wód poza klasyfikacją	-	26,4 % biegu rzeki.

W okresie trwania kampanii jesiennej wody Oławy na odcinku od Ziębic do rzeki Gnojnej wykazują silne obciążenia związkami organicznymi, co powoduje, że:

50,1 % biegu rzeki to wody klasy II,
10,2 % biegu rzeki to wody klasy III,
39,7 % biegu rzeki to wody zdyskwalifikowane.

Rzeka Ślęza

Poziom czystości wód Ślęzy zależy głównie od dopływu zanieczyszczeń z zakładów o charakterze kampanijnym, tj. z Cukrowni "Lagiewniki" i "Kleocina".

W okresie kampanii odcinek Ślęzy od Lagiewnik do ujścia zmienia się w kanał ściekowy. Wysoka zawartość związków organicznych dyskwalifikuje wody Ślęzy na odcinku stanowiącym 70,6 % biegu rzeki. Wartość BZT₅ waha się w zakresie 100 - 400 mg O₂/l. Pozostałych 29,4 % długości biegu rzeki zaliczono do II klasy czystości wód.

Rzeka Mała Ślęza

Głównym źródłem zanieczyszczenia rzeki jest Cukrownia "Strzelin". Powoduje to, że 43,7 % biegu Małej Ślęzy nie odpowiada obowiązującym normatywom, ze względu na obecność znacznej ilości zawieszin i związków organicznych. 56,3 % biegu rzeki zaliczono do wód III klasy czystości.

Rzeka Bystrzyca

Bystrzyca jest jedną z najbardziej zanieczyszczonych rzek Dolnego Śląska. Na całej długości jest odbiornikiem ścieków z zakładów przemysłowych, miast i osiedli położonych nad samą rzeką oraz z ośrodków zlokalizowanych nad jej dopływami. Bezpośrednimi źródłami zanieczyszczenia są: Głuszyca wraz z przemysłem bawełnianiano-liniarskim, Świdnica i Leśnica z przemysłem. Do najbardziej zanieczyszczonych dopływów należą rzeki: Jedlinka, Walimka, Piława, Czarna Woda oraz Strzegomka z Pełcznicą.

Bystrzyca prowadzi wody bardzo zanieczyszczone związkami organicznymi $BZT_5 = 120 \text{ mg O}_2/\text{l}$ i zawiesinami 240 mg/l na odcinku stanowiącym 55,6 % biegu rzeki. Wody klasy II występują na odcinkach: od źródeł do Głuszycy oraz od zbiornika Lubachów do Świdnicy. Stanowią 23,0 % biegu rzeki. Pozostałych 21,4 % długości Bystrzycy to wody klasy III.

W okresie kampanii jesiennej katastrofalny stan zanieczyszczenia występuje na odcinku od dopływu rzeki Piławy do ujścia. Aż 77,0 % biegu rzeki to wody ściekowe, a tylko 23,0 % to wody klasy II.

Rzeka Piława

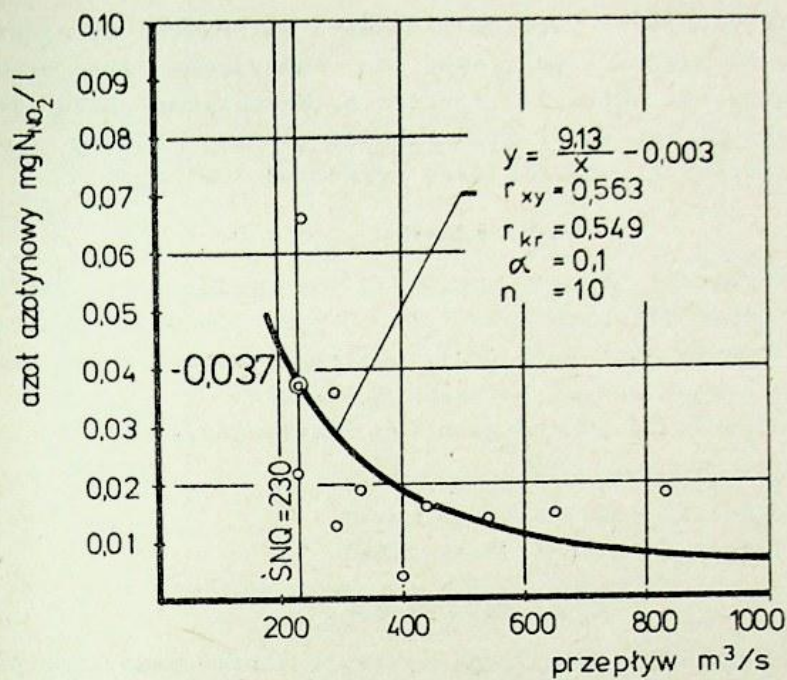
Wysokie zanieczyszczenie wód Piławy ściekami powstającymi w zakładach Bielańsko-Dzierżoniowskiego Okręgu Włókienniczego zdecydowało o zdyskwalifikowaniu całej długości biegu rzeki.

Rzeka Strzegomka

Zanieczyszczenia odprowadzane do Strzegomki z miast i zakładów przemysłowych Wałbrzyskiego Okręgu Przemysłowego sprawiają, że 65,6 % biegu rzeki nie zaliczono do żadnej z klas czystości, a 34,4 % to wody klasy II. Przekroczenie wartości dopuszczalnych dla BZT_5 , utlenialności, zawiesin wystąpiło poniżej Strzegomia, Cukrowni "Pastuchów" oraz zakładów chemicznych w Żarowie.

Rzeka Pełcznica

Wody nie odpowiadające normatywom stanowią 73 % biegu rze-



Rys 9 Zależność pomiędzy stężeniem azotynów i przepływem Odry w przekroju Porzecze zlokalizowanym w km 634,0 biegu rzeki

ki od przekroju dopływu ścieków z obszaru Wałbrzycha do ujścia Pełoznicy do Strzegomki. Od źródeł do Wałbrzycha wody rzeki posiadają cechy wód klasy II. Poniżej m. Wałbrzycha BZT_5 wód wynosi powyżej 300 mg O_2/l , utlenialność powyżej 300 mg O_2/l a ilość prowadzonych zawieszin jest wyższa od 1000 mg/l.

Rzeka Kaczawa

Na stan czystości Kaczawy wywierają szczególny wpływ zanieczyszczenia odprowadzane z miast Złotoryja, Jawor i Legnica. W okresie kampanii dodatkowo zanieczyszcza Kaczawę rzeka Nysa Szalona, prowadząca ścieki z Cukrowni "Jawor".

Stan czystości wód przedstawia się następująco:

wód klasy II - 54,9 % biegu rzeki,
wód klasy III - 31,9 % biegu rzeki,
poza klasyfikacją - 13,2 % biegu rzeki.

Rzeka Nysa Szalona

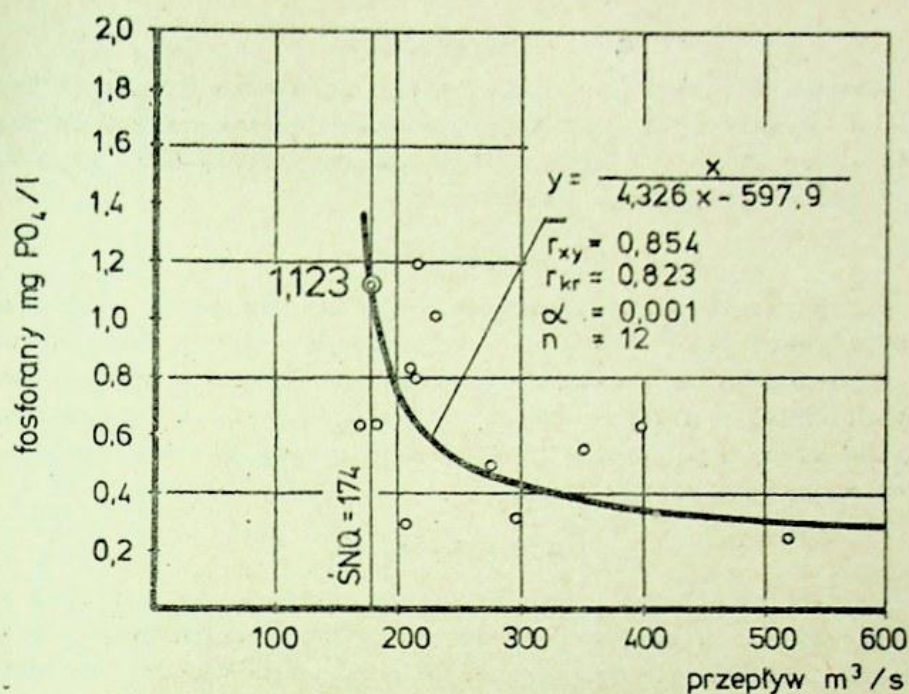
Na poziom czystości wód rzeki wpływają zanieczyszczenia odprowadzane z zakładów włókienniczych i garbarni w Bolkowie. Od przekroju Bolkowa wody rzeki charakteryzują się wysokim stopniem zanieczyszczenia. 34,0 % długości rzeki zdyskwalifikowano, 59,4 % zaliczono do III klasy czystości, a 6,6 % biegu rzeki to wody klasy II. W okresie kampanii długość wód zdyskwalifikowanych zwiększa się do 55,4 %, a zasięg wód III klasy zmniejsza się do 38,0 % biegu rzeki, co spowodowane jest dopływem do Nysy Szalonej ścieków z Cukrowni "Jawor".

Rzeka Skora

Stan czystości wód przedstawia się następująco:

wód klasy I - 17,8 % biegu,
wód klasy II - 63,3 % biegu,
i wód klasy III - 18,9 % biegu rzeki.

Decydującym o klasyfikacji jest zawartość związków organicznych odprowadzanych wraz ze ściekami z miasta Pielgrzymka oraz zakładu papierniczego w Chojnowie.



Rys.10 Zależność pomiędzy stężeniem fosforanów i przepływem Odry w przekroju zlokalizowanym w km 737,6 biegu rzeki

Rzeka Barycz

Głównymi źródłami zanieczyszczenia są miasta Milicz i Zmi-
gród. Na długości 57,5 km kontrolowanego odcinka rzeki od Zmi-
grodu - wód klasy I jest 23,5 % biegu, klasy II - 67,8 % i
klasy III - 8,7 % biegu rzeki.

Rzeka Orla

Jest znacznie zanieczyszczona ściekami miejskimi i przemy-
słowymi miast Orla i Koźmin, co powoduje, że 87,8 % długości
rzeki posiada wody ściekowe o stężeniu fenoli 0,35 mg/l oraz
wartości BZT₅ i utlenialności 60 mg O₂/l. 4,4 % biegu rzeki
to wody klasy III, tylko 7,8 % stanowią wody I klasy na odcin-
ku od źródeł do miasta Orla.

Rzeka Rów Polski

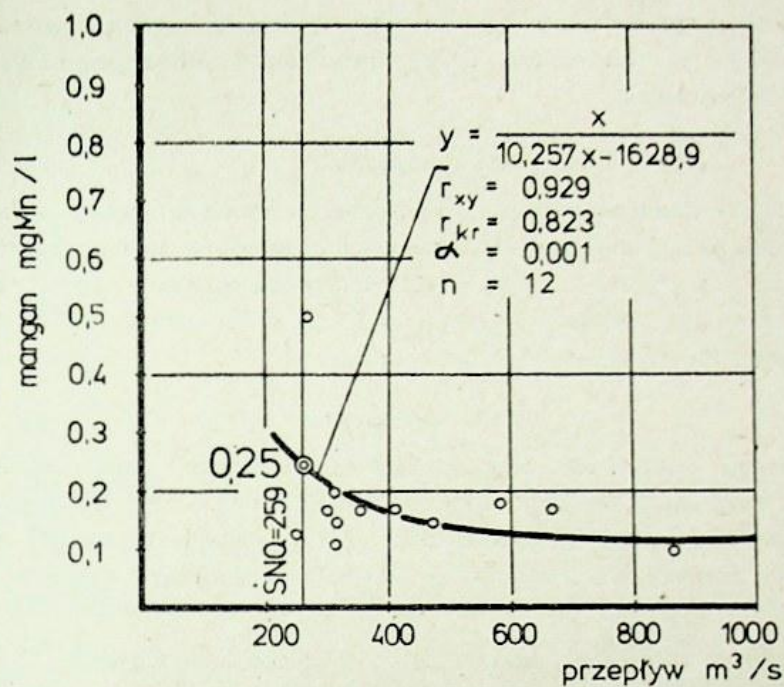
Związki organiczne i fenolowe, dopływające ze ściekami po-
chodzącymi z zakładów warzywniczych w Pudliszkach oraz z miast
Radzyna i Leszna, decydują o nieprzydatności wód do jakichkol-
wiek zastosowań gospodarczych na odcinku stanowiącym 73,3 %
długości rzeki. Pozostałych 8,3 % biegu rzeki stanowią wody
klasy III, a 18,4 % - wody klasy II.

Rzeka Zimna Woda

Jest pod wpływem zanieczyszczeń dopływających z fabryki
tektury w Krępie, miast: Zielonej Góry i Czerwieńska. One po-
wodują wysokie zawartości związków organicznych BZT₅ = 70 mg
O₂/l/, utlenialność 30 mg O₂/l/ i zawiesin 45 mg/l/ w wo-
dach rzeki oraz dyskwalifikację 53,3 % długości jej biegu. Wód
klasy III jest 13,9 % długości, klasy II - 9,8 % biegu a wód
najczystszych klasy I - 23,0 % długości rzeki.

Rzeka Bóbr

Rzeka Bóbr na 2,6 % długości biegu prowadzi wody poza kla-
syfikacją. Na 10,5 % biegu wody rzeki spełniają warunki przy-
datności dla przemysłu i nawodnień rolniczych /klasa III/, na
63,3 % - wody klasy II. Tylko na 23,6 % długości rzeka Bóbr
prowadzi wody najczystsze.



Rys.11 Zależność pomiędzy zawartością manganu i przepływem rzeki Odry w przekroju Police

Najwyższy stopień zanieczyszczenia wykazuje górny odcinek rzeki poniżej m. Kamiennej Góry oraz od m. Jeleniej Góry do zbiornika Pilchowiec.

Rzeka Łomnica

Jest silnie zanieczyszczona ściekami papierniczymi powstającymi w Miłkowie oraz lnianskimi w zakładzie w Mysłakowicach, co sprawia, że 65,0 % długości kontrolowanego biegu rzeki /6,5 km/ to wody zdyskwalifikowane, 19,0 % - wody klasy III, 4,0 % - wody klasy II i 12,0 % - klasy I.

Rzeka Szprotawa

Słone wody kopalniane odprowadzane z obszaru Polkowice spowodowały silne zanieczyszczenie wód Szprotawy. Poniżej miasta Polkowice odcinek rzeki stanowiący 12,6 % biegu prowadzi wody zawierające 450 mg Cl/l i 250 mg SO₄/l. Pozostały odcinek stanowią:

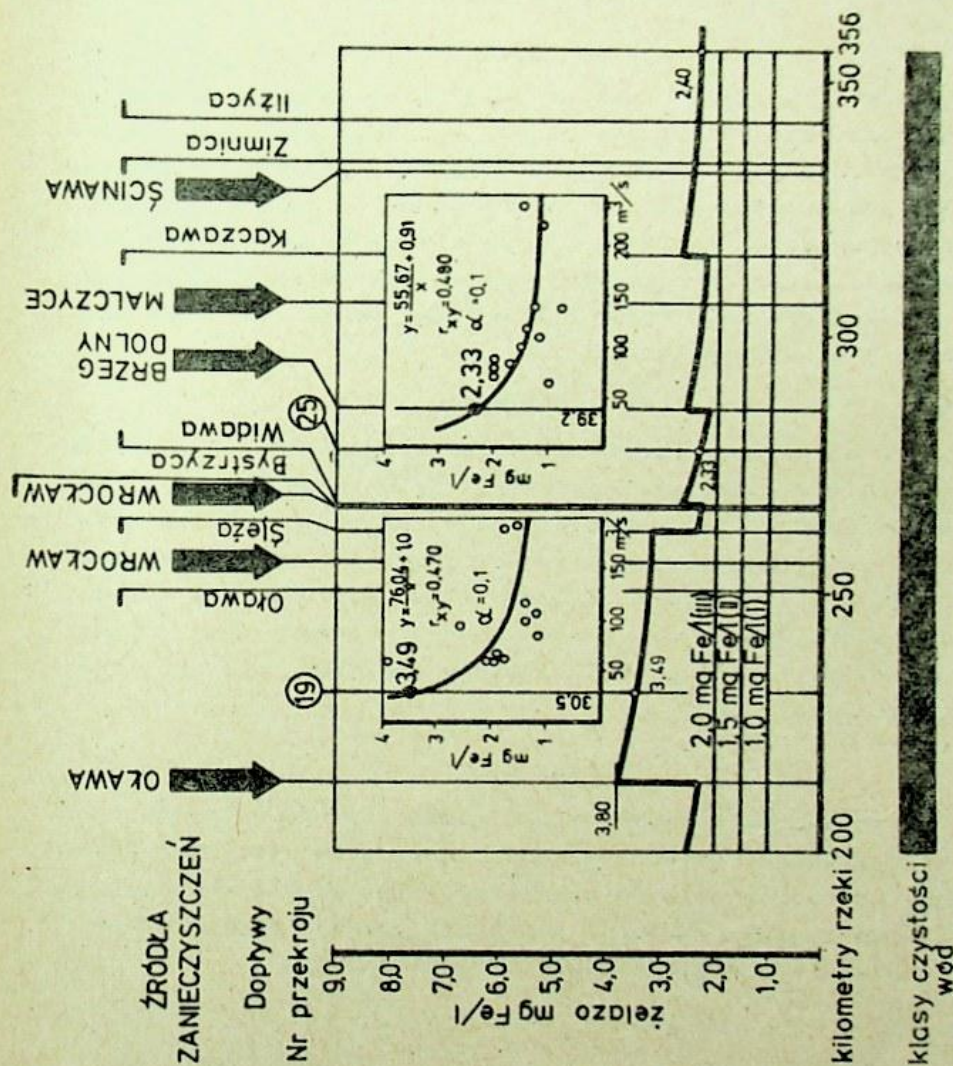
- wody klasy III na długości 26,2 % biegu,
- wody klasy II na długości 42,5 % biegu,
- wody klasy I na długości 18,7 % biegu rzeki.

Rzeka Kwisa

Na 67,3 % długości rzeki występują wody czyste, odpowiadające klasie I, na 18,4 % długości - wody dla organizowania rekreacji, na 1,5 % - wody przemysłowe i rolnicze oraz na 12,8 % długości rzeki - wody poza klasyfikacją. Wody te występują na odcinku poniżej Świeradowa. Stwierdzono wartości BZT₅ do 100 mg O₂/l i utlenialności do 90 mg O₂/l.

Rzeka Złota i Czarna Wielka

Rzeki te prowadzą wody klasy I na odcinku od źródeł do miasta Kadłubia, wody klasy II do rzeki Żarki /9,4 % biegu/, wody klasy III na przyujściowym odcinku /10,7 % biegu/ oraz wody najbardziej zanieczyszczone na odcinku stanowiącym 55,3 % biegu rzeki. Dyskwalifikację wód powoduje dopływ ścieków z miasta Żary.



Rys. 12 Przebieg krzywej miarodajnych wartości żelaza ogólnego w wodach rzeki Odry w roku 1973 na odcinku od miasta Olawy do ujścia rzeki Ilzyc

Rzeka Nysa Łużycka

Przekroczenie dopuszczalnych norm dla BZT_5 /23 mg O_2 /l/, fenoli /0,9 mg/l/ i zawiesin /100 mg/l/ występuje poniżej zrzutu ścieków z obszaru Turoszowa i Zgorzelca. Klasyfikacja wód Nysy Łużyckiej przedstawia się następująco:

wód poza klasyfikacją	- 30,2 % biegu,
wód klasy III	- 20,8 % biegu,
wód klasy II	- 49,0 % biegu rzeki.

Rzeka Warta

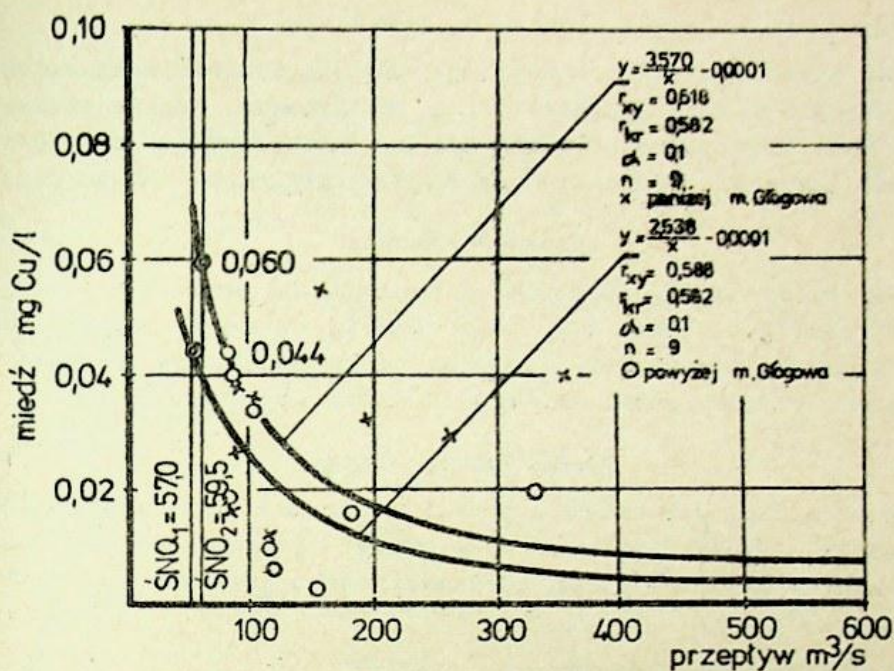
Stan czystości rzeki Warty w jej górnym biegu zależy od ilości zanieczyszczeń odprowadzanych z miast Zawiercia, Myszkowa i Częstochowy. W środkowym i dolnym biegu rzeki o dyskwalifikacji wód decydują ścieki odprowadzane z Konina, Lubania, Poznania oraz rzeka Wełna. 35,6 % długości rzeki prowadzi wody nie odpowiadające normatywowi, 54,0 % - wody klasy III, 8,9 % - wody klasy II. Tylko 1,5 % biegu rzeki to wody najczystsze - I klasy czystości.

Rzeka Widawka

Jest pod wpływem zanieczyszczeń dopływających z zakładów bawełnianych w Bełchatowie, gorzelni we Wronowicach oraz fabryki kleju w Orohowie, które powodują, że wody rzeki sklasyfikowano w następujący sposób: wód klasy I - 24,5 % długości biegu, klasy II - 64,4 % i wód klasy III - 11,1 % biegu. Związki fosforu spływające z pól powodują pogorszenie jakości wód w rzece. 94,8 % długości jej biegu zalicza się do klasy III, a 5,2 % - do klasy II.

Rzeka Ner

Na całym kontrolowanym odcinku rzeki jej wody znajdują się poza klasyfikacją, co spowodowane jest przekroczeniem normatywnych wartości podstawowych wskaźników fizyko-chemicznych. Taki poziom zanieczyszczenia wywołują ścieki odprowadzane do rzeki z obszaru Łódzkiego Okręgu Przemysłowego.



Rys.13 Zależność pomiędzy stężeniem miedzi i przepływem rzeki Odry w przekrojach zlokalizowanych powyżej i poniżej miasta Głogowa

Rzeka Rgilówka

Stan czystości rzeki kształtuje się pod wpływem zanieczyszczeń odprowadzanych z Kopalni Soli w Kłodawie. Mocno stężone słone wody kopalniane powodują zmianę klasyfikacji z II-giej na wody ściekowe. Stanowią one 53,3 % długości biegu rzeki.

Rzeka Kiełbaska

Wody rzeki na 44,4 % długości odpowiadają potrzebom przemysłu i rolnictwa /klasa III/ od przekroju dopływu zanieczyszczeń z miasta Turek oraz z kopalni węgla brunatnego "Adamów". Pozostały odcinek rzeki to wody II klasy czystości.

Rzeka Czarna Struga

Źródłem zanieczyszczenia rzeki w okresie poza kampanią są miasta Staniszyce i Zbiersk, a w okresie kampanijnym dodatkowo Cukrownia w Zbiersku. Stan czystości rzeki przedstawia się następująco:

w okresie pozakampanijnym:

wód klasy III	- 24,6 % biegu,
wód klasy II	- 48,6 % biegu,
wód klasy I	- 26,8 % biegu rzeki;

w okresie kampanii jesiennej:

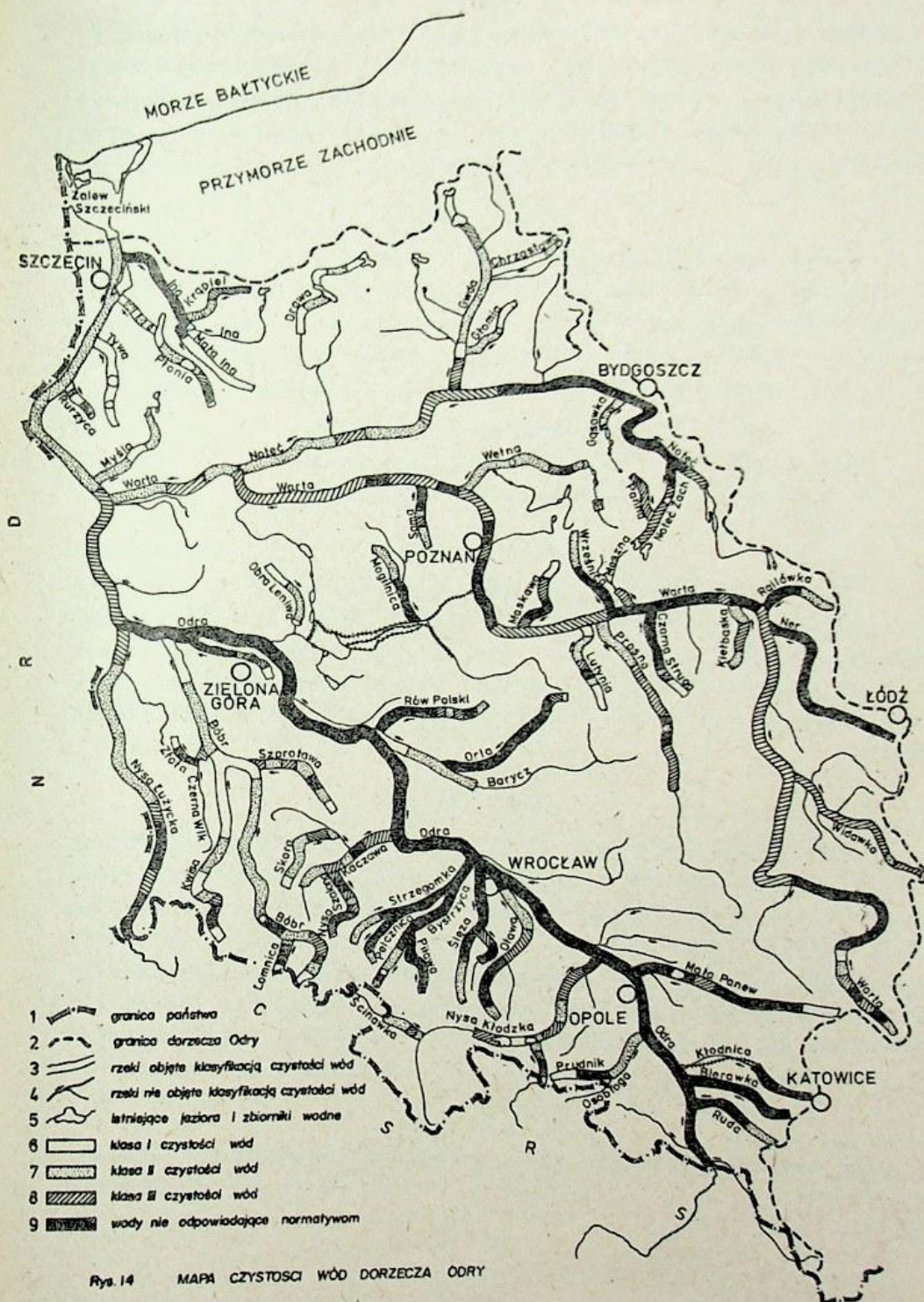
wód poza klasyfikacją	- 58,9 % biegu,
wód klasy III	- 12,5 % biegu,
wód klasy II	- 1,8 % biegu,
wód klasy I	- 26,8 % biegu rzeki.

Rzeka Meszna

Na całym kontrolowanym odcinku rzeka Meszna prowadzi wody klasy III, o czym zdecydowała ilość zawieszin.

Rzeka Wrześnica

Do przekroju dopływu ścieków ze Słomowa rzeka prowadzi wody II klasy czystości, a dalej wody zdyskwalifikowane na odcinku 48,9 % długości biegu rzeki.



Rys. 14 MAPA CZYSTOŚCI WÓD DORZECZA ODRY

Rzeka Proсна

Ołobok - dopływ Proсны, prowadzący zanieczyszczenia z miasta Ostrowa Wielkopolskiego, powoduje silne zanieczyszczenie rzeki głównej. Przekroczone wartości fenoli spowodowały zdyskwalifikowanie 15 % długości rzeki. Pozostałych 57 % to wody III klasy i 28 % - II klasy czystości.

Rzeka Lutynia

W okresie pozakampanijnym rzeka prowadzi wody ściekowe tylko na niewielkim odcinku /9,2 % biegu/ poniżej miasta Witaszyc. W czasie kampanii zasięg tych wód znacznie się zwiększa. Poniżej dopływu ścieków z cukrowni w Witaszycach BZT₅ wód rzeki Lutyni wynosi 360 mg O₂/l. Pozostały odcinek rzeki to:

wody klasy III	na długości 9,2 % biegu,
wody klasy II	na długości 28,3 % biegu,
i wody klasy I	na długości 53,3 % biegu.

Rzeka Maskawa

Jest zanieczyszczana ściekami odprowadzanymi z gorzelni w Chłapowie, ściekami miejskimi miasta Środy a w czasie kampanii - ściekami z cukrowni "Żrenioa". Zmianę klasyfikacji z I na III powoduje zrzut zanieczyszczeń w Chłapowie, a w dalszym biegu na wody nie odpowiadające normatywowi ścieki miasta Środy.

Rzeka Wełna

Przekroczenie dopuszczalnych wartości BZT₅ i utlenialności poniżej dopływu Strugi Gnieźnieńskiej prowadzącej nieoczyszczone ścieki z Gniezna oraz poniżej miasta Janowca sprawia, że 10,9 % biegu rzeki zostało zdyskwalifikowanych, 7,5 % - to wody klasy III. Do wód przeznaczonych dla potrzeb hodowli zwierząt gospodarskich oraz organizowania rekreacji /klasa II/ zaliczono 79,4 % dolnego biegu rzeki, a tylko 2,2 % długości rzeki powyżej Strugi Gnieźnieńskiej znalazło się w klasie I.

Rzeka Sama

Stan czystości rzeki w okresie kampanii przedstawia się następująco:

wód poza klasyfikacją	- 38,5 % biegu,
wód klasy III	- 15,0 % biegu,
1 wód klasy II	- 46,5 % biegu rzeki Samy.

W okresie pozakampanijnym zasięg zdyskwalifikowanych odcinków rzeki zmniejsza się do 34,0 % na korzyść wód czystych /klasa II = 51,0 % biegu rzeki/. O niezaliczeniu wód do żadnej z klas decydują związki organiczne i zawiesiny dopływające ze ściekami miejskimi i cukrowniczymi z Szamotuł.

Rzeka Obra Leniwa

Na odcinku od źródeł do miasta Świebodzina wody Obry odpowiadają normatywom I klasy czystości. Dopływ wód kanałem Lubnica powoduje zmianę klasy na II, która stanowi 66,1 % biegu rzeki.

Rzeka Mogilnica

Stan czystości wód rzeki Mogilnicy określany jest przynależnością 80,9 % biegu rzeki do klasy II i 19,1 % biegu do klasy III. W okresie kampanii zrzut ścieków z cukrowni w Opalenicy powoduje tak znaczne zanieczyszczenie wód, że 54,0 % długości rzeki stawia się poza klasyfikacją, a zasięg wód II klasy zmniejsza się do 46,0 % biegu rzeki. Poniżej miasta Opalenicy wartości BZT₅ wynoszą 900 mg O₂/l, utlenialności 190 mg O₂/l, a ilość zawiesin - 125 mg/l.

Rzeka Noteć

Poziom zanieczyszczenia wód Noteci zależy głównie od ilości ścieków dopływających z licznych cukrowni, mleczarni i gorzelni zlokalizowanych nad rzeką i jej dopływami. W okresie pozakampanijnym na stan czystości Noteci wpływ wywierają związki fenolowe oraz wody słone odprowadzane z Zakładów Sodyowych w Mątwach. 47,9 % długości rzeki zostało zdyskwalifikowanych, 26,1 % - zaliczono do wód III klasy, a 26,0 % do wód II klasy czystości.

Kanał Bachorze

Ścieki odprowadzane z cukrowni w Dobrem powodują zdyskwalifikowanie 80 % długości kanału. Pozostałych 20 % biegu to wody klasy II.

Rzeka Noteć Zachodnia

Najwyższe wartości BZT_5 /220 mg O_2 /l/ i utlenialności /160 mg O_2 /l/, występujące poniżej miasta Bronisławia i krochmalni w okresie trwania kampanii spowodowały, że 13,2 % długości rzeki nie zaliczono do żadnej z klas czystości. Do wód przemysłowych i rolniczych /klasa III/ wliczono 86,8 % biegu rzeki.

Rzeka Panna

Głównymi źródłami zanieczyszczenia rzeki są: krochmalnia w Niewolnie, miasto i zakłady azbestowo-cementowe w Trzemesznie oraz miasto Mogilno. Powodują one zmianę klasy czystości wód rzeki z wyższej na niższą. Ścieki Mogilna zanieczyszczają rzekę w takim stopniu, że odcinek stanowiący 3,3 % jej biegu został zdyskwalifikowany. Pozostałych 67,3 % długości rzeki to wody III klasy i 29,4 % - wody klasy II czystości.

Rzeka Gąsawka

87,5 % długości kontrolowanego biegu rzeki zostało zaliczonych do II klasy, a 12,5 % - do III klasy czystości wód, poniżej miast Żnina i Szubina odprowadzających do Gąsawki ścieki z mleczarni.

Rzeka Gwda

Głównymi źródłami zanieczyszczenia rzeki są: fabryka tekstury w Tarnówce oraz miasto Piła. Poniżej tych miast występują odcinki rzeki prowadzące wody przemysłowe i rolnicze /klasa III - 29,6 %/. Na pozostałym biegu wody rzeki zaliczono do II /47,5 %/ i I klasy czystości /22,9 %/.

Rzeka Chrzęstawa

Rzeka ta prowadzi wody nieznacznie zanieczyszczone. W klasie I pozostaje 75,4 % długości, a w II - 24,6 % biegu.

Rzeka Głomia

Rzeka Głomia powyżej Jeziora Złotowskiego prowadzi wody klasy I /12,7 % biegu/ a na pozostałym odcinku - wody klasy II /87,3 % biegu/.

Rzeka Drawa

Do przekroju miasta Drawsko Pomorskie wody rzeki zaliczono do I klasy czystości /61,4 % biegu/, a poniżej do II i dalej - do I klasy. W klasie II pozostaje 38,6 % biegu rzeki.

Rzeka Myśla

Na odcinkach zlokalizowanych poniżej miast Myśliborza i Dębna wody rzeki zaliczono do II klasy /82,8 % biegu/. Pozostały odcinek to wody czyste - klasy I /17,2 % biegu rzeki/.

Rzeka Rurzyca

Rzekę Rurzycę zalicza się do nieznacznie zanieczyszczonych. 74,3 % jej biegu to wody najczystsze, 24,0 % - wody klasy II. Tylko niewielki odcinek, stanowiący 1,7 % biegu rzeki poniżej miasta Trzcińsko Zdrój zaliczono do klasy III.

Rzeka Tywa

Rzeka Tywa na całej swej długości prowadzi wody przydatne do życia ryb łososiowatych i dla zaopatrzenia ludzi w wodę do picia.

Rzeka Płonia

Stan zanieczyszczenia wód rzeki przedstawia się następująco:

wód poza klasyfikacją	- 17,0 % biegu,
wód klasy III	- 7,5 % biegu,
wód klasy II	- 45,5 % biegu,
i wód klasy I	- 30,0 % biegu rzeki.

Przekroczenie normatywnych wartości BZT₅, fenoli i zawiesin wystąpiło poniżej dopływu wód z kanału Barlineckiego.

Rzeka Ina

Poziom czystości wód Iny zależy od ilości ścieków odprowadzanych z oczyszczalni w Kluczewie. W okresie trwania kampanii jesiennej aż 94,6 % długości rzeki jest dyskwalifikowanych. W okresie pozakampanijnym zasięg wód najbardziej zanieczyszczonych zmniejsza się do 2,5 % biegu rzeki. Pozostałych 44,4 % biegu to wody klasy III, 47,7 % - klasy II a tylko 5,4 % długości zalicza się do wód komunalnych /klasa I/.

Rzeka Mała Ina

Cukrownia w Kluczewie odprowadza część ścieków do Małej Iny, powodując tym zdyskwalifikowanie 8,0 % długości rzeki. W okresie pozakampanijnym te 8,0 % biegu - to wody klasy II, a pozostałych 92,0 % - wody I klasy czystości.

Rzeka Krapiel

Wody tej rzeki są nieznacznie zanieczyszczone. 47,0 % długości stanowią wody klasy II, a 53,0 % - wody III klasy czystości, co powodowane jest głównie dopływem związków fosforu z obszaru zlewni rzeki oraz cieków prowadzących wody z zeutrofizowanych jezior.

4. Ogólna charakterystyka poziomu czystości wód dorzecza Odry

W oparciu o klasyfikację wyżej opisanych rzek sporządzono ogólną klasyfikację wód dorzecza Odry dla okresu pozakampanijnego i okresu trwania kampanii jesiennej. Przydatność wód dla różnych gospodarczych zastosowań w okresie kampanijnym ilustruje mapa czystości wód dorzecza Odry /rys. 14/.

W okresie pozakampanijnym:

- w I klasie czystości wód znalazło się 11,1 % całkowitej długości rzek dorzecza czyli 603,2 km,
- do II klasy czystości wód zaliczono 1641,7 km czyli 30,6 % długości kontrolowanych rzek,
- wymaganiom III klasy czystości wód odpowiada 21,7 % biegu rzek o długości 1165,3 km,
- wody nie odpowiadające normatywom stanowią 1970,6 km czyli 36,6 % całkowitej długości rzek dorzecza Odry /tab. 1/.

W okresie trwania kampanii jesiennej zasięg wód zdyskwalifikowanych zwiększa się o 182,2 km czyli o 3,4 % długości rzek. Powoduje to, że zasięg wód pozostających w II i III klasie zmniejsza się. W II klasie znalazło się 28,2 % długości, a w klasie III - 20,7 % biegu kontrolowanych rzek dorzecza Odry.

Tabela 1

Ogólna ocena poziomu czystości wód rzek dorzecza Odry w okresie pozakampanijnym
i w okresie kampanii jesiennej

Klasa czystości wód	Wody przydatne dla potrzeb	poza kampanię		w okresie kampanii	
		długość rzek w km	% długości biegu rzek	km	%
poza klasyfikacją	wody nieprzydatne do jakichkolwiek zastosowań gospodarczych	1970,6	36,6	2152,8	40
III	- przemysłowych nie wymagających wody o jakości jak komunalne	1165,3	21,7	1113,4	20,7
II	- nawodnień rolniczych dla upraw ogrodniczych i pod szkłem				
	- hodowli ryb niełososiowatych				
	- hodowli zwierząt gospodarskich	1641,7	30,6	1511,4	28,2
	- urządzania kąpielisk				
	- uprawiania sportów wodnych				
I	- komunalnych				
	- przemysłu spożywczego i innych wymagających wody o jakości jak komunalne	603,2	11,1	603,2	11,1
	- hodowli ryb łososiowatych				
Razem		5380,8	100,0	5380,8	100,0

Z zestawień tych wynika, że stan zanieczyszczenia wód dorzecza Odry jest alarmujący. Aż 40,0 % długości rzek nie zostało zakwalifikowanych do żadnej z klas czystości. Są to wody swoim składem bardziej zbliżone do wód ściekowych niż do wód powierzchniowych.

Zwiększenie zasięgu wód zdyskwalifikowanych w okresie kampanijnym spowodowane jest tym, że do rzek odprowadzany jest wyższy ładunek zanieczyszczeń pochodzenia organicznego. W okresie tym, poza częściową zmianą klasyfikacji wód, występuje również znaczne przekroczenie wartości takich wskaźników, jak: BZT₅, utlenialności i zawiesin.

Problem zasolenia wód występuje głównie na obszarach Rybnickiego Okręgu Węglowego, Śląskiego Okręgu Przemysłowego i Wałbrzyskiego Okręgu Węglowego.

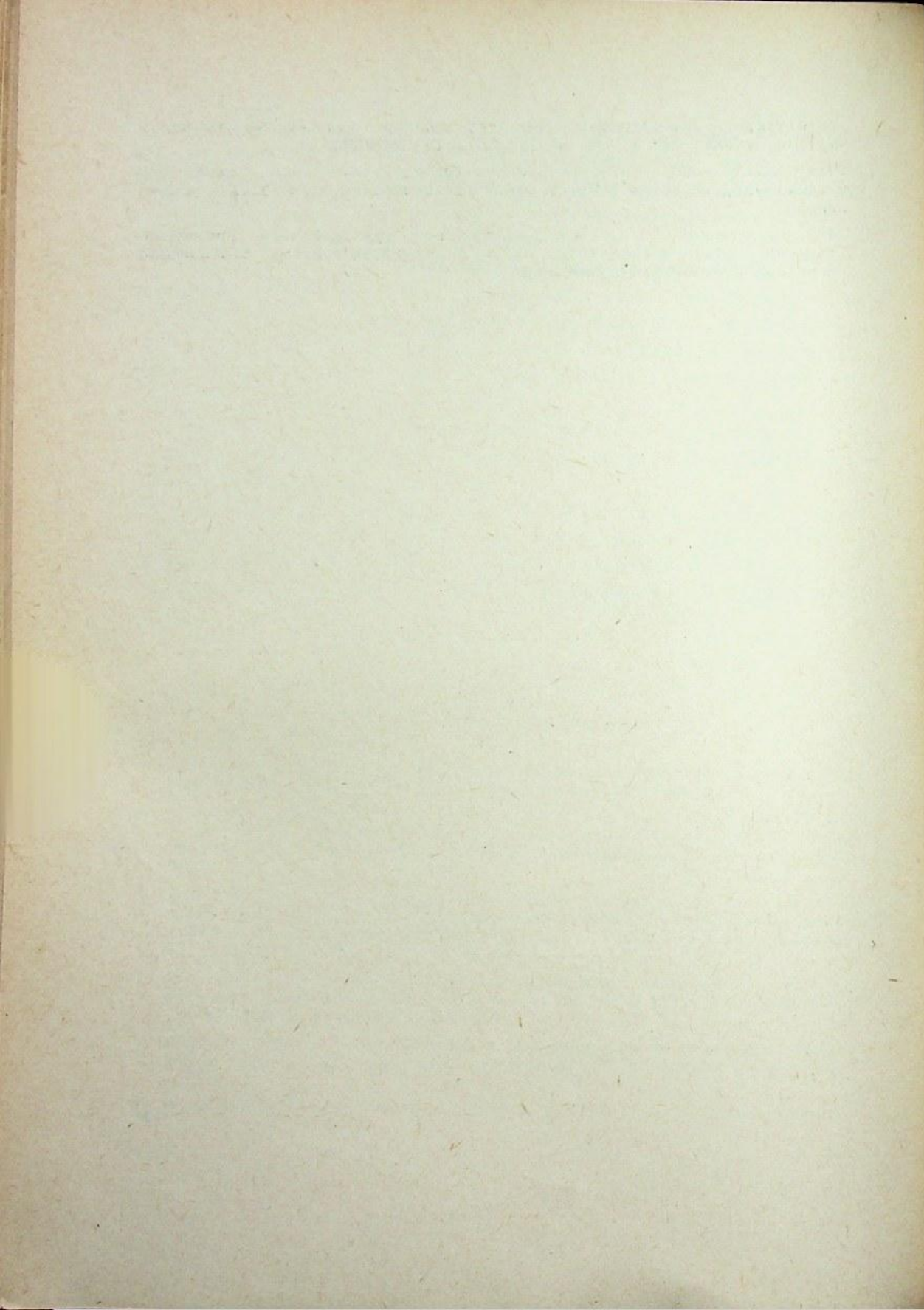
Najbardziej zanieczyszczone są wody rzek górnej części dorzecza Odry, co związane jest z jej dużym uprzemysłowieniem i urbanizacją. Do rzek mocno zanieczyszczonych zaliczyć można: Rudę, Bierawkę, Kłodnicę, Małą Panew, Bystrycę, górny bieg Warty i Odry.

L i t e r a t u r a

1. J a r m o l i ń s k a K. i in., Atlas zanieczyszczenia rzek w Polsce - 1970, Warszawa 1972, Instytut Gospodarki Wodnej.
2. J a r m o l i ń s k a K., G r a b s k a I., S z y m a ń s k a H. i in. Ocena stanu czystości powierzchniowych wód płynących Polski za rok 1972, Wrocław 1974, Instytut Kształtowania Środowiska /maszynopis/.
3. M a ń c z a k H., Zastosowanie metody statystycznej do oceny stopnia zanieczyszczenia wód rzecznych na podstawie wyników periodycznych badań w przekrojach pomiarowo-kontrolnych. Prace Instytutu Gospodarki Wodnej, Warszawa 1968, t. 2, z. 2.
4. M a ń c z a k H., Pewien statystyczny model zależności przepływu od stężenia zanieczyszczeń w rzekach, Warszawa 1971, Materiały Badawcze Instytutu Gospodarki Wodnej.
5. M a ń c z a k H., Klasyfikacja wód płynących na podstawie wyników badań w przekrojach pomiarowo-kontrolnych, "Gospodarka Wodna" 1968, nr 1.
6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 VI 1970 r. w sprawie norm do-

puszczalnych zanieczyszczeń wód i warunków wprowadzania ścieków do wody i do ziemi. Dz. U. PRL nr 17 z dnia 18 VII 1970 r.

7. S z y m a Ń s k a H. i in., Ocena stanu czystości wód rzeki Odry w roku 1972, Wrocław 1974, Instytut Kształtowania Środowiska /maszynopis/.
8. S z y m a Ń s k a H. i in., Ocena stanu czystości wód powierzchniowych w kraju w roku 1972. MGT10Ś i Instytutu Ochrony Środowiska, Warszawa-Wrocław 1973 /maszynopis/.



Jan Piasecki
Lesław Piskorz

NOWE ZBIORNIKI WODNE DLA ZASILANIA ŻEGLUGI NA ODRZE

1. Z historii zasilania drogi wodnej Odry

Proces przekształcania rzeki Odry w nowoczesną arterię transportową trwa już z górą dwa stulecia. W tym czasie wielokrotnie zmieniały się kryteria nowoczesności, wymagania żeglugi oraz koncepcje wyboru środków technicznych, potrzebnych do zrealizowania założonych celów. Początkowo, i to do samego końca XIX wieku, starano się przekształcić Odrę w sprawną drogę wodną samymi zabiegami regulacyjnymi. Niektóre odcinki regulowano nawet czterokrotnie. W rezultacie już po 1918 r. wprowadzono na Odrę barki 780-tonowe. Chociaż jednak regulacjami na średnią wodę osiągnięto w zasadzie głębokość tranzytową 1,0 m, mimo to w latach suchych żegluga nie mogła się odbywać całymi miesiącami.

W latach 1895-1958 skanalizowano Odrę od Koźła do Brzegu Dolnego /poniżej Wrocławia/, tworząc z odcinka o długości 184 km drogę wodną o gwarantowanej głębokości 1,50 m. Rozważano także warianty przewidujące skanalizowanie Odry do ujścia Warty, budowę kanału lateralnego wzdłuż rzeki, budowę kanału żeglugi poza doliną Odry względnie nową regulację na małą wodę z dodatkową alimentacją ze zbiorników retencyjnych. Zdecydowano się na ostatni z wariantów. Na najtrudniejszym odcinku - od Wrocławia do ujścia Kaczawy - zamierzano osiągnąć minimalną głębokość tranzytową 1,40 m przy odpowiedniej szerokości koryta, przy czym głębokość 1,30 m miała zapewnić regulacja na tzw. małą wodę /około SNQ/, zaś pozostałe 10 cm spodziewano się uzyskać z alimentacji ilością $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Tę alimentację miał zapewnić zbiornik na Nysie Kłodzkiej w Otmuchowie o pojemności całkowitej 135 mln m^3 i żeglugowej 86 mln m^3 . Dla uzyskania

głębokości tranzytowej 1,70 m niezbędne byłoby - jak oceniano - utworzenie zbiornika o pojemności 540 mln m³.

Regulację na tzw. małą wodę na 312-kilometrowej trasie między Brzegiem Dolnym i Ślubiami oraz budowę zbiornika retencyjnego w Otmuchowie zrealizowano do 1941 r. Okazało się jednak, że w warunkach Odry uzyskanie większych głębokości niż 1,0 m przez samą tylko regulację jest przy małej wodzie nieosiągalne. W korycie Odry, nazbyt skrzepowanym poprzednimi regulacjami, nowa regulacja na małą wodę dawała nikłe efekty, powstawały bowiem uciążliwe przemiały, ograniczające żeglugę; głębokości były tam o 20-40 cm mniejsze niż średnio na szlaku. Na tworzenie się przemiałów wywierały wpływ nie tyle kształty przekroju poprzedniego koryta regulacyjnego, ile układ trasy rzeki.

W tych okolicznościach czynnikiem decydującym o polepszeniu warunków żeglugowych stawało się zasilanie Odry nieskanalizowanej ze zbiorników retencyjnych. Rozpoczęto więc budowę dalszych zbiorników retencyjnych w Turawie na Małej Panwi i w Dzierżnie na Kłodnicy. Zakończono je po drugiej wojnie światowej.

Po 1945 r. przystąpiono do intensywnych badań nad ustaleniem najefektywniejszych sposobów zasilania drogi wodnej Odry ze zbiorników retencyjnych. Przez kilka lat stosowano np. fałowe zasilanie Odry krótkotrwałymi, kilkudniowymi zrzutami dużych ilości wody ze zbiorników /do kilkudziesięciu m³/s/, lecz przekonano się wkrótce, że oddziaływało to niszcząco na budowle regulacyjne, a przy tym znaczne ilości wody zostały niewykorzystane. W celu uzyskania na Odrze nieskanalizowanej stałej głębokości tranzytowej przez dłuższy czas stosuje się od 1952 r. wyłącznie zasilanie ciągłe.

Równolegle rosły wymagania techniczne stawiane drodze wodnej. W ramach modernizacji floty odrzańskiej wprowadzono w latach sześćdziesiątych do eksploatacji tabor pchany, co spowodowało pilną potrzebę modernizacji całej drogi wodnej Odry. Na Odrze nieskanalizowanej modernizacja obejmuje przebudowę zbyt ostrych łuków oraz korektę przekroju poprzecznego w celu optymalizacji jego parametrów hydraulicznych i uzyskanie rów-

nomiernego rozkładu głębokości na całej szerokości dna. Wypada również odnotować poważne osiągnięcia w realizacji programu budowy zbiorników retencyjnych: w latach 1964-1971 wybudowano zbiornik w Głębinowie na Nysie Kłodzkiej, zaś w 1973 r. rozpoczęto budowę kolejnego zbiornika w Mietkowie na rzece Bystrzycy; po jego zakończeniu w 1978 r. łączna wielkość retencji zbiornikowej przeznaczona do zasilania żeglugi osiągnie 357 mln m³. Odra posiadać będzie wówczas następującą charakterystykę nawigacyjną: w roku suchym o gwarancji 85 % w 295-dniowym sezonie nawigacyjnym /od I III do 20 XII/ minimalną głębokość tranzytową 130 cm będzie można utrzymać w ciągu 260 dni, zaś przez pozostałe 35 dni trwać będzie przerwa w żegludze. Średnia głębokość nawigacyjna w 295-dniowym sezonie wyniesie 144 cm; przy tej głębokości można na Odrze pływać obecnie budowanym taborem przy zanurzeniu około 125 cm, które odpowiada wykorzystaniu mniej więcej 70 % jego nośności.

2. Niedobory i nadmiary zasobów wodnych na nie skanalizowanym odcinku Odry

W ostatnich latach intensywnie studiowano problem takiej modernizacji drogi wodnej Odry, aby utworzyć z rzeki jednolitą arterię transportową o możliwie wysokiej klasie. Stwierdzono, że na Odrze uregulowanej powyżej Kostrzyna /km 618/ realne będzie osiągnięcie klasy II B wg norm RWP. Wystarczająco do tego uzupełniające zabiegi regulacyjne oraz rozwój alimentacji ze zbiorników retencyjnych.

Odra poniżej Kostrzyna osiąga klasę II B już obecnie, natomiast zabiegami regulacyjnymi można by ją przystosować nawet do IV klasy wg norm RWP, przy czym przydatna, choć niekonieczna, byłaby wówczas alimentacja o rozmiarach potrzebnych dla klasy II B powyżej Kostrzyna. Ze względu na ograniczoną zasobność hydrologiczną i zbyt duże wymagania normatywne dotyczące głębokości, osiągnięcie na Odrze powyżej Kostrzyna klasy wyższej od II B byłoby możliwe - po wykonaniu korekty regulacji i po rozwinięciu alimentacji - tylko na część trasy, co ze względu na tranzytowy charakter przewozów jest jednak mało ekonomiczne. Klasę IV na Odrze między Wrocławiem i Kostrzynem można uzyskać najprościej poprzez kanalizację rzeki.

Zagadnienie niedoborów i nadmiarów zasobów wodnych oraz wielkości retencji zbiornikowej potrzebnej dla zasilania żeglugi na Odrze rozpatrzmy zatem z punktu widzenia norm drogi wodnej klasy II B, a interesować nas będzie odcinek między ostatnim stopniem kaskady kanalizacyjnej w Brzegu Dolnym /km 282/ a Kostrzyniem /km 618/, tj. odcinek długości 336 km. Należałoby tu jeszcze odliczyć 50-kilometrową trasę między Brzegiem Dolnym a Ścinawą /km 332/, bowiem do czasu uzyskania dodatkowej alimentacji z nowych zbiorników ten odcinek zostanie skanalizowany. Poszukiwana wielkość alimentacji wiąże się zatem ostatecznie z odcinkiem Odry od Ścinawy do Kostrzyna, długości 286 km. Pragnie się uzyskać tam następujące parametry /odpowiadające klasie II B wg norm RWP/:

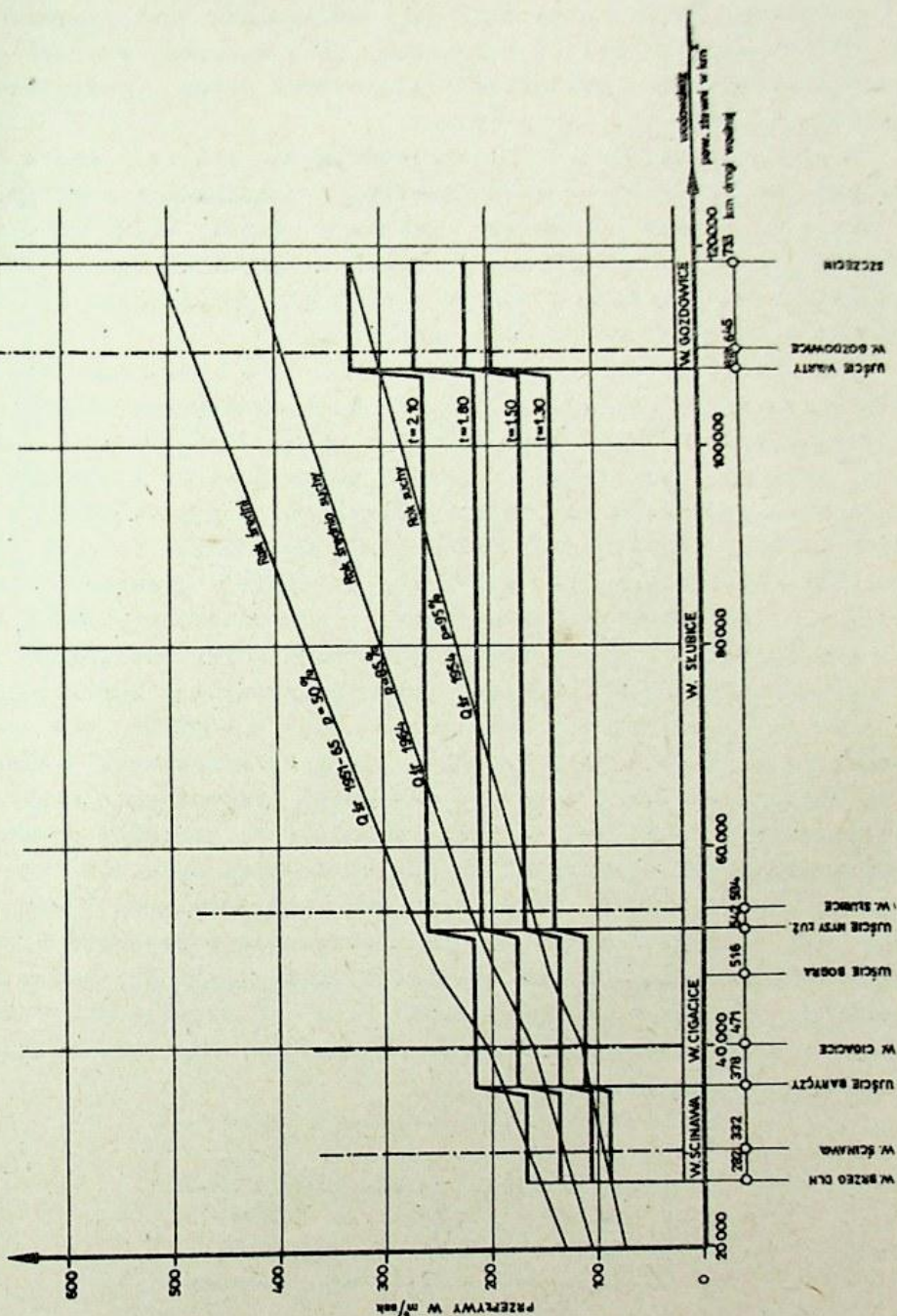
- gwarantowana głębokość /minimalna głębokość tranzytowa - nie mniejsza niż 1,30 m;
- gwarancja utrzymania minimalnej głębokości - nie mniejsza niż 85 %;
- głębokość średnia nawigacyjna - nie mniejsza niż 1,50 m;
- szerokość szlaku żeglownego - około 50 m;
- najmniejszy promień krzywizny - 450 m.

Aby cel ten osiągnąć, trzeba dokonać korekty regulacji koryta oraz zwiększyć alimentację w drodze budowy nowych zbiorników retencyjnych. Korekta regulacji powinna obejmować:

- likwidację przemiałów lokalnie spływających koryto rzeki i ograniczających na skutek tego głębokość tranzytową;
- przebudowę zbyt ostrych łuków, utrudniających nawigację zestawami pchanymi;
- zwężenie koryta rzeki poniżej ujścia Bobra /km 516/ celem powiększenia jego głębokości.

Jak się ocenia, korekta regulacji powinna spowodować zwiększenie głębokości tranzytowych o 15 cm na odcinku od Ścinawy do Kostrzyna oraz 25 cm na odcinku od Kostrzyna do Hohenstaaten i chociaż podane wielkości należy traktować jako szacunkowe i orientacyjne, to wydaje się pewne, że zabiegi regulacyjne odznaczają się wysoką efektywnością ekonomiczną,

RYS.1 Przepływy średnie roczne na rzece Odrze swobodnie płynącej
i przepływy potrzebne dla uzyskania założonych głębokości tranzytowych



a więc powinny być przeprowadzone w pierwszej kolejności.

Dodatkowa alimentacja z nowych zbiorników retencyjnych ma natomiast służyć przede wszystkim podwyższeniu stopnia gwarancji utrzymania minimalnej głębokości oraz podwyższeniu głębokości średniej nawigacyjnej.

A oto ostatnie wyniki przeprowadzonych analiz, które dają pogląd na potrzeby wodne żeglugi i możliwość ich pokrycia /por. rys. 1; który pokazuje rozkład - wzdłuż biegu Odry nieskanalizowanej - przepływów średnich rocznych o różnym prawdopodobieństwie wystąpienia oraz przepływów potrzebnych dla uzyskania założonych głębokości tranzytowych/.

Obliczenia szczegółowe dla lat 1951-1965 wykonano metodami statystycznymi, przyjmując za miarodajny wodowskaz "Cigacice", który charakteryzuje największe wymagania w zakresie alimentacji żeglugi /na odcinku między ujściem Baryczy i ujściem Nysy Łużyckiej/. Ustalono zostały niedobory wody w 295-dniowym sezonie żeglugowym, które obliczono jako różnice między przepływami potrzebnymi dla uzyskania założonej głębokości tranzytowej i przepływami rzeczywistymi, oraz nadmiary wody w cyklach rocznych /21 XII - 20 XII/, które z kolei obliczono jako nadwyżki wody ponad przepływ nienaruszalny - w okresie zimowej przerwy w żegludze, względnie jako nadwyżki wody ponad przepływ zapewniający założoną głębokość tranzytową - w sezonie żeglugowym /por. tab. 1/. Następnie wyprowadzono wielkości niedoborów i nadmiarów wody dla założonych poziomów gwarancji odpowiadających $p = 85\%$ i $p = 90\%$ /por. rys. 2 i tab. 2/. Punkty przecięcia się właściwych krzywych nadmiarów i niedoborów wody na rys. 2 wskazują na ekstremalne głębokości tranzytowe i odpowiadające im wielkości alimentacji V_A , które mają pokrycie w zasobach wodnych rzeki Odry w Cigacicach, pod warunkiem ich rocznego wyrównania. Z rysunku odczytać można następujące zależności:

P %	t m	V_A mln m ³
90	1,70	1 300
85	1,78	1 430

Rys 2 Nadmiary i niedobory wody w funkcji „t” i „p%” w cyklu rocznym na rzece Odrze w latach 1951–1965 – wodowskaz „Cigacice”

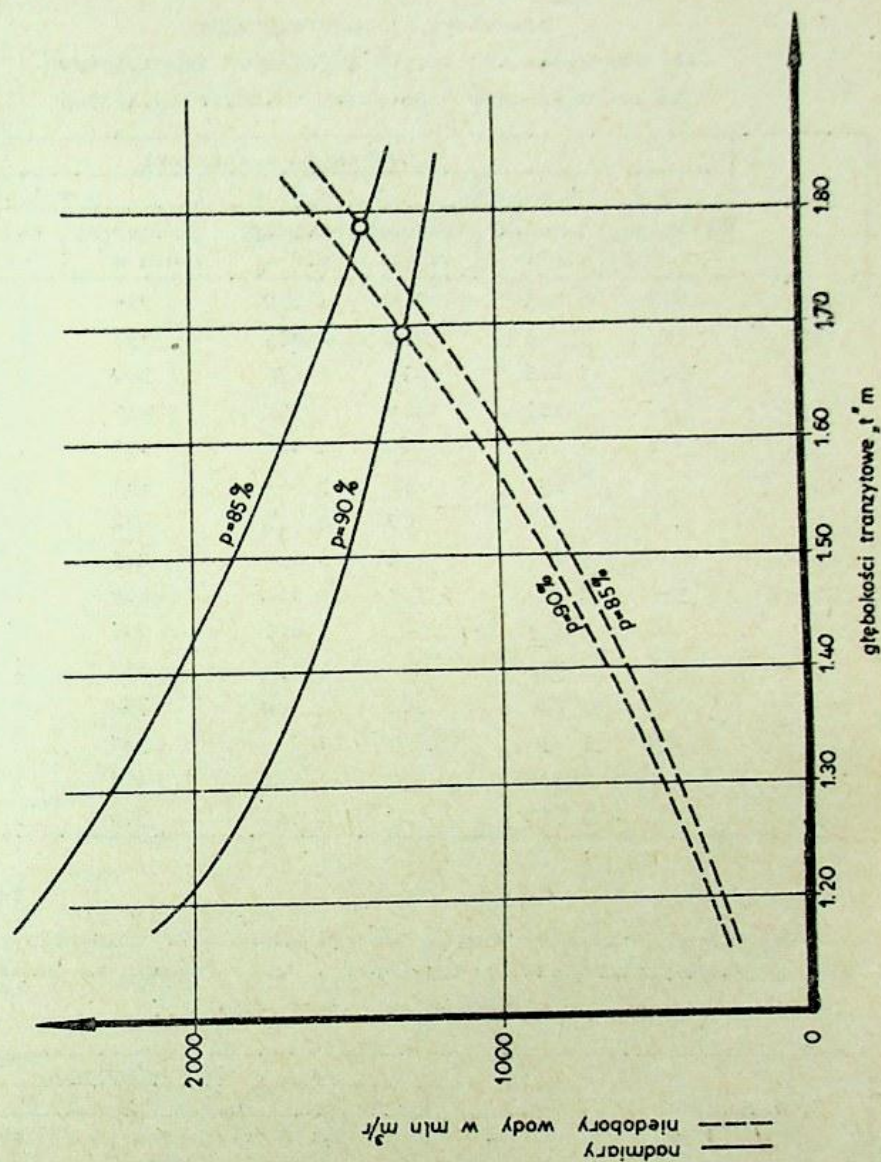


Tabela 1

Niedobory i nadmiary wody
dla uzyskania założonych głębokości tranzytowych
na rzece Odrze w Cigacicach w latach 1951-1965

Lata	Głębokość tranzytowa					
	t = 1,30 m		t = 1,50 m		t = 1,80 m	
	Niedobory mln m ³	Nadmiar mln m ³	Niedobory mln m ³	Nadmiar mln m ³	Niedobory mln m ³	Nadmiar mln m ³
1951	388	2 513	714	2 232	1 354	1 870
1952	125	3 360	252	2 873	535	2 150
1953	519	3 126	879	2 874	1 580	2 560
1954	447	1 027	829	797	1 606	480
1955	8	3 413	66	2 860	403	2 170
1956	-	3 932	50	3 369	445	2 760
1957	8	3 317	109	2 805	472	2 150
1958	-	5 669	2	5 059	125	4 150
1959	305	2 166	574	1 822	1 209	1 420
1960	-	3 055	-	2 892	66	2 030
1961	106	2 392	260	1 932	713	1 350
1962	109	4 734	312	4 200	752	3 630
1963	69	3 230	177	2 733	510	2 030
1964	30	2 378	175	1 911	676	1 380
1965	3	6 673	27	6 085	305	5 300

Tabela 2

Niedobory i nadmiary wody w funkcji głębokości tranzytowych
i prawdopodobieństwa wystąpienia w cyklu rocznym na Odrze
w Cigacicach w latach 1951-1965

Głębokość tranzytowa	Gwarancja wystąpienia			
	p = 85 %		p = 90 %	
	niedobory mln m ³	nadmiary mln m ³	niedobory mln m ³	nadmiary mln m ³
t = 1,30 m	420	2 260	470	1 800
t = 1,50 m	770	1 870	850	1 500
t = 1,80 m	1 460	1 420	1 580	1 220

Interpretując otrzymane wyniki teoretyczne, należy w praktyce uwzględnić dwie najistotniejsze okoliczności:

1. Podstawowe materiały hydrologiczne nie odzwierciedlały pracy zbiorników w Głębinowie, Dzierżnie i Mietkowie o łącznej pojemności żeglugowej 187 mln m³, których efekt oddziaływania w przekroju Cigacice szacuje się jako równoważny alimentacji 150 mln m³.

2. Korekta regulacji Odry nie skanalizowanej, o ile zapewniłaby efekt w postaci powiększenia głębokości tranzytowych o 15 cm, byłaby równoważna mniej więcej 250 mln m³ alimentacji.

Nasuwa się zatem wniosek, że zakończenie budowy stopnia w Mietkowie i korekta regulacji sprawiłyby, iż Odra nie skanalizowana spełniałaby w zasadzie wymagania stawiane drodze wodnej klasy II B wg norm RWPg. Budowa dalszych zbiorników retencyjnych podniosłaby poziom gwarancji oraz zwiększyła głębokość średnią nawigacyjną, a więc podniosłaby tym samym sprawność i przepustowość drogi wodnej Odry.

3. Możliwości, zasady i warunki tworzenia retencji żeglugowej zbiorników

Poglądy na rolę zbiorników retencyjnych w gospodarce wodnej dorzecza Odry powyżej ujścia Warty podlegają znamiennej ewolucjom na skutek narastania kryzysu wodnego, spowodowanego z jednej strony ubóstwem wody, zaś z drugiej – szybkim rozwojem gospodarczym ziem nadodrzańskich, co sprawia, że zapotrzebowanie na wodę podwaja się tutaj co 10–15 lat. Do końca lat sześćdziesiątych bieżącego stulecia dominował pogląd, że zbiorniki retencyjne w dorzeczu Odry należy budować głównie dla potrzeb żeglugi. Zgodnie z tym poglądem podjęto budowę zbiorników w Dzierżnowie, Głębinowie i Mietkowie. Ale na przełomie szóstego i siódmego dziesiątka lat z wyjątkową ostrością uwidocznił się deficyt wody powierzchniowej w ujęciach wodociągów komunalnych i przemysłowych; wciąż ponawia się wysiłki w celu rozwinęcia na szeroką skalę nawadniania w rolnictwie. Toteż w perspektywnych programach inwestycji hydrotechnicznych na pierwszym miejscu wymienia się obecnie budowę zbiorników mających zapewnić pokrycie potrzeb komunalnych i przemysłowych.

Takie zbiorniki wymagają zakładania stref ochrony sanitarnej, obejmujących ich zlewnie, co znacznie rozszerza zakres inwestycji hydrotechnicznych i sprawia, że w przedsiębiorstwach budownictwa hydrotechnicznego powstają napięcia w bilansach mocy przerobowej. Są to nowe okoliczności wywierające istotny wpływ na warunki budowy zbiorników o przeznaczeniu żeglugowym /rys. 3/.

Dla przykładu - według aktualnej oceny zaopatrzenie ludności i przemysłu Dolnego Śląska /19,1 tys. km² powierzchni/ w wodę w 2000 r. wymagać będzie budowy nowych zbiorników retencyjnych o pojemności użytkowej 350-400 mln m³ oraz przejęcia niektórych istniejących zbiorników żeglugowych. Aby utrzymać właściwą jakość wody w tych zbiornikach należałoby strefami ochrony sanitarnej objąć powierzchnię około 4-5 tys. km². Przewiduje się rozwijanie wielkoobszarowych systemów wodociągowych, opartych na zbiornikach retencyjnych w Sudetach i na Podsudziu oraz na dalekich przerzutach wody do aglomeracji miejskoprzemysłowych, w tym Wrocławia oraz Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego. Zbiorniki z wodą gorszej jakości, lecz korzystnie położone w stosunku do obszarów intensywnej produkcji rolnej, będą szeroko wykorzystywane w nawodnieniach rolniczych. Na tym tle sprzeczności pomiędzy żegluga śródlądową i innymi użytkownikami w zakresie zagospodarowania i wykorzystania zasobów wodnych zlewni górnej i środkowej Odry będą się pogłębiać.

Program budowy zbiorników dla żeglugi musi zatem dostosować się do:

- warunków hydrologicznych,
- wymagań kompleksowej gospodarki wodnej,
- specyfiki potrzeb samej żeglugi na odcinku od Ścinawy do Kostrzyna.

Analiza warunków lokalizacji nowych zbiorników w powyższych trzech aspektach prowadzi do wniosku, że najkorzystniejsze byłyby duże zbiorniki położone w dolinie Odry, które można by napełniać wodami tej rzeki. Wówczas bowiem, ze względu na zasobność wodną samej Odry i bliskość odcinka potrzebującego alimentacji, można najefektywniej sterować przepływami Odry

SZCZECIN



uregulowanej. Mankamentem lokalizacji zbiorników w dolinie Odry jest niedogodny układ topograficzny, który sprawia, że przy małych nawet piętrzeniach powstawałyby rozległe zalewy o niewielkich głębokościach i relatywnie małych pojemnościach warstwy użytkowej. Poza tym zbiorniki powstające przez spiętrzenie Odry otrzymywałyby ładunki zanieczyszczeń odprowadzanych ze zlewni w wielkościach przekraczających zdolność samoczyszczania się wód w zbiorniku.

Przykładu lokalizacji w dolinie Odry dostarcza zbiornik "Racibórz", opracowywany studialnie w różnych wariantach do 1962. Zlewnia zasilająca zbiornik liczy 7,0 tys. km², zaś średni odpływ z niej - 1,7 mld m³/rok. Atrakcyjność zbiornika "Racibórz" wynika z możliwości uzyskania w nim stosunkowo dużej pojemności, wysokiej efektywności sterowania odpływem dzięki niskiemu wskaźnikowi zabudowy

$$\beta_1 = \frac{212,5 + 267}{1700} = 0,13 + 0,16$$

oraz wielofunkcyjności zbiornika /zasilanie żeglugi, ochrona przeciwpowodziowa, korekta składu jakościowego wód Odry, wykorzystanie dla obiegu chłodniczego elektrowni ciepłej, umożliwienie otwarcia na wielką skalę eksploatacji kruszyw naturalnych z czaszy zbiornika, ewentualne udostępnienie dla żeglugi w ramach budowy drogi wodnej Odra-Dunaj/.

Z punktu widzenia żeglugi należałoby rozważyć lokalizację zbiorników bliższego dolnego końca kaskady kanalizacyjnej Odry, a więc w rejonie Wrocławia, Ścinawy i ewentualnie Głogowa. Możliwe wydają się tutaj rozwiązania techniczne godzące różnorodne wymagania. Polegają one na budowie zbiorników na terenach dolinowych Odry lub przy ujściu dopływów: takie zbiorniki byłyby napełniane z rzeki Odry kanałami derywacyjnymi, pracującymi okresowo zależnie od warunków hydrologicznych oraz od stanu zanieczyszczeń Odry i wód zbiornika.

Istotnym warunkiem opłacalności budowy takich zbiorników jest zbieżność występowania:

- niskich klas gruntów i słabego zainwestowania czaszy zbiornika,

Tabela 3

Niektóre parametry projektowanego zbiornika "Racibórz"
dla trzech wariantów piętrzeń

Parametry	Wariant piętrzenia maksymalnego		
	I 195,14 m NN	II 196,14 m NN	III 196,50 m NN
Pojemność całkowita, mln m ³	247,5	290,0	302,0
Pojemność wyrównawcza, mln m ³	212,5	255,0	267,0
Część pojemności wyrównawczej przeznaczona dla żeglugi, mln m ³	170,0	212,5	225,0
Powierzchnia zalewu maksymalna, km ²	43,7	43,8	43,9
Średnia głębokość przy piętrzeniu maksymalnym, m	5,7	6,6	6,9

- złóż surowców mineralnych /przede wszystkim kruszyw naturalnych/, których masowa eksploatacja powiększyłaby pojemność wyrównawczą zbiornika,

- zapotrzebowania zbiornika dla innych celów niż żegluga - np. jako ośrodki rekreacji, jako zbiorniki chłodzące elektrowni ciepłych itp./, bowiem ta okoliczność znacznie podnosi ekonomiczną efektywność inwestycji.

Pewne znaczenie dla tej sprawy będzie mieć dalszy postęp techniczny w zakresie wykonawstwa robót hydrotechnicznych, a w szczególności upowszechnianie wydajnego sprzętu do masowych robót ziemnych. Zmniejszenie kosztu jednostkowego robót ziemnych pozwoliłoby na stosowanie w szerokiej mierze sztucznego kształtowania topografii obrzeży zbiornika, co z kolei polepszyłoby parametry pojemnościowe i głębokościowe zbiornika.

Dokładna analiza możliwości i celowości budowy dużych zbiorników retencyjnych w rejonie Wrocławia, Ścinawy i Głogowa w aspekcie wyżej opisanych czynników nie została jeszcze przeprowadzona. Na podstawie wstępnych studiów przewiduje się, że zadowalające warunki ma dolina Widawy pomiędzy Wrocławiem, Oleśnicą i Oławą. Na tę lokalizację zwrócił uwagę w latach

pięćdziesiątych mgr inż. T. Borowy w Ogólnokrajowym planie rozwoju gospodarki wodnej na lata 1960-1980 /część IX: Zbiorecze koncepcje planu/, awizując wariant rozwiązania o maksymalnej pojemności. Następnie w Założeniach generalnych modernizacji drogi wodnej Odry wrocławskiego Hydroprojektu z 1967 r. zredagowano wariant zbiornika o pojemności maksymalnej 261 mln m³.

Wersję rozwiązania zbiornika o pośredniej pojemności przedstawiano w 1973 r. w wariancie kierunkowego planu zagospodarowania przestrzennego aglomeracji Wrocławia, opracowanym przez zespół doc. dra T. Zipsa w Zakładzie Urbanistyki i Architektury Politechniki Wrocławskiej /Niektóre parametry - por. tab. 4/.

Tabela 4

Niektóre parametry zbiornika "Widawa"
dla trzech wariantów piętrzeń

Parametry	Wariant zbiornika		
	maksymalny	pośredni	minimalny
Pojemność całkowita, mln m ³	592	420	261
Pojemność wyrównawcza, mln m ³	545	400	240
Powierzchnia zalewu, km ²	116	77	59
Średnia głębokość przy piętrzeniu maksymalnym, m	5,1	5,4	4,4
Wskaźnik zabudowy	0,12	0,09	0,05

U w a g a: Średni roczny odpływ ze zlewni zasilającej szacuje się na 4,5 mld m³.

Zbiornik byłby napełniony głównie wodami Odry ujmowanymi powyżej miasta Oława i doprowadzanymi kanałem derywacyjnym. Ten kanał na znacznej części swej długości mógłby służyć dla żeglugi pod warunkiem uzupełnienia go na dolnym odcinku odgałęzieniem do Odry z jednym stanowiskiem służowym zastępującym trzy dotychczasowe stopnie kaskady kanalizacyjnej /Lipki, Oława i Ratowice/. Wzajemne powiązania drogi wodnej Odry i zbiornika "Widawa" rysują się tak wyraźnie, że uzasadniony wydaje się postulat rozpatrzenia w tym kontekście sprawy modernizacji wrocławskiego odcinka drogi wodnej. Oprócz podstawowej funkcji

alimentacyjnej zbiornik "Widawa" spełniałby rozliczne dodatkowe funkcje wodnogospodarcze na rzecz aglomeracji Wrocławia i rolnictwa przyległych rejonów. Można tu przykładowo wymienić:

- dostawę wody przemysłowej klasy II dla wodochłonnych użytkowników i wody do nawodnień;
- dostawę wody do schładzania w energetyce zawodowej;
- uzyskanie wpływu na jakość wody w Odrze w aglomeracji Wrocławia;
- znaczną poprawę niedostatecznego obecnie zabezpieczenia przeciwpowodziowego miasta Wrocławia,
- funkcje rekreacyjne.

Rzecz oczywista, że podjęcie budowy zbiornika "Widawa" miałoby daleko idący wpływ na ukierunkowanie rozwiązań urbanistycznych całej aglomeracji Wrocławia. Dla żeglugi zbiornik miałby również szczególną wartość ze względu na szerokie możliwości przechwytywania nadwyżek przepływów rzeki Odry i precyzyjnego sterowania alimentacją, co wynika z relatywnie dużej pojemności wyrównawczej, korzystnego położenia zbiornika w stosunku do zasobów wodnych i bliskości odcinka Odry wymagającego alimentacji.

Następną strefą stosunkowo korzystnych dla żeglugi lokalizacji zbiorników są środkowe i dolne biegi największych lewo-brzeżnych dopływów Odry Nysy Kłodzkiej i Bobra. Występują tam bowiem jednocześnie:

- obfite zasoby wodnej;
- warunki topograficzne dogodne dla tworzenia dużych retencji zbiornikowych;
- warunki geologiczne umożliwiające łatwą budowę zapór ziemnych oraz zwiększenie pojemności użytkowej drogą eksploatacji kruszyw naturalnych.

Zasadniczą przeszkodą jest natomiast zasiedlenie i zainwestowanie dolin.

Na atrakcyjność doliny środkowego biegu Nysy Kłodzkiej zwrócono uwagę już we wcześniejszych koncepcjach, tam bowiem zbudowano zbiorniki "Otmuchów" i "Głębinów". Wskaźnik zabudowy

uzyskany dzięki obu tym zbiornikom, wynosi 0,27. Pozostaje więc jeszcze spory margines działania dla ewentualnych dalszych zbiorników, służących do wyrównania sezonowego potrzebnego zegludze. W planach perspektywicznych gospodarki wodnej przewidziano budowę takiego zbiornika bezpośrednio powyżej Kamieńca Żąbkowickiego. Według danych studialnych, w wybranym miejscu można uzyskać pojemność całkowitą zbiornika około 140 mln m³ przy spiętrzeniu wody o 20 m i przy powierzchni zalewu 13,5 km². Pojemność wyrównawczą szacuje się wstępnie na około 130 mln m³. Ponieważ nie ma potrzeby dalszego pomnażania pojemności powodziowej zbiorników retencyjnych w środkowym biegu Nysy Kłodzkiej, przeto założyć można, że budowa zbiornika "Kamieniec Żąbkowicki" przysporzyłaby nowej użytkowej pojemności rzędu 100-120 mln m³. Wskaźnik zabudowy Nysy Kłodzkiej do profilu miasta Nysy wzrósłby po wybudowaniu zbiornika w Kamieńcu Żąbkowickim do $\frac{231 + 130}{800} = 0,42$.

Trzeba tu jednak podkreślić, że udział zbiornika w Kamieńcu Żąbkowickim w alimentacji Odry będzie z czasem maleć, bowiem na jej zasobach oparty zostanie rozległy system wodociągowy, zaopatrujący w wodę ludność i przemysł aglomeracji miejskich wschodniej części Podsudecia oraz Wrocławia. Zasoby wodne zbiornika zostaną wówczas częściowo wprowadzone w cykl użytkowania okresowo odmienny i niezgodny z potrzebami żeglugi.

Dogodnym miejscem do utworzenia dużych retencji zbiornikowych jest również dolina Bobra w jego dolnym biegu, poniżej miasta Żagania. Rozpoznano tu studialnie dwie lokalizacje: zbiornika "Nowogród" o pojemności wyrównawczej rzędu 200 mln m³ oraz "Dychów" o pojemności rzędu 300-400 mln m³. Łączną pojemność wyrównawczą obu zbiorników oszacowano na 500-600 mln m³, co przy średnim rocznym odpływie Bobra 1300 mln m³ odpowiada wskaźnikowi zaregulowania 0,38-0,46. W pierwszym etapie eksploatacji oba te zbiorniki praktycznie całą pojemnością użytkową służyłyby alimentacji żeglugi odrzańskiej poniżej ujścia Bobra. W dalszej przyszłości zasoby wodne tych zbiorników byłyby niewątpliwie intensywnie wykorzystywane głównie do nawodnień rolniczych.

Pewnego niewielkiego przyrostu pojemności zbiorników

można by oczekiwać również w innych rejonach dorzecza górnej i środkowej Odry, jednakże możliwości wykorzystania ich retencji dla alimentacji żeglugi odrzańskiej będą ograniczone. W bilansach retencji uwzględnia się np. przyrost pojemności zbiornika "Dzierżno" na Kłodnicy o 25 mln m³ po zrealizowaniu drugiego etapu jego rozbudowy.

Podsumowanie i wnioski

1. Z dotychczasowych rozważań wynikają możliwości uzyskania następujących wyrównawczych pojemności zbiorników, które można by w większości przeznaczyć na alimentację Odry na odcinku uregulowanym:

a/ pojemność wyrównawcza zbiorników w zlewni Odry powyżej Ścinawy:

"Racibórz"	212-267 mln m ³
"Widawa"	240-345 mln m ³
"Kamieniec Ząbkowicki"	100-120 mln m ³
"Dzierżno" /II etap/	<u>25 mln m³</u>
razem	577-957 mln m ³

b/ retencje żeglugowe zbiorników w zlewni "Bobra":

"Nowogród"	około 200 mln m ³
"Bychów"	co najmniej <u>300 mln m³</u>
razem	około 500 mln m ³

Przy założeniu, że w zlewni Odry powyżej Ścinawy należy praktycznie liczyć na mniejszą z wyprowadzonych sum pojemności wyrównawczej zbiorników, oraz że 20 % pojemności wyrównawczej powinno się zarezerwować na cele pozażeglugowe, pozostawałoby w nowych zbiornikach na pokrycie potrzeb alimentacji Odry nie skanalizowanej:

a/ na odcinku powyżej ujścia Bobra:

$$577 \times 0,8 = \text{około } 460 \text{ mln m}^3$$

b/ na odcinku poniżej ujścia Bobra:

$$/577 + 500/ \times 0,8 = \text{około } 860 \text{ mln m}^3$$

2. Z wystarczającą dla celów planistycznych dokładnością można przyjmować, że przyrost pojemności żeglugowej zbiorników

o 25-30 mln m³ /zależnie od ich lokalizacji/ powiększy głębokości tranzytowe na Odrze nie skanalizowanej o 1 cm oraz zwiększy o 0,6 - 0,7 % wykorzystanie nośności taboru pływającego. Tak więc nowe pojemności żeglugowe zbiorników w zlewni Odry powyżej Ścinawy ocenione na 460 mln m³ byłyby w stanie podnieść głębokość tranzytową na Odrze nie skanalizowanej mniej więcej o 17 cm i zwiększyć wykorzystanie nośności taboru pływającego przynajmniej o 10 %. Nowa pojemność żeglugowa zbiorników rzędu 400 mln m³ pozwoliłaby zasilać Odrę nie skanalizowaną w ciągu 295-dniowego sezonu nawigacyjnego do minimalnej głębokości tranzytowej mniej więcej 153 cm z gwarancją 90 %, względnie do minimalnej głębokości tranzytowej 160 cm z gwarancją 85 %.

3. Efekty alimentacji Odry nie skanalizowanej są ściśle uzależnione od rozwoju wielkoobszarowej gospodarki wodnej w dorzeczu Odry. W szczególności rozwój nawodnień rolnych może wywołać poważne zmiany w bilansach wody. Dlatego też w programach budowy zbiorników o przeznaczeniu żeglugowym należy uwzględnić możliwość utworzenia na dolnym Bobrze poważnych retencji zbiornikowych, które byłyby w stanie skutecznie stabilizować na żądanym poziomie głębokości tranzytowe na Odrze poniżej ujścia Bobra.

4. Celem uzyskania szybkiej poprawy warunków nawigacyjnych na Odrze nie skanalizowanej, najbardziej korzystne są duże retencje, zlokalizowane w pobliżu odcinka wymagającego alimentacji. Dlatego bardzo pożądane byłoby podjęcie działań na rzecz wyjaśnienia możliwości i warunków budowy dużych zbiorników retencyjnych w pasie doliny Odry od ujścia Nysy Kłodzkiej do Głogowa. Należałoby zbiornikom o dogodnych lokalizacjach zapewnić możliwości właściwego zagospodarowania przestrzennego i przyciągnąć do współdziałania przy ich realizacji szersze grono użytkowników, zainteresowanych kompleksowym zagospodarowaniem zasobów wodnych.

Stanisław Staniszewski

ZAGADNIENIE OCHRONY PRZECIWPOWODZIOWEJ NA GÓRNEJ ODRZE

W s t ę p

Charakter występowania powodzi, częstotliwość i wielkość szkód wykazuje, że dorzecze górnej Odry cechuje najwyższy wśród rzek środkowej Europy - po Dunaju i górnej Wiśle - stopień powodziowości. Negatywne skutki powodzi stają się coraz większe i obejmują coraz więcej dziedzin gospodarki narodowej.

Przyczyna gwałtownych powodzi tkwi w bardzo skomplikowanych stosunkach hydrologiczno-meteorologicznych górnego dorzecza Odry. Występuje tu duża zmienność czynników meteorologicznych i orografii terenu, kształtujących stosunki odpływu wezbraniowego. Około 45 % górnego dorzecza Odry stanowią obszary górskie /czeskosłowacka część dorzecza wraz z Olzą ma zlewnię liczącą ponad 5,8 tys. km²/. Wysokości względne wahają się tu w granicach 200-700 m, na terenach podgórskich i wyżynach 100-200 m i mają znaczny wpływ na wysokość opadów oraz ich natężenie. Znamienne jest zjawisko letnich opadów dobowych o wysokości przekraczającej niejednokrotnie średnie wieloletnie sumy miesięczne. Najwyższy opad dobowy - 211,7 mm - zanotowano w okresie sierpniowej powodzi 1972 r.; 179,1 mm w lipcu 1960 r.; 175,2 mm w lipcu 1970 r. Warto za A. Dubickim¹ zwrócić uwagę, że górna partia zlewni rzeki Odry przy większych wezbraniach otrzymuje około 1 mld m³ wody. Równie wysokie opady występują w dopływach Odry na odcinku opolskim.

W dorzeczu Nysy Kłodzkiej, mającej istotny wpływ na przebieg powodzi w północnym rejonie województwa oraz miastach Brzegu, Oławie i Wrocławiu, zanotowano najwyższy opad dobowy w wysokości 191,8 mm. Objętość deszczu opadłego w czasie

wzbrań przekracza niejednokrotnie 300 mln m³. Spływy powierzchniowe górnego dorzecza rzeki Odry są bardzo duże, bowiem często natężenie opadu osiąga około 20 mm/h, powodując gwałtowny przybór wód rzędu 1200 m³/s w ciągu trzech dni /Miedonia - lipiec 1960 r./.

Ze względu na przebieg wzbrań powodziowych wzdłuż biegu rzeki, wyróżnić można trzy grupy powodzi:

- kulminacyjne na całej długości rozpatrywanego odcinka, takie jak powodzie z lat 1902, 1903, 1930, 1931 i 1938;
- kulminujące w górnej części odcinka - nie zasilane dopływami /a głównie Nysą Kłodzką/, takie jak powódź z 1972 r.;
- kulminujące na dolnym odcinku, głównie poniżej Nysy Kłodzkiej, takie jak powódź z 1965 r.

Wielkie powodzie występują na Odrze bardzo nieregularnie; zdarzają się co rok, jak np. w latach 1902-1903, 1938-1939, 1940-1941, 1965-1966, lub z dłuższymi przerwami, w których nie notowano katastrof żywiołowych, np. lata 1942-1959.

1. Strefy powodziowe

Ocena strat gospodarczych, powstałych wskutek powodzi w dolinie Odry od granicy państwa do przekroju Wrocław, dotyczy 15-lecia 1958-1972; pod względem terytorialnym obejmuje ona obszar należący do ówczesnych powiatów: wodzisławskiego, raciborskiego, kozielskiego, krapkowickiego, opolskiego, niemodlińskiego, brzeskiego, oławskiego i wrocławskiego².

W wymienionym okresie szczególnie dotkliwe powodzie wystąpiły w latach 1960, 1965, 1968, 1970 i 1972. Spowodowały one bardzo poważne straty gospodarcze /por. tab. 1/.

Rachunek strat powodziowych uwzględnia także wskaźniki strat pośrednich, zróżnicowane dla poszczególnych lat. Zawierają one waloryzację różnych skutków gospodarczych pośrednio wynikających z powodzi, m.in.:

- obniżenia potencjału produkcyjnego terenów rolnych /wymyślenia, zamulenia, zachwaszczenia/;
- spadku pogłowia zwierzęcego i obniżenia jego produkcyjności;

Tabela 1

Straty powodziowe w dolinie górnej Odry
/od granicy państwa do przekroju Wrocław/ w latach 1958-1972

Lata	Wskaźniki strat pośrednich	Straty ogółem w tys. zł
1958	1,81	20 756
1959	1,78	2 080
1960	1,68	102 691
1961	1,64	1 754
1962	1,60	53 272
1963	1,58	3 987
1964	1,58	5 335
1965	1,50	138 811
1966	1,46	183 770
1967	1,43	5 016
1968	1,40	205 480
1969	1,38	1 106
1970	1,35	105 279
1971	1,33	25 677
1972	1,30	212 409
Razem 1958-1972		1 073 403
Koszty czynnej obrony przeciwpowodziowej		21 468
O g ó ł e m		1 094 871

- dezorganizacji pracy przemysłu spowodowanej przerwami w dojazdach do pracy pracowników pochodzących z terenów zalanych /zalanych i zagrożonych/;

- ograniczenia dostaw surowców dla przemysłu.

Pozakonomiczne straty, wynikające z zagrożenia utraty życia lub zdrowia i niepewności warunków bytowania na obszarach zagrożonych powodzią, choć w większości niewymierne, znajdują wyraz w osłabieniu wydajności pracy na tych terenach i wpływają w sposób pośredni na zwiększenie strat gospodar-

owych. Osobny rodzaj strat, dotychczas nie uwzględnionych w statystyce, stanowią straty wynikające z braku możliwości pełnego gospodarczego wykorzystania nie chronionej doliny zalewanej prawie corocznie przez wielkie wody.

Straty powodziowe, które dotknęły gospodarkę narodową w latach 1958-1972 /łącznie z kosztami obrony czynnej, przyjętymi na 2 % globalnych strat/, wyniosły ogółem 1 094 871 tys. zł, z tego na teren województwa katowickiego /w ówczesnych granicach/ przypadło 115 101 tys. zł /10,5 %/, opolskiego - 895 000 tys. zł /81,8 %/, wrocławskiego - 84 770 tys. zł /7,7 %/. Średnie roczne straty powodziowe w całym 15-leciu osiągnęły wysokość 72 991 tys. zł, natomiast w okresie 1965-1972, w którym wystąpiło 5 lat wybitnie powodziowych /1965, 1966, 1968, 1970 i 1972/, aż 111 887 tys. zł. Najwyższe straty w dolinie Odry przyniosła powódź w 1972 r. - 217 657 tys. zł, z tego na terenie województwa katowickiego /w ówczesnych granicach/ - 49 280 tys. zł, tj. 22,7 % ogółu strat, opolskiego - 164 369 tys. zł /75,9 %/, wrocławskiego - 3008 tys. zł /1,4 %/.

Liczone według działów gospodarki narodowej, straty powodziowe w okresie 1958-1972 najbardziej dotknęły rolnictwo:

rolnictwo	720 818 tys. zł	65,9 %
przemysł	637 tys. zł	0,1 %
gospodarka komunalna	26 360 tys. zł	2,4 %
gospodarka wodna	126 883 tys. zł	11,6 %
inne	220 173 tys. zł	20,0 %

Udział strat w rolnictwie zmniejszył się wprawdzie z 88,5 % w 1960 r. do 38,8 % w 1972 r., co jednak nie świadczy bynajmniej o tym, że zmalały one w liczbach bezwzględnych. Przeciwnie - straty rosną w miarę wzrostu plonów w rolnictwie i podnoszenia się stopy życiowej mieszkańców wsi. W rezultacie ogólnego rozwoju gospodarki narodowej powodzie przynoszą coraz większe straty także poza rolnictwem. Zmiana struktury strat jest dowodem stałego wzrostu zagrożenia majątku narodowego przez powodzie.

Według danych Wojewódzkiego Komitetu Przeciwpowodziowego w Opolu, w dolinie Odry od przekroju Chałupki do Wrocławia w 15-leciu 1958-1972, zalanych zostało łącznie 132 058 ha użyt-

ków rolnych, w tym 53 819 ha /tj. 45 %/ upraw objętych obowiązkowym ubezpieczeniem. Od 1965 r. powódź obejmowała średnio rocznie 11 341 ha użytków rolnych, w tym 5733 ha upraw objętych obowiązkowym ubezpieczeniem. W zasięgu fali powodziowej znajdowało się rocznie maksymalnie 24 439 ha użytków rolnych - w 1965 r. Drugi co do wielkości zasięg fali powodziowej /około 20 000 ha użytków rolnych/ notowano w latach 1960, 1966, 1972.

Najwyższe straty jednostkowe w rolnictwie, w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych, przypadły na lata 1966 i 1968: średnio 4947 - 8322 zł/ha, a w ówczesnych powiatach kozielskim i brzeskim nawet średnio 9600 zł/ha. W pozostałych latach analizowanego okresu wartość strat jednostkowych wahała się w granicach 3000 zł/ha użytków rolnych.

Powyższe dane mają charakter niejako oficjalny. Dość rozpowszechniony jest pogląd, że faktyczna wielkość strat - szczególnie pośrednich - jest w rolnictwie znacznie wyższa. Z przeprowadzonej przez F. Kalisza³, szczegółowej analizy dochodów kilku leżących na terenach zalewowych gospodarstw indywidualnych i kilku PGR w latach powodziowych i normalnych wynika, że straty 3 gospodarstw indywidualnych badanych w roku powodziowym 1972 wyniosły 23,1 tys. zł/ha użytków rolnych, a więc były wielokrotnie wyższe od prezentowanych w tabeli 2 danych oficjalnych.

Tereny leżące w strefie największego zagrożenia powodziowego przedstawiają poważny potencjał gospodarczy. Znajdują się tu 3 miasta liczące powyżej 10 tys. mieszkańców: Racibórz /41,3 tys./, Koźle /13,5 tys./, Krapkowice /14,5 tys./, 46 zakładów produkcyjnych państwowych i spółdzielczych dysponujących bardzo pokaźnym majątkiem oraz 12 800 budynków gospodarczych i mieszkalnych o wartości szacunkowej około 1578,0 mln zł.

2. Ogólna koncepcja ochrony

Obwałowanie dużego odcinka rzeki Odry wywołuje szereg istotnych zmian w naturalnych warunkach przepływu wielkich wód. Zmiana koryta wielkiej wody, spowodowana odcięciem wałami terenów zalewowych, stwarza nowe relacje pomiędzy wielkością przepływów na rozpatrywanym odcinku a ilością zretencjonowanej

Przykładowe straty rolnicze /globalne i
w latach 1960, 1965,

Powiaty	1960			1965			1966	
	straty globalne w tys. zł	pow. zalewu w ha UR	straty jednostko- we w zł/ha UR	straty globalne w tys. zł	pow. zalewu w ha UR	straty globalne zł	straty globalne w tys. zł	pow. zalewu w ha
Wodzisław	1 978	657	3 010	558	236	2 364	4 217	865
Racibórz	20 523	7 355	2 790	14 685	5 050	2 907	32 030	4 661
Koźle	17 071	8 118	2 790	6 100	1 617	3 772	14 245	2 955
Krapkowice	2 474	886	2 792	3 250	1 180	2 754	9 035	1 408
Opole	4 025	1 442	2 791	7 919	1 940	4 081	20 908	4 355
Niemodlin	456	163	3 797	1 481	2 685	551	2 086	920
Brzeg	7 000	2 508	2 791	18 892	6 685	2 826	10 264	3 051
Oława	600	172	2 890	8 280	2 712	3 056	5 552	644
Wrocław	78	27	2 888	8 339	2 334	3 573	778	175
Średnie stra- ty jednostko- we w dolinie Odry	54 105	19 329	2 799	69 513	24 439	2 844	99 115	20 034
Średnie stra- ty jednostko- we od Opola do Wrocławia	12 050	4 313	2 796	44 920	16 356	2 746	39 588	9 145

Tabela 2

jednostkowe/ w dolinie górnej Odry
1966, 1968, 1970, 1972

straty jedn. zł	1968			1970			1972		
	straty globalne w tys. zł	pow. zalewu w ha UR	straty jedn. w zł	straty globalne w tys. zł	pow. zalewu w ha UR	straty jedn. zł/ha UR	straty globalne w tys. zł	pow. zalewu w ha UR	straty jedn. zł
4 875	895	242	3 798	12 120	483	27 160	19 600	2 235	8 769
5 871	25 299	4 270	5 924	4 380	3 493	1 252	13 340	4 946	2 697
3 601	14 353	1 444	9 939	6 907	1 207	5 722	15 213	6 398	2 377
6 416	6 522	436	14 950	1 671	985	1 696	3 107	1 700	1 827
4 800	22 605	1 470	15 377	4 299	1 480	2 904	6 818	2 061	3 308
2 267	2 630	612	4 297	337	308	1 094	1 547	404	3 829
3 364	23 392	2 500	9 356	1 736	1 275	1 361	1 555	1 587	979
8 621	4 616	660	7 039	-	7	-	2 248	682	3 396
4 445	3 856	886	4 352	30	7	4 285	-	113	-

4 947	104 198	12 520	8 322	32 480	9 248	3 512	63 428	10 126	2 151

4 328	57 129	6 128	9 322	6 402	3 077	2 080	12 168	4 347	2 515

na tym odcinku wody. Przy tej samej wielkości przepływu retencja koryta obwałowanego będzie mniejsza niż koryta naturalnego, nastąpi więc obniżenie zdolności transformujących koryta rzeczno. Po obwałowaniu nastąpi wzrost kulminacji, który będzie tym większy, im bardziej w wyniku obwałowania zmniejszają się przekroje koryta rzeki.

Przy deformacji fali w korycie obwałowanym, w wyniku zmniejszenia objętości retencyjnej koryta, następuje wzrost średnich głębokości, zmniejszenie współczynnika szorstkości a w konsekwencji - wzrost prędkości przepływu wody. Zmiany te spowodują wzrost prędkości przemieszczania się fali powodziowej i jej kulminacji, a tym samym inne niż przed obwałowaniem nakładanie się fali rzeki Odry i jej kolejnych dopływów. To zjawisko w odniesieniu do górnej Odry przedstawia się wybitnie niekorzystnie. Obecnie dopływy Odry kulminują w profilu ujściowym zazwyczaj wcześniej niż Odra. Przyspieszenie kulminacji na Odrze spowoduje wzrost częstotliwości nakładania się przepływów maksymalnych dopływów i recipienta. Objętość zmniejszonej retencji dolinowej dla warunków przepływu fali powodziowej z 1903 r. na odcinku Chałupki - Wrocław - określił J. Żelaziński⁴ na 430 mln m³. Tak znaczna objętość musi wywierać istotny wpływ na parametry fal hipotetycznych.

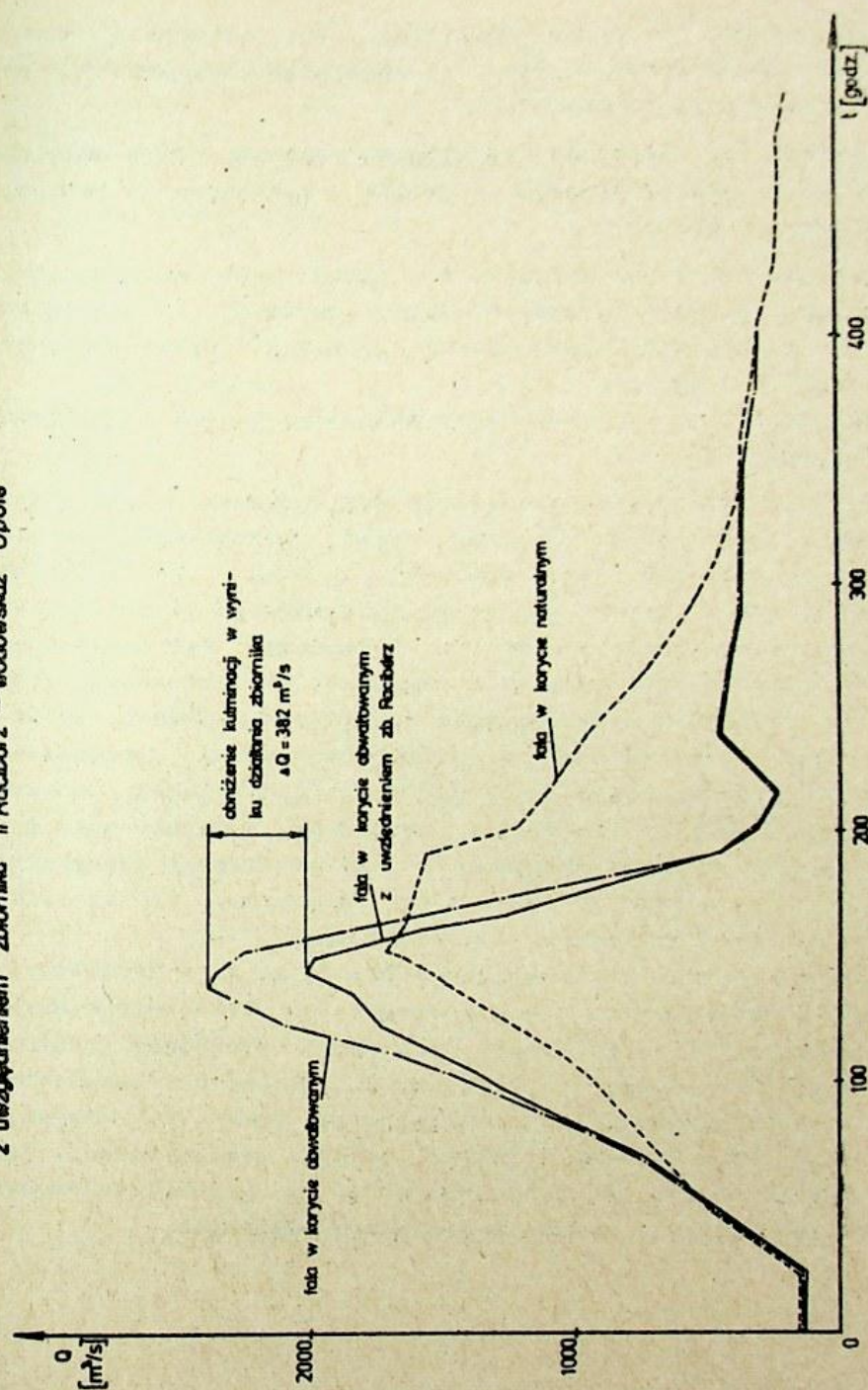
W Studium generalnym ochrony od powodzi doliny rzeki górnej Odry przyjęto kilka wariantowych rozwiązań ochrony, m.in. przewiduje się budowę nowych i odpowiednie wykorzystanie istniejących zbiorników retencyjnych w dorzeczu górnej Odry, które najsukuteoczniej pozwalają transformować groźne fale powodziowe. Zmiany miarodanej fali powodziowej $p = 1\%$, wywołane obwałowaniem Odry powyżej Opola, oraz zdolności retencyjne proponowanego zbiornika powyżej Raciborza /74 mln m³ rezerwy powodziowej/ obrazuje rys. 1.

Podstawowe obliczenia⁵ przeprowadzono dla następujących wariantów zabudowy dorzecza:

- wariant "0" - uwzględniający obwałowanie rzeki w rozstawie wałów 400 m od granicy państwa do Nysy Kłodzkiej i 600 m poniżej Nysy Kłodzkiej do Wrocławia;

- wariant "1" - uwzględniający warunki wariantu "0" ze współ-

RYS. 1 Transformacja fali hipotetycznej $p=17\%$ w wyniku obwodowania z uwzględnieniem zbiornika "Rocibórz" - wodowskaz Opole



pracą zbiorników na Nysie Kłodzkiej, tj. zbiornika "Nysa" o rezerwie powodziowej 27 mln m³ i zbiornika "Otmuchów" o rezerwie powodziowej 39 mln m³;

- wariant "2" - przyjmujący warunki wariantu "1" z uwzględnieniem pracy przewidywanego zbiornika w Raciborzu o retencji powodziowej 74 mln m³;

- wariant "3" - jak wariant "2", lecz przy uwzględnieniu realizacji docelowej kaskady na Nysie Kłodzkiej, tj. zbiornika "Bielice" o retencji powodziowej 33 mln m³ oraz zbiornika "Kamieniec" - 6 mln m³.

Poza wariantami testowano falę naturalną z 1903 r. w warunkach wariantu "0".

Wszystkie obliczenia sporządzono przy założeniu przepustowości Odry w przekroju Wrocław równej przepływowi $q = 2400 \text{ m}^3/\text{s}$, który przyjęto jako miarodajny, oraz przy założeniu ochrony miasta w okresie przepływu maksymalnego o prawdopodobieństwie wystąpienia $p = 0,5 \%$. Kulminacje fal hipotetycznych po transformacji na skutek działania projektowanego obwałowania, przy nowym wykorzystaniu istniejącej zabudowy zbiornikowej na Nysie Kłodzkiej /Otmuchów i Nysa/, przedstawia tab. 3, zaś przy nowym wykorzystaniu istniejącej zabudowy zbiornikowej na Nysie Kłodzkiej oraz przy oddziaływaniu projektowanych zbiorników /Racibórz/ - tab. 4. Wyniki transformacji fal w pozostałych wariantach pominiemy ze względu na mniejsze prawdopodobieństwo ich realizacji.

Otrzymane wyniki pozwalają stwierdzić, że fala hipotetyczna o prawdopodobieństwie $p = 0,5 \%$ osiąga we Wrocławiu w warunkach wariantu "2" /realizacja zbiornika Racibórz/ przepływ około $2460 \text{ m}^3/\text{s}$ - równy w przybliżeniu przepływowi bezpiecznemu po zrealizowaniu wniosków wskazanych przez W. Parzonkę i J. Sobota⁶. Ten wariant umożliwia również przepuszczenie fali $p = 1 \%$ przez Opole /obeonie $1800 \text{ m}^3/\text{s}$ / po niewielkiej modernizacji istniejących urządzeń przeciwpowodziowych.

Tabela 3

Zestawienie prawdopodobnych fal hipotetycznych
według wariantu "1"

Profil wodowskazowy	Kulminacje o prawdopodobieństwie $Q_{\max} \text{ m}^3/\text{s}$			
	0,1 %	0,3 %	0,5 %	1 %
Chałupki	2 018	1 740	1 600	1 459
Krzyżanowice	2 520	2 176	2 008	1 833
Racibórz-Miedonia	3 034	2 603	2 364	2 115
Koźle	3 328	2 826	2 517	2 161
Krapkowice	3 508	2 972	2 647	2 322
Opole	3 621	3 059	2 725	2 389
Brzeg Most	3 720	3 340	2 770	2 400

Tabela 4

Zestawienie prawdopodobnych fal hipotetycznych
według wariantu "2"

Profil wodowskazowy	Kulminacje o prawdopodobieństwie $Q_{\max} \text{ m}^3/\text{s}$			
	0,1 %	0,3 %	0,5 %	1 %
Chałupki	2 020	1 740	1 600	1 460
Krzyżanowice	2 520	2 180	2 010	1 830
Racibórz-Miedonia	2 100	1 740	1 526	1 290
Koźle	2 930	2 440	2 121	1 790
Krapkowice	3 070	2 550	2 218	1 920
Opole	3 190	2 660	2 321	2 010
Brzeg Most	3 410	2 810	2 460	2 400

W n i o s k i

1. Istniejący system ochrony przeciwpowodziowej doliny Odry spełnia przewidziane zadania niedostatecznie, a na 110-kilometrowym odcinku od granicy z CSRS do Krapkowie praktycznie nie istnieje. W rezultacie:

a/ utrudniany jest rozwój gospodarczy tych terenów /około 20 000 ha/,

b/ średnio roczne straty powodziowo wymierne wynoszą na tych terenach 43 mln zł /w 15-leciu 1958-1972/,

c/ w latach powodzi, np. w 1960 r., 1965, 1966, 1970 i 1972, sięgają one 200 mln zł,

d/ powyższe straty wymierne, ponoszone przez przemysł, rolnictwo społeczne i indywidualne, a także inne gałęzie gospodarki narodowej, zwielokrotniają się na skutek strat niewymiernych i pośrednich, np. w rolnictwie szacuje się je w roku powodziowym na 300 % strat wymiernych /w liczbach bezwzględnych rosną z 7400 do 23 100 zł/ha użytków rolnych/.

2. W dolinie górnej Odry zagrożonej powodzią gęstość zaludnienia ludności wiejskiej wynosi około 150 osób/km²; w 3 miastach: Racibórz, Koźle i Krapkowice, mieszka około 70 000 osób. Majątek trwały w dolinie najczęściej dotykanej powodzią /obszary leżące w okolicach Wodzisławia, Raciborza, Koźla i Krapkowie/ wynosi w rolnictwie prawie 80 000 zł/ha, i obejmuje m.in. 12 800 budynków o wartości 1572 mld zł.

3. W celu ochrony tych ziem przed skutkami powodzi i w celu zapewnienia prawidłowego rozwoju gospodarczego konieczne jest:

a/ możliwie najszybsze przystąpienie, tj. już od 1975 r., do intensywnej realizacji programu ochrony przeciwpowodziowej. W szczególności pilna jest budowa obwałowania górnej Odry w dolinie raciborsko-kozielskiej,

b/ zbiornik wodny "Racibórz", którego budowa była odkładana - występuje w tym programie jako element węzłowy systemu ochrony przeciwpowodziowej doliny oraz miast Opola, Brzegu i Wrocławia, zbiornik którego znaczenie wykracza poza interes

ochrony przeciwpowodziowej pogranicza województw opolskiego i katowickiego, stanowić będzie klucz do rozwiązania kompleksowej gospodarki wodnej na górnej i środkowej Odrze. Pozwoli na rezygnację z utrzymania istniejących i budowy nowych polderów o łącznej powierzchni około 5000 ha, dając równocześnie większą gwarancję ochrony przeciwpowodziowej miast, zabezpieczy również interesy żeglugi odrzańskiej i stworzy warunki do założonego zintensyfikowania przewozów rzecznych i modernizacji odrzańskiej drogi wodnej.

4. W świetle zamierzeń inwestycyjnych ochrony przeciwpowodziowej należy usprawnić system osłony hydrologiczno-meteorologicznej głównie poprzez zintensyfikowanie obserwacji krajowych i zintegrowanie z systemem hydrologiczno-meteorologicznym CSRS.

5. Szczegółowego podkreślenia wymaga konieczność wzmożonego kontynuowania badań i studiów nad właściwą gospodarką wodną w zlewni górnej Odry i ich skoordynowania ⁷.

P r z y p i s y

¹ A. D u b i c k i, Osłona hydrologiczno-meteorologiczna w świetle zamierzeń inwestycyjnych ochrony przeciwpowodziowej górnej Odry. Konferencja naukowo-techniczna: Ochrona od powodzi doliny rzeki górnej Odry. Opole, czerwiec 1974 /maszynopis powielony/.

² Wielkość szkód powodziowych ustalono na podstawie materiałów zebranych w BPWM w Opolu: sprawozdania roczne PZU za lata 1958-1970, raporty wypłat PZU z tytułu powodzi w latach 1971-1972; sprawozdania roczne Wojewódzkiego Komitetu Przeciwpowodziowego w Opolu; materiały informacyjne b. powiatowych zarządów gospodarki wodnej i melioracji w Wodzisławiu, Oławie i Wrocławiu; dane liczbowe dotyczące kosztów obrony czynnej, ustalone wskaźnikowo w stosunku do globalnych strat w danym roku; sprawozdanie Głównego Komitetu Przeciwpowodziowego w Warszawie na temat strat gospodarczych w dorzeczu Odry w latach 1958-1968.

³ F. K a l i s z, A. C h w a l i Ń s k i, M. P o l c, Społeczno-ekonomiczne przesłanki kompleksowej ochrony przeciwpowodziowej górnej Odry. Konferencja naukowo-techniczna: Ochrona od powodzi doliny rzeki górnej Odry. Opole, czerwiec 1974 /maszynopis powielony/.

⁴ Por. J. Ż e l a z i Ń s k i, Metody obliczeń transformacji fal powodziowych na górnej Odrze. Konferencja naukowo-techniczna: Ochrona od

powodzi doliny rzeki górnej Odry. Opole, czerwiec 1974 /maszynopis po/wielony/.

5 A. B o r t k i e w i c z, S. S t a n i s z e w s k i, Ogólna koncepcja ochrony przeciwpowodziowej doliny górnej Odry, Konferencja naukowo-techniczna: Ochrona od powodzi doliny rzeki górnej Odry. Opole, czerwiec 1974 /maszynopis powielony/.

6 W. P a r z o n k a, J. S o b o t a, Hydrauliczna ocena aktualnej przepustowości wrocławskiego węzła wodnego. Konferencja naukowo-techniczna: Ochrona od powodzi doliny rzeki górnej Odry. Opole, czerwiec 1974 /maszynopis powielony/.

7 Por. uchwała konferencji z czerwca 1974 r., zorganizowanej przez Komisję Odry Instytutu Śląskiego w Opolu, Wydział Melioracji Wodnych Akademii Rolniczej we Wrocławiu i Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych - Zarząd Oddziału w Opolu.

RETENCJA ZBIORNIKOWA JAKO ŹRÓDŁO ZAOPATRZENIA W WODĘ DOLNEGO ŚLĄSKA

Dysproporcje między wzrostem zapotrzebowania na wodę a możliwościami jej dostarczania dla ludności, przemysłu i rolnictwa zaczęły się zarysowywać na Dolnym Śląsku już w latach sześćdziesiątych. Dynamiczny rozwój gospodarczy regionu w ostatnich latach przyniósł pogłębianie deficytu wody. W tej sytuacji nowe zadania postawione przed gospodarką wodną przez Uchwałę Rady Ministrów nr 158/73 z 6 lipca 1973 r. w sprawie podstawowych kierunków rozwoju społeczno-gospodarczego Dolnego Śląska spowodowały konieczność zweryfikowania nie tylko bilansów wodnych, ale również przyjętych wcześniej koncepcji technicznych perspektywnego zaopatrzenia w wodę¹.

Z a s o b y w ó d p o d z i e m n y c h Dolnego Śląska, które można pobrać bez wywołania ujemnych skutków w przyrodzie /zasoby dyspozycyjne/, ocenia się na około 550 mln m³/rok, czyli średnio na około 1,5 mln m³/dobę i 17,3 m³/s, w tym zasoby na terenie miasta Wrocławia oceniane są na około 0,13 mln m³/dobę.

Zasoby dolnośląskie zlokalizowane są w dużej mierze na północ i północny zachód od umownej linii łączącej Zgorzelec - Lwówek - Bolesławiec - Dzierżoniów - Złoty Stok i są znacznie rozproszone, co uniemożliwia pełne ich wykorzystanie. Na obszarach położonych na południe i południowy zachód od tej umownej linii nie można praktycznie liczyć na znalezienie zasobów wody podziemnej nadającej się do wykorzystania. Z tych zasobów dyspozycyjnych Dolnego Śląska eksploatuje się obecnie około 0,510 mln m³/dobę, czyli około 1/3.

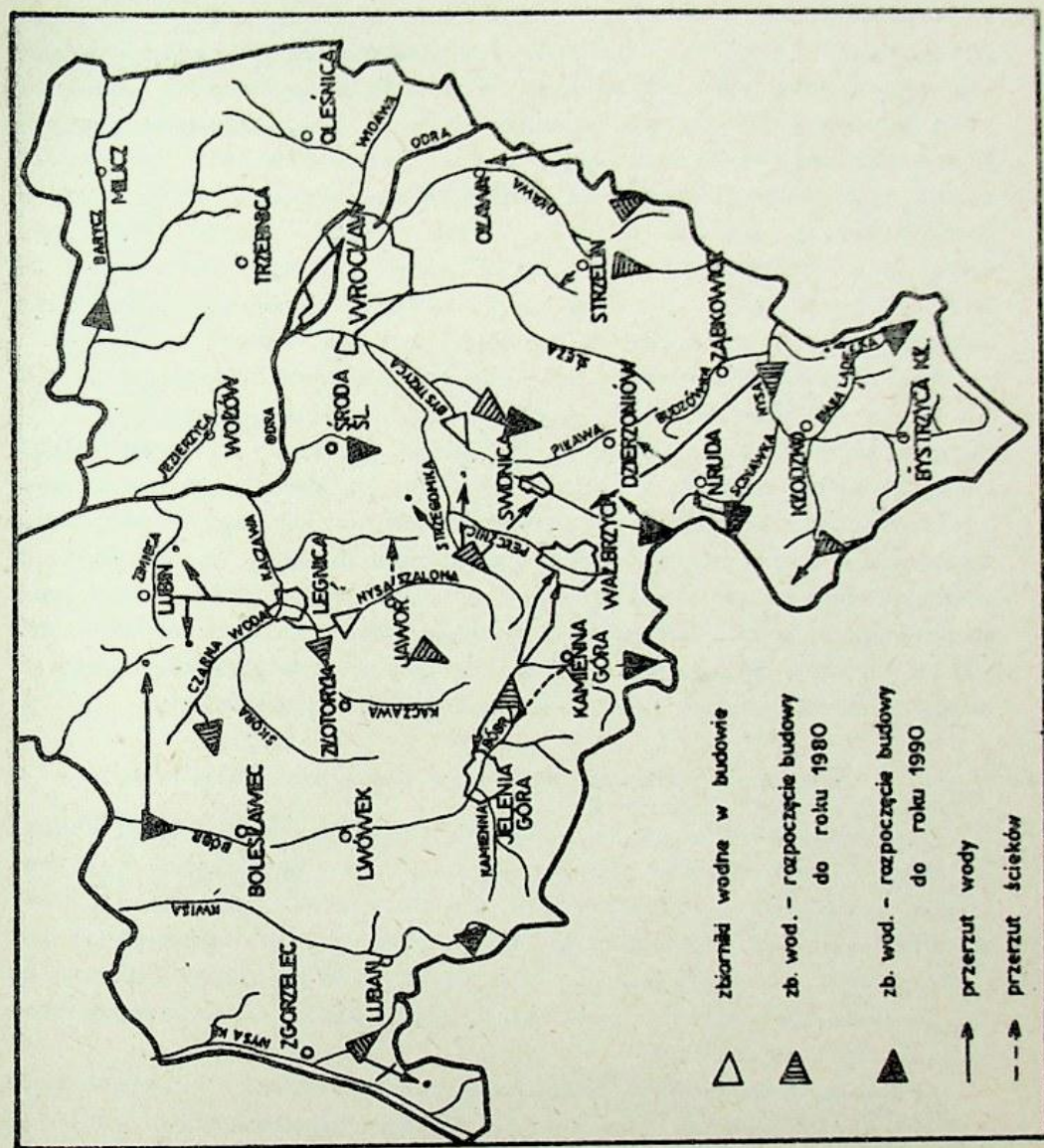
Z a s o b y w ó d p o w i e r z o c h n i o w y c h na terenie Dolnego Śląska to zasoby wód płynących. Charakteryzują

się one dużą zmiennością w ciągu roku i w wieloleciu. Średnie roczne przepływy w rzekach mogą się obniżyć w roku suchym do około 50 % przepływów roku normalnego, a w roku mokrym wzrosnąć do około 160 %. W tym ujęciu całkowity odpływ wody z terenu Dolnego Śląska w latach normalnych szacuje się na 3,5 mld m³/rok, a łącznie z przepływami rzeki Odry na 6,5 mld m³/rok, tj. 11,3 % odpowiedniego odpływu rzek kraju. W latach suchych odpływ wody spada do 2,0 mld m³/rok. Bez budowy nowych zbiorników retencyjnych można zatem uzyskać z wód powierzchniowych Dolnego Śląska praktycznie tylko 0,75 mld m³ wody rocznie, czyli 2,0 mln m³ wody na dobę.

Stan czystości rzek dolnośląskich w znacznym stopniu uniemożliwia pełne wykorzystanie ich przepływów. Realizowana w latach sześćdziesiątych koncepcja zwiększenia dyspozycyjnych zasobów wód powierzchniowych poprzez poprawienie stanu ich czystości nie dała spodziewanego rezultatu. Z klasyfikacji dwudziestu głównych rzek Dolnego Śląska, opartej na wynikach pomiarów jakości wody z lat 1967-1972, wynika, że w czasie trwania kampanii produkcyjnej w zakładach przemysłu spożywczego z łącznej długości 1383 km badanych rzek zakwalifikowano: 18,7 % do klasy I, 26,7 % do klasy II, 13,8 % do klasy III, a 40,8 % długości rzek /około 90 % zasobów/ nie odpowiada w ogóle normom jakości wód /por. rys. 1/. W czasie kampanii produkcyjnej w przemyśle spożywczym na 80 km długości rzek następuje zmiana klasy na gorszą.

Do najbardziej zanieczyszczonych rzek należą Odra, Ślęza, Bystrzyca, Strzegomka, górne biegi Kwisy, Nysy Łużyckiej, Bobru, a nawet Oławy oraz środkowy i dolny bieg Nysy Kłodzkiej. Nadmienić przy tym należy, że zasoby kilku wymienionych rzek stanowią źródło zaopatrzenia w wodę komunalną; np. miasto Wrocław pobiera wodę do picia z rzeki Oławy i Nysy Kłodzkiej, a aglomeracja miejsko-przemysłowa rejonu Wałbrzycha zaopatrywana jest w wodę do picia z rzeki Bóbr.

Zaopatrzenie w wodę. Zanieczyszczenie rzek stwarza poważne trudności w zaopatrzeniu w wodę nie tylko ludności miast i osiedli, ale również przemysłu i rolnictwa, gdyż podstawowym źródłem zaopatrzenia są na Dolnym Śląsku zasoby wód płynących.



Rys. 1 Gospodarka wodna Dolnego Śląska w latach 1965-1990

Obecnie, tj. po zrealizowaniu i uruchomieniu w 1970 r. przepustu wody z Nysy Kłodzkiej do rzeki Oławy, Wrocław ma zagwarantowaną potrzebną ilość wody dla ujęć komunalnych do 1980 r. a po planowanej rozbudowie urządzeń hydrotechnicznych tego przepustu - do 1985 r. Trudności z zaopatrzeniem miasta wiążą się z jakością wody pobieranej z rzeki, ograniczoną zdolnością produkcyjną zakładu produkcji wody i ograniczoną przepustowością magistral wodociągowych na terenie miasta. Większość miast dolnośląskich odczuwa jednak stale deficyt wody, który się pogłębia w latach suchych /1966, 1969/, kiedy wydajność ujęć spada od 20 % do nawet 80 %, co miało miejsce w 1969 r. w Dzierżoniowie i Nowej Rudzie. Deficyt utrzymuje się mimo realizowania założonego do 1957 r. programu inwestycyjnego.

Wzrost zapotrzebowania na wodę komunalną w latach 1973-1990 do około 1,7 mln m³/dobę może budzić pewne zastrzeżenia². Uważam jednak, że nowa polityka rządu w sprawach gospodarki wodnej, prezentowana w projekcie nowej ustawy o prawie wodnym i projektach zarządzeń wykonawczych do tej ustawy, przewidujących m.in. wprowadzenie opłat za pobieraną wodę i za ładunki odprowadzanych zanieczyszczeń, sprzyjać musi oszczędnemu gospodarowaniu wodą. Nastąpi więc zahamowanie wzrostu zapotrzebowania na wodę komunalną używaną do celów przemysłowych oraz na wodę II i III klasy czystości używaną przez przemysł.

Koncepcja perspektywicznego zaopatrzenia w wodę

Z przedstawionej wyżej charakterystyki gospodarki wodnej Dolnego Śląska wynika jednoznacznie, że w warunkach tego regionu pokrycie zapotrzebowania na wodę jest możliwe jedynie poprzez tworzenie zasobów wodnych drogą budowy zbiorników retencyjnych. Stwierdzenie to pozostanie jednak tylko hasłem do czasu nadania kształtu generalnej koncepcji technicznych rozwiązań przestrzennych.

Podstawą warunkującą koncepcję jest dokonana w latach 1971 i 1972 klasyfikacja cieków województwa wrocławskiego, ustalająca perspektywiczny poziom ich czystości i uwzględniająca gospodarce przeznaczenie poszczególnych ich odcinków. Na tle tego podziału zasoby wodne sześciu zlewni górskich i podgór-

Tabela 1

Średnie zapotrzebowanie wody przez gospodarkę komunalną, przemysł i ludność wsi na Dolnym Śląsku do roku 1990, mln m³/dobę

Wyszczególnienie	1973	1975	1980	1990
Woda komunalna dla ludności i przemysłu	1,011	1,147	1,427	1,755
deficyty	0,110	0,083	-	-
Woda dla wsi	0,229	0,250	0,300	0,400
deficyty	0,006	0,005	-	-
Woda II i III klasy czystości dla przemysłu	1,133	1,241	1,555	1,659
deficyty	0,116	0,120	-	-
Zapotrzebowanie ogółem	2,373	2,638	2,282	3,797
deficyty ogółem	0,232	0,208	-	-

Tabela 2

Średnie zapotrzebowanie wody do nawodnień rolniczych i uzupełniania stanów rybnych w okresie wegetacyjnym /maj-wrzesień/ do roku 1990, w mln m³/dobę

Wyszczególnienie	1973	1975	1980	1990
Woda do nawodnień i stawów rybnych	215	233	265	314
deficyt	1,800	2,500	2,700	2,900

Tabela 3

Zapotrzebowanie wody komunalnej przez ludność i przemysł
w roku 1990 według podregionów Dolnego Śląska

Aglomeracje	Ważniejsze miasta w aglomeracji lub z nią sąsiadujące	Zapotrzebowanie wody w aglomera- cjach		Udział w za- potrzebowa- niu w %	Potencjalna zlewnia za- silająca
		tys. m ³ /dobę	m ³ /s		
Aglomeracja wrocławska	Wrocław, Olawa, Oleśnica	507	5,9	29	Nysa Kl. + Olawa
Aglomeracja LGOM ^a	Legnica, Polkowice, Lubin, Jawor	316	3,7	18	Kaczawa + Bóbr
Okręg Dzierżo- niów-Bielawa Świdnica	Dzierżoniów, Biela- wa, Świdnica, Nowa Ruda, Słupiec, Świe- bodzice, Jaworzyna Śl., Żarów	142	1,7	8	Nysa Kl. + Górna Bystrzyca + Górna Strzegomka
Okręg Wałbrzyska	Wałbrzych, Boguszów, Szczawno	110	1,3	7	Górny Bóbr z dopływami
Okręg Jeleniej Góry	Jelenia Góra, Ciep- lice, Kowary, Mysła- kowice, Karpacz, Szklarska Poręba, Piechowice	120	1,4	7	Górny Bóbr z dopływami
Okręg Zgorzelca	Zgorzelec, Turoszów, Bogatynia	220	2,5	12	Nysa Lu- życka
Aglomeracja pod- sudecka razem		592	6,9	34	
Obszar Dolnego Śląska poza aglomeracjami	Bolesławiec, Kłodzko Lubań, Kamienna Góra itd.	340	3,9	19	
Dolny Śląsk ogółem		1755	20,4	100	

^a Bez Głogowa i okolic.

skich oraz rzeka Oława przeznaczone są do zaopatrzenia ludności i przemysłu w wodę do picia. W zlewniach tych rzek konieczna jest szczególna koncentracja przedsięwzięć z dziedziny zagospodarowania i ochrony ich zasobów wodnych w celu uzyskania I klasy czystości wód, a następnie pełne wykorzystanie odpływów. W ramach tej koncepcji należałoby rozpatrzyć systemy okręgowych wodociągów komunalnych, w skład których wchodzić powinny:

- zbiorniki retencyjne,
- ujęcia wód powierzchniowych z zakładami uzdatniania wody, o technologii przystosowanej do spodziewanej jakości wody surowej,
- sieci magistralnych rurociągów doprowadzenia i przerzutów wody,
- zbiorniki przeciawawaryjne, tj. krótkoterminowego przetrzymania.

Ocenia się, że w zlewniach rzek szczególnie chronionych można zbudować zbiorniki retencyjne o pojemności 350-450 mln m³, w wyniku czego zasoby wodne mierzone w przepływach dyspozycyjnych wzrosłyby z 3,0 m³/s do około 20 m³/s. Oczywiście, te zasoby wodne nie mogą być wykorzystane do nawodnień rolniczych. Muszą być rozdysponowane pomiędzy aglomeracje miejsko-przemysłowe Wrocławia, Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego i Podsudecia.

Zakłada się, że miasta i wsie położone w sąsiedztwie magistral systemów doprowadzeń i przerzutów wody będą z tej wody korzystały. Natomiast wodociągi miejskie i wiejskie, położone poza obszarem aglomeracji i odległe od tras przerzutów wody, będą eksploatowały wody podziemne i lokalne zasoby wód powierzchniowych. Wody podziemne znajdujące się natomiast w obrębie aglomeracji, względnie położone wzdłuż tras przerzutów, zostaną włączone do zasilania systemu sterowanych przerzutów wody.

Mówiąc o retencji zbiornikowej jako źródle zaopatrzenia w wodę ludności i przemysłu Dolnego Śląska, mam na uwadze nie tylko zbiorniki średniej wielkości i zbiorniki duże, ale również zbiorniki tzw. małej retencji. Te ostatnie będą jednak

budowane w znacznie większym stopniu dla potrzeb nawodnień rolniczych w zlewniach rzek, których wody odpowiadać będą normom II i III klasy czystości. Przepływy tych rzek, wyrównywane w miarę potrzeby również retencją zbiornikową /małą i dużą/, wzbogacone oczyszczonymi ściekami z przerzutów ze zlewni szczególnie chronionych, wykorzystywać się będzie przede wszystkim do nawodnień rolniczych oraz w przemyśle - tam, gdzie nie wymaga się wody I klasy czystości. Na terenie tych zlewni przewiduje się bowiem prowadzenie maksymalnej intensyfikacji produkcji rolnej, tam również zlokalizuje się zakłady przemysłowe, które nie mogą znaleźć się w zlewniach chronionych.

Przedstawione koncepcje mogą się wydawać zbyt optymistyczne i nie do zrealizowania co najmniej w najbliższym dziesięcioleciu. Dalszy jednak dynamiczny rozwój Dolnego Śląska jest niemożliwy bez zapewnienia gospodarce niezbędnych ilości wody - a metody półśrodków, polegające na rozbudowie istniejących ujęć, przestały być efektywne.

Przewiduje się, że w ramach realizacji pierwszego etapu programu poprawy zaopatrzenia w wodę /do roku 1995/ powinny zostać wykonane następujące zadania: budowa zbiorników retencyjnych /średniej i dużej retencji/, przerzuty wody na dalsze odległości do rejonów deficytowych, ujęcia i stacje uzdatniania wody oraz szereg przedsięwzięć z zakresu ochrony wód przed zanieczyszczeniem.

Pierwszym nowo wybudowanym zbiornikiem retencyjnym, który będzie dostarczał wodę do picia dla aglomeracji miejsko-przemysłowej Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego jest zbiornik "Słup". Budowę tego zbiornika rozpoczęto w 1973 r. a oddanie go do eksploatacji przewidziane jest w 1978 r. W tym terminie rozbudowane zostaną również ujęcia wody /infiltracyjne/ dla Legnicy, wybudowana zostanie stacja uzdatniania wody oraz urządzenia do jej przerzutu do Lubina, Polkowic i Rudnej.

Do przedsięwzięć z zakresu ochrony wód w zlewni zbiornika "Słup", które będą realizowane równolegle, należą:

- budowa oczyszczalni ścieków w mieście Jaworze i przerzut tych ścieków z cukrowni w Starym Jaworze do rzeki Wierzbiak, której przepływy wykorzystane zostaną do istniejących i projektowanych systemów nawodnień deszczowniowych,

- budowa kanalizacji i oczyszczalni ścieków dla miasta Bolkowa i niektórych wsi,

- likwidacja uciążliwych dla gospodarki wodnej ze względu na odprowadzane ścieki trzech garbarni w Bokowie i Jaworze.

Przewiduje się również rozpoczęcie przed 1980 r. budowy drugiego zbiornika dla potrzeb aglomeracji LGOM, zlokalizowanego na rzece Kacławie w rejonie miejscowości Rzymówka, który będzie uzupełnieniem zbiornika "Słup". Do zadań towarzyszących tej budowie będzie należeć rozbudowa oczyszczalni ścieków dla miasta Złotoryi i przerzut tych ścieków do zlewni rzeki Czarnej Wody, gdzie zostaną rolniczo wykorzystane, oraz budowa szeregu oczyszczalni i kanalizacji dla miejscowości leżących nad rzeką Kacławą powyżej tego zbiornika.

Aglomeracje miejsko-przemysłowe jeleniogórska i wałbrzyska otrzymają wodę ze zbiornika "Wojanów", zlokalizowanego na rzece Bobrze poniżej Kamiennej Góry. Ten zbiornik ma być wybudowany w latach 1976-1980, a równocześnie realizowane będą obiekty towarzyszące: magistrale, doprowadzania, przerzuty wody oraz oczyszczalnie ścieków dla Kamiennej Góry, Lubawki i Boguszowa. Przewiduje się również stację odnowy wody poniżej Kamiennej Góry.

Ze zbiornikiem "Wojanów" będzie współpracował zbiornik "Bukówka", przewidziany do budowy po 1980 r.

Na lata 1976-1981 planuje się budowę zbiornika "Dobromierz" na rzece Strzegomce. Ten zbiornik przeznaczony jest do zaopatrzenia w wodę pitną miast: Świebodzic, Strzegomia, Żarów, Jaworzyny Śląskiej oraz zakładów przemysłowych zlokalizowanych w tym rejonie. Do sterowanego systemu zaopatrzenia w wodę tych miast zostaną włączone odkryte niedawno zasoby wód podziemnych w rejonie Świdnicy.

Miasto Wrocław ma obecnie dostateczne ilości wody w wyniku wybudowania urządzeń hydrotechnicznych przerzutu wody z rzeki Nysy Kłodzkiej do rzeki Oławy w ilości do $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Planowana rozbudowa systemu tego przerzutu pozwoli na dostarczenie dalszych $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ wody. Przewiduje się, że w następnym etapie dodatkowe ilości wody dla aglomeracji miejsko-przemysłowej Wrocławia dostarczone zostaną ze zbiornika "Kamieniec Ząbkowicki" na rzece Nysie Kłodzkiej w drodze bezpośredniego przerzutu do

rzeki Oławy. Ten zbiornik o pojemności około 130 mln m³ wody zostanie wybudowany w latach 1979-1984 i będzie służył również do zaopatrzenia w wodę deficytowego rejonu Dzierżoniów-Bielawa i ewentualnie rejonu Nowej Rudy.

Oprócz wyżej wymienionych zbiorników retencyjnych będą budowane także zbiorniki jak:

- zbiornik "Kunów" na Czerwonej Wodzie, dopływie Nysy Łużyckiej, mający zaopatrzyć w wodę Zgorzelec łącznie z Turoszowem,

- zbiornik "Graniczna" na Bystrzycy Dusznickiej, dopływie Nysy Kłodzkiej, celem zaopatrzenia w wodę miast uzdrowiskowych: Kudowy, Dusznik, Szczytnej i Polanicy,

- zbiornik "Tłumaczów" na Ścinawie, dopływie Nysy Kłodzkiej, mający zaopatrzyć w wodę Nową Rudę, Słupiec i Ścinawkę.

W 1973 r. rozpoczęto na rzece Bystrzycy budowę zbiornika "Mietków" o pojemności 70 mln m³ wody, który będzie wyrównywał przepływy rzeki dla potrzeb żeglugi na Odrze. Woda ze zbiornika będzie wykorzystana również przez przemysł zlokalizowany w zlewni rzeki powyżej zbiornika. W pierwszym okresie około 1,5 mln m³ wody wykorzystywać się będzie do nawodnień rolniczych. Zasoby wody zbiornika dla potrzeb rolnictwa będą ulegały powiększeniu w miarę postępu eksploatacji kruszywa z ożasz i osiągną w roku 2000 około 20,0 mln m³.

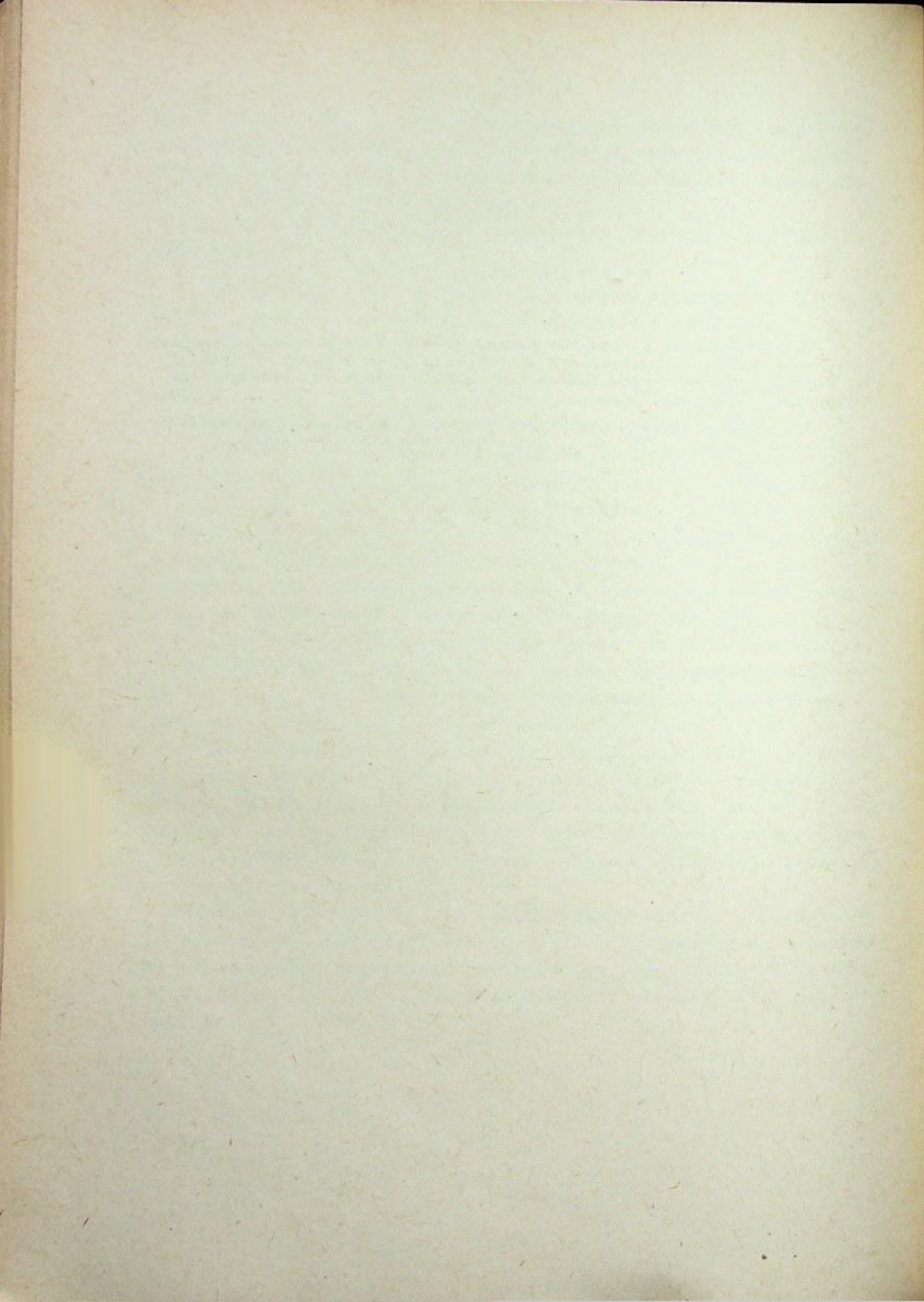
W ramach realizacji pierwszego etapu szerokiego programu tworzenia retencji zbiornikowej, tj. do 1985 r. powstanie na Dolnym Śląsku retencja o pojemności około 300 mln m³ wody. Rozwiąże ona do 1990 r. nie tylko problem zaopatrzenia w wodę ludności, ale również w znacznym stopniu zaspokoi potrzeby przemysłu i rolnictwa.

Budowane zbiorniki po włączeniu do istniejącego zbiornikowego systemu ochrony przeciwpowodziowej przyczynią się również do zmniejszenia zagrożenia powodziowego. Będą także korzystnie oddziaływały na wyrównanie przepływów rzeki Odry dla potrzeb żeglugi.

P r z y p i s y

¹ Charakterystykę gospodarki wodnej Dolnego Śląska oraz koncepcję perspektywicznego zaopatrzenia w wodę według stanu i oceny z połowy lat sześćdziesiątych przedstawiono w sposób ogólny w miesięczniku "Gospodarka Wodna" 1967, nr 6.

² Zwłaszcza w świetle stwierdzeń zawartych w artykule wstępnym do "Gospodarki Wodnej" 1974 nr 1, gdzie przyjęto 3,0 mln m³/dobę.



Z PROBLEMATYKI GOSPODARKI WODNEJ ŚRODKOWEGO NADODRZA

Pod pojęciem środkowego Nadodrza rozumiemy obszar liczący około 5,3 tys. km², a zamieszkały przez 215 tys. osób, który obejmuje gminy i miasta wchodzące do niedawna w skład powiatów głogowskiego, nowosolskiego, sułchowskiego, zielonogórskiego, krośnieńskiego, ślubieckiego oraz kostrzyńskiego.

Długość Odry przepływającej przez region środkowego Nadodrza wynosi 252 km, czyli 29,7 % całkowitej długości rzeki w granicach kraju. Pomimo niedużego spadku, wynoszącego średnio 0,28 %, lewobrzeżne dopływy górskie nadają jej charakter rzeki górskiej. Wahania przepływów bezwzględnych, tzn. stosunek przepływu wody wysokiej do średniej i do najniższej, mają się jak 44:4:1. Dopiero poniżej ujścia Warty Odra nabiera charakteru rzeki nizinnej. Wielkości charakterystycznych przepływów w przekroju Głogowa i Kostrzyna przedstawiają się następująco:

	Głogów	Kostrzyn
- przepływ średni w m ³ /s	42,0	261
- przepływ średni niski w m ³ /s	26,0	106

Szerokość doliny rzeki Odry waha się w granicach od 2 do 20 km.

1. Pobór wody z rzeki Odry

Na terenie Nadodrza woda z rzeki Odry nie jest pobierana dla celów przemysłowych ze względu na znaczny stopień jej zanieczyszczenia. Jedyny punkt poboru wody znajduje się pod Głogowem. Uruchomiono go w 1970 r. dla potrzeb kopalni miedzi w Polkowicach i Lubiniu; pobór wody wynosi 43 tys. m³/dobę, docelowo - 86 tys. m³/dobę.

W zlewni Odry pobiera się wodę dla potrzeb przemysłu w rejonie Głogowa i Nowej Soli w ilości 12,3 tys. m³/dobę. Na rzece Warcie, przy jej ujściu do Odry, pracuje od 1969 r. ujęcie wody dla potrzeb Kostrzyńskiej Fabryki Celulozy i Papieru. Dla celów rolniczych dokonuje się poboru wody z Odry w rejonie Głogowa z przerzutem do Kanału Południowego. W oparciu o te wody prowadzi się nawodnienia deszczowniane w rejonie Leszkwic. Na całym Nadodrzu w 1970 r. nawodniono - głównie z dopływów - 6100 ha użytków zielonych i gruntów ornych przy poborze 21 500 tys. m³ wody na dobę.

Jak dotychczas niewiele zmieniło się pod tym względem. W porównaniu z zasobami dyspozycyjnymi, wynoszącymi w przekroju Głogowa 16 m³/s, Krosna 17,2 m³/s, Kostrzynia 32,5 m³/s, pobiera się niewielkie tylko ilości wody.

Aktualnie jakość wód Odry nie odpowiada w pełni normom jej użycia dla celów przemysłowych na odcinku od Głogowa do ujścia Obrzycy koło Cigacic.

Od ujścia Obrzycy do Kostrzynia jakość wody Odry odpowiada normom klasy III i IV.

Wpływające na teren województwa wody rzeki Odry są już silnie zanieczyszczone. Stanowi to w tej chwili najważniejszy czynnik ograniczający możliwość poboru wody dla celów gospodarczych. Głównymi ośrodkami zanieczyszczenia w rejonie środkowej Odry są ośrodki miejsko-przemysłowe Głogowa, Nowej Soli, Zielonej Góry, Sulechowa, Krosna, Słubice, Kostrzynia. 41 % ogólnej ilości ścieków odprowadzanych do zlewni Odry środkowej jest oczyszczanych mechanicznie, w tym 18 % oczyszczano chemicznie i biologicznie. Należy podkreślić, że Odra niesie poważne ładunki zanieczyszczeń ze swego górnego biegu. One to w sposób zasadniczy wpływają na jakość wody w biegu środkowym.

2. Ochrona przeciwpowodziowa

Dolina Odry ma w zasadzie dostateczne zabezpieczenie przeciwpowodziowe. System wałów ochronnych uległ w okresie powojennym lokalnym podwyższeniom i uzupełnieniom na długości około 4 km. Obszary nieobwałowane lub posiadające obwałowania częściowe, które są zalewane przy wysokich stanach, to tereny

użytkowane jako pastwiska, lasy, lub też nieużytki. Tylko lokalnie są podtapiane i zalewane niewielkie obszary łąk i pól ornych w rejonie Tarnowa Byckiego, Dąbrowy, Cigacio, Osiecznicy, Bytnicy i Krzesio.

Z powojennych obserwacji wynika, że jedynie powodzie typu zatorowego mogą być groźne dla obwałowanej i zagospodarowanej doliny Odry.

3. Odra jako droga wodna

Rzeka Odra w interesującym nas regionie jest rzeką wolno-płynącą. Okres nawigacji w dużej mierze jest uzależniony od warunków hydrometeorologicznych. Charakteryzuje ją duża zmienność przepływów, a więc i stanów, w ograniczonym tylko stopniu niwelowanych pojemnością istniejących zbiorników retencyjnych /Turawa, Otmuchów/. W efekcie, przerwy w sezonie nawigacyjnym w okresie wysokich stanów trwają od 3 do 16 dni w roku, a przy stanach niskich dochodzą do 115 dni. W latach 1949-1959 przerwy z tego tytułu w sezonie nawigacyjnym wyniosły średnio 64 dni rocznie.

Głębokość na Odrze środkowej po przeprowadzonej w ubiegłym stuleciu regulacji na średnią wodę wyniosła tylko 100 cm, a przeprowadzona w latach międzywojennych regulacja uzupełniająca na małą wodę oraz budowa zbiorników wodnych w Otmuchowie i Turawie nie spełniły pokładanych nadziei. Nie uzyskano spodziewanych głębokości 130 cm, a przy zasilaniu 140 cm; w okresie niskich przepływów głębokości spadają tu do 70 cm, uniemożliwiając ruch żeglowny. Odra od Brzegu Dolnego do ujścia Warty koło Kostrzyna stanowi dla barek 650-tonowych odcinek najtrudniejszy pod względem żeglugowym.

Środkowa Odra ma szereg portów, nabrzeży i zimowisk, jednak część z nich nie jest aktualnie eksploatowana przez żeglugę. Port Głogów nie wykonuje zasadniczych swych czynności od 1944 r., zarówno z powodu zniszczeń wojennych miasta /80 %/, jak i portu /50 %/. Tereny stoczni rzecznej w Głogowie przekazano Fabryce Maszyn Budowlanych. Obszar lądowy portu Nowa Sól - położonego w obrębie miasta z przeznaczeniem dla jego obsługi - prawie w całości przekazano CPN. Żegluga na Odrze

użytkuje basen portowy wraz z nabrzeżem i małym placem składowym. W Porcie Cigacicie - rozwojowym portem na zapleczu miast Zielonej Góry i Sulechowa - przeładowuje się aktualnie ponad 12 tys. ton ładunków drobnicowych rocznie. Port nie ma placów składowych, dysponuje jednak pewną nadwyżką zdolności przeładunkowych.

Z żeglugą na Odrze wiąże się port rzeczny na Warcie w Kostrzynie, przy jej ujściu od Odry¹. Poza wymienionymi portami istnieją jeszcze nabrzeża przeładowawcze w Krośnie Odrzańskim, we wsi Urad i Słubicach.

W ostatnich latach nastąpił spadek udziału regionu w przewozach, wzrósł natomiast i to znacznie udział przewozów transportowych.

Pasażerska żegluga śródlądowa zaspokaja dwa rodzaje potrzeb: gospodarcze, jako żegluga komunikacyjna, oraz kulturalne i zdrowotne, jako żegluga turystyczno-wypoczynkowa. Żegluga obsługuje od 1960 r. przewozy pasażerskie o charakterze turystycznym /w relacji Krosno Odrzańskie - Nowa Sól i Nowa Sól - Głogów na odległość 20-40 km/ jednym tylko statkiem pasażerskim, którego przystanią macierzystą jest port w Nowej Soli. Jest to jedyna w województwie przystań zagospodarowana i wyposażona w ponton z trapem. W tej sytuacji przewozy pasażerów w zasadzie nie wzrastają: w 1960 r. przewieziono 8,3 tys. osób, w 1965 r. 12,1 tys. osób, w 1970 r. 9,9 tys. osób, przy możliwościach przewozu 30 tys. osób.

O małym wykorzystaniu Odry w przewozach regionalnych decyduje szereg różnych przyczyn, spośród których na podkreślenie zasługują następujące:

- mała dostępność handlowo-przewozowa transportu rzeczno-
go obecnie na całym szlaku środkowej Odry eksploatuje się tylko jeden port handlowy w Cigacicach;
- wysokie stawki taryfowe w przewozach ładunków;
- przystosowanie większości dużych zakładów przemysłowych do obsługi transportem kolejowym /jest to jedna z istotnych przyczyn opóźnienia realizacji postanowień uchwały Rady Ministrów nr 57/;
- mała szybkość i nieterminowość przewozów. żeglugą śródlą-

dową spowodowane m.in. trudnymi warunkami nawigacyjnymi na Odrze, licznymi i ostrymi zakolami i nieprzystosowaniem do żeglugi całodobowej;

- ograniczony okres nawigacji. I tak, w 1965 r. trwał on faktycznie 182 dni, w 1969 r. 173 dni, w 1970 r. 286 dni;
- niski poziom zagospodarowania terenów nadodrzańskich,
- brak stanic wodnych dla potrzeb żeglugi pasażerskiej i turystycznej.

4. Perspektywy żeglugi na Odrze środkowej

W planach perspektywicznych zakłada się rozwój zarówno żeglugi towarowej, jak i pasażerskiej. Możliwości i potrzeby w tym zakresie istnieją. W 1990 r. ilość załadunków i wyładunków towarów przewożonych przez żeglugę dla potrzeb regionu ma wzrosnąć do 5-6 mln ton. Dynamicznie będzie również wzrastał tranzyt towarów z południowych województw do zespołu portowego Szczecin-Świnoujście. Żegluga pasażerska rozwinie głównie funkcje turystyczno-rekreacyjne /rozważane jest np. organizowanie rajdów turystycznych z terenu Nadodrza do NRD kanałami Odra-Sprewa i Odra-Hawela/. W rejonie przygranicznym, między miastami Gubin - Słubice - Kostrzyn, mającymi złe połączenia kolejowe i drogowe, przewiduje się wprowadzenie żeglugi komunikacyjnej. Jednym z warunków wprowadzenia tych usług jest pozyskanie taboru pływającego do przewozów pasażerskich, który by osiągał znaczne prędkości /do 70 km/h/ oraz zapewniał komfortowe warunki jazdy.

Rozwój transportu rzeczno-żeglownego jest uwarunkowany wieloma względami natury technicznej i organizacyjno-prawnej. Do ważniejszych z nich należy zaliczyć:

- przedłużenie okresu nawigacyjnego, poprawa rytmiczności i szybkości przewozu;
- pogłębienie i poszerzenie szlaku wodnego;
- zwiększenie ilości nowoczesnego taboru rzeczno-żeglownego;
- stworzenie warunków do nawigacji całodobowej;
- rozbudowę i budowę portów wraz z zapleczem;
- budowę stanic wodnych dla obsługi transportu turystyczno-wypoczynkowego i pasażerskiego;
- stworzenie bodźców skłaniających zakłady przemysłowe i instytucje do korzystania z transportu wodnego bez nakazów administracyjnych.

Niektóre z postawionych postulatów są już realizowane przez resort żeglugi. Dotyczy to w szczególności modernizacji i budowy portów. Port Cigacice - to port rozwojowy. Na drodze poczynani pozainwestycyjnych jest on aktualnie przystosowywany do odbioru nawozów sztucznych z Kędzierzyna; tworzy się tu duży punkt dystrybucyjny nawozów dla województwa zielonogórskiego i legnickiego. Zamierza się także zlokalizować przesyłownię cementu, odbieranego luzem z barek. Port zostanie przystosowany do przeładunków drobnicowo-masowych; przewiduje się zorganizowanie punktu kontenerowego. Rozbudowa i modernizacja portu Cigacice, która jak się przewiduje, pochłonie 40 mln zł, zapewni wzrost przeładunków do 195 tys. ton w 1985 r.

Port Nowa Sól został ujęty w programie rozwoju branży. Według prognoz Instytutu Morskiego w Szczecinie, port rzeczny w Nowej Soli w związku z rozwojem LGOM-u będzie - po rozbudowie - najważniejszym na środkowej Odrze. W Głogowie zaś przewiduje się budowę nabrzeży przeładunkowych do 1985 r. Rozmiar i zakres tych prac będzie uzależniony od analizy potrzeb aglomeracji miejsko-przemysłowej LGOM-u. W Słubicach zaadaptuje się stare nabrzeża. W rejonie Słubice-Kostrzyn przewiduje się lokalizację przeładowni odlewów żeliwnych eksportowanych z zachodniej Europy tylko drogą wodną. Wielkość ładunku szacuje się na 9 mln ton rocznie.

Przedstawiona w koncepcji resortowej modernizacja i rozbudowa portów Nadodrza nie zapewnia istotnego zwiększenia przewozów żegluga śródlądową. Realizacja tego celu wymagałaby rozbudowy portów we wszystkich miastach nad Odrą, a w szczególności w takich ośrodkach przemysłowych, jak: Nowa Sól, Głogów, Krosno Odrzańskie, Słubice. Budowę portów względnie nabrzeży przeładunkowych powinny być zainteresowane zakłady przemysłowe - potencjalni odbiorcy i nadawcy towarów.

Bardzo istotne dla usprawnienia transportu wodnego staje się zapewnienie w okresie niskich stanów minimalnej głębokości 1,30 m. Spełnienie tego warunku widzi się w dalszej budowie zbiorników wodnych i przeprowadzeniu robót pogłębiarskich. Obecna moc zasilania przepływów ze zbiorników Otmuchów, Turawa

i Dzierżno Duże oraz ze zbiornika w Głębinowie jest za mała. Niezbędna jest, przewidziana w koncepcji resortowej, budowa zbiornika Mietków, Kamieniec, Racibórz.

Z punktu widzenia interesów i potrzeb środkowego Nadodrza bardzo interesująca jest koncepcja zabudowy zbiornikami rzeki Bóbr /Wojanów - 14 mln m³, Nowogród Bobrzański - 305 mln m³, Dychów - 570 mln m³/. Z Nowogrodu Bobrzańskiego zmagazynowane wody byłyby doprowadzane Czarną Strugą do rzeki Odry poniżej Nowej Soli. Powinno to gwarantować minimalną głębokość 1,60 m.

W dalszej perspektywie /około 2000 r./ zakłada się kanalizację Odry poprzez budowę stopnia koło Głogowa, a następnie Nowej Soli. Docelowo należy przewidzieć skanalizowanie Odry od ujścia Nysy Łużyckiej i Warty.

5. Zagadnienia gospodarki wodnej

Sprawa zagospodarowania rzeki Odry i właściwego jej wykorzystania jest zagadnieniem o dużym znaczeniu gospodarczym, które rzutuje na kierunki rozwoju środkowego Nadodrza. Zanieczyszczenia rzeki, budowa zbiorników retencyjnych, woda dla rolnictwa, przemysłu, gospodarki komunalnej, usprawnienie i uaktywnienie żeglugi, sprawy zabezpieczenia przeciwpowodziowego - to problemy, których ukierunkowanie i rozwiązanie wymaga kompleksowego podejścia do zagadnienia gospodarki wodnej w dorzeczu Odry. Do ich rozwiązania konieczna jest ścisła współpraca z NRD i Czechosłowacją. Tylko przy tak szerokim ujęciu możliwe stanie się realizacja słusznych postulatów i programów poszczególnych resortów, w tym i resortu żeglugi.

Coraz bardziej wyraźne i bezpośrednio odczuwalne staje się to, że bez odpowiedniej ilości dobrej jakościowo wody nie możliwy jest rozwój społeczno-gospodarczy.

Tymczasem zapotrzebowanie na wodę, przy zakładanym rozwoju Nadodrza, wzrośnie wielokrotnie /por. tab. 1/ do 1990 r. Opracowano zatem koncepcje techniczne, których realizacja ma zapobiec powstaniu w latach 1980-1990 obszarów deficytowych, sygnalizowanych przez bilans wodno-gospodarczy. /zjawisko to może wystąpić już w 1980 r. w odniesieniu do prawie wszystkich dopływów rzeki Odry w środkowym Nadodrze/.

Tabela 1

Zapotrzebowanie wody w środkowym Nadodrze
w granicach byłego województwa zielonogórskiego
z 31 XII 1974 do roku 1990, w mln m³

Wyszczególnienie	1970	1980	1990
Gospodarka komunalna	44,5	79,3	138,2
Rolnictwo			
- dla potrzeb komunal- nych wsi	1,1	27,4	45,4
- dla nawodnień i sta- wów rybnych	.	162,1	265,1
Przemysł	60,0	195,6	292,9
Razem	.	464,4	741,6

Tabela 2

Nawodnienia w środkowym Nadodrze do roku 1990 /w tys.ha/
w granicach b.województwa zielonogórskiego do roku 1990

Wyszczególnienie	1980	1990
Użytki zielone	35,0	52,0
Grunty orne	9,3	20,4
Stawy rybne	3,7	3,7

Użytkownikiem wiadącym w każdej prawie zlewni ożąstkowej jest rolnictwo, którego potrzeby na większości obszarów hydrograficznych są większe od zasobów dyspozycyjnych, przewiduje się bowiem prowadzenie w szerokim zakresie nawodnień /por. tab. 2/.

W koncepcjach technicznych potrzeby wodne rolnictwa będą pokrywane generalnie wodami powierzchniowymi, natomiast potrzeby komunalne i mniejszych zakładów przemysłowych prawie wyłącznie z zasobów wód podziemnych. Celem pokrycia deficytu przewiduje się pobieranie znacznej ilości wody z rzeki Odry, jak również z jej dopływów, głównie w okresie wegetacyjnym. Przerzuty z Odry do zlewni deficytowych mogą wynieść w 1990 r. ogółem /w mln m³/:

- do zlewni rzeki Rudnej	12,3
- do Krzyckiego Rowu	2,7
- do Zimnej Wody	5,4
- do pozostałych dopływów	51,9
razem:	<u>72,3</u>

Ponadto przewiduje się przerzuty z dopływów tak, że wody te nie dopłyną do Odry. Może to spowodować w okresach susz pojawienie się głębokich niżawek.

Obecnie Odra nie jest wykorzystana jako źródło wód dyspozycyjnych dla przemysłu wodochłonnego, o czym świadczy mała liczba zakładów przemysłowych korzystających bezpośrednio z wód tej rzeki. W związku z rozwojem przemysłu w regionie Nadodrza, zwłaszcza nadodrzańskiej części LGOM, nad Odrą będą lokalizowane nowe wodochłonne zakłady przemysłowe, nie mające zbyt wysokich wymagań co do jakości wody, a same nie produkujące uciążliwych ścieków. Ten kierunek działania przyjęto w NRD, lokalizując szereg wodochłonnych zakładów nad Nysą Łużycką i Odrą.

6. Wnioski

W świetle powyższych rozważań Odra, będąca najważniejszą arterią wodną ziemi lubuskiej, jest już obecnie i będzie w przyszłości intensywnie użytkowana. Na pierwszy plan w użyt-

kowaniu zasobów wodnych Odry wysuwa się rolnictwo i przemysł, a następnie żegluga, rybactwo, turystyka.

Dalszy wzrost intensywności użytkowania rzeki będzie wymagał poprawy czystości jej wód, zwiększenia uśrednienia odpływu, rozbudowy urządzeń portowych i unowocześnienia taboru pływającego. Konieczna jest zatem realizacja szerokiego programu budowy oczyszczalni w zlewni rzeki Odry, przyspieszenie budowy zbiorników wodnych na terenie województw opolskiego, wrocławskiego i zielonogórskiego, przeprowadzenie robót pogłębiarskich na środkowej Odrze, szczególnie na odcinku przygranicznym. Większość postulatów żeglugi można zrealizować zaspokajając potrzeby innych resortów rolnictwa, przemysłu, gospodarki komunalnej, turystyki.

Wydaje się, że problemy gospodarki wodnej środkowego Nadodrza, w tym i żeglugi, znajdują odzwierciedlenie w aktualnie opracowywanym Projekcie kompleksowego programu rozwoju gospodarki wodnej w dorzeczu rzeki Odry. Potrzeba takiego projektu dla ukierunkowania i ujednolicenia poczynañ resortów i regionów nie wymaga uzasadnienia.

P r z y p i s y

- ¹ Por. w tym numerze artykuł E. E k i e r t a, W. P ł a z y, i W. G r a j e w s k i e g o, Porty rzeczne w zlewni Odry.

IV. SYSTEM ŚRÓDLĄDOWY DRÓG WODNYCH

Marian Miłkowski

KANAŁ EUROPEJSKI - DROGA WODNA REN-MEN-DUNAJ

W wielu rozważaniach na temat czy to rozwoju infrastruktury technicznej kraju czy to potrzeby rozbudowy systemu naszych dróg wodnych śródlądowych argumentuje się że szybko zbliżającym się, a przewidzianym na 1981 r., oddaniem do eksploatacji ohyba najważniejszego w Europie połączenia żeglugowego: drogi wodnej Ren-Men-Dunaj zwanej od pewnego czasu we wszystkich publikacjach RFN Kanałem Europejskim. Niestety, w polskich publikacjach technicznych i ekonomicznych, tak periodycznych jak i książkowych, brak jest bliższego omówienia tego, prowadzonego od prawie 50 lat, przedsięwzięcia. Ukazują się jedynie w prasie codziennej krótkie informacje, wśród których wyraźnie wyróżnia się in plus artykuł Rutkiewicza /"Życie Warszawy" 14 VI 1973/ podający wiele szczegółów i danych.

Poniżej - wykorzystując dokumentację źródłową nie tylko z dyrekcji konsorcjum budowy drogi wodnej Ren-Men-Dunaj /RMD/ oraz spostrzeżenia z własnej wizyty technicznej na odcinku od Ratyzbony via Norymberga do Kriegenbrunn k. Erlangen w dniu 19 IX 1974 r., podaję bliższą informację inżynierską o tym połączeniu żeglugowym.

1. Rys historyczny

Budowa kanału żeglugowego łączącego Ren z Dunajem sięga średniowiecza. Do dziś zachowały się ślady "Fossa Carolina" z czasów Karola Wielkiego. Projekt urzeczywistnił dopiero król bawarski Ludwik I, budując wielki na ówczes i istniejący do dziś jako relikw /pokazywany nadal na polskich mapach szkolnych jako istniejący/ Kanał Ludwika. Wybudowano go w latach 1836-1845, łącząc Men pod Bischberg z Dunajem pod Kehlheim. Dłu-

gość jego wynosi 172,4 km, ma 102 śluzy i stanowisko szczytowe 24,4 km długie, na poziomie 418 m. Z powodu małych rozmiarów /głębokość 1,40 m, śluzy 34 m długie i 4,67 m szerokie/, kanał ten nie wytrzymywał konkurencji z kolejami i początkowy przeciętny obrót, wynoszący 1/4 miliona ton, później znacznie spadł. Niewielkie wymiary kanału, na którym mogły pływać jednostki tylko o nośności 120 T, nie mogły przyczynić się do poważniejszego rozwoju żeglugi jednostkami o napędzie silnikowym. Duża właśnie ilość śluz i znikoma prędkość żeglugi holowanej spowodowały, że czas przewozu był nieekonomicznie długi. Dlatego też żegluga na tym kanale znalazła się w beznadziejnym położeniu w porównaniu do kolei - która wkrótce po otwarciu pierwszej niemieckiej linii między Norymbergą a Fürth w 1835 r. mogła rozbudować swą sieć. Niekorzystny rozwój tej żeglugi był również spowodowany złymi warunkami żeglugowymi na Dunaju, a przede wszystkim na Menie.

Żeglugę na Menie dolnym od Renu do Frankfurtu, po jego kanalizacji w latach 1883-1886 podjęto dopiero w 1887 r. a bez dalszej kanalizacji tej rzeki w górę od Frankfurtu nie można było myśleć w ogóle o regularnej żegludze. Wymagało to porozumienia między Prusami i Bawarią, Badenią i Hesją. W pewnym okresie XIX w. pojawiła się tu nawet żegluga parowa, najpierw począwszy od Ulmu, a potem tylko od Donauwörth. Jednak koleje żelazne, a szczególnie otwarcie linii w dolinie Dunaju w 1874 r., było śmiertelnym uderzeniem dla tej żeglugi w górę od Ratyzbony. Ostatni "Ulmer Schachtel" spłynął Dunajem w 1897 r. i cała żegluga regularna między Ulmem a Kelheim została od tego momentu przerwana.

Jednakże już w grudniu 1891 r. w bawarskim Landtagu książę Ludwik Bawarski /późniejszy król Ludwik III/ wystąpił z rewelacyjnym na ówczesne czasy stwierdzeniem, że "jeżeli kanał Dunaj - Men ma być zgodnie ze swoim podstawowym przeznaczeniem drogą łączącą Dunaj z Renem - wówczas trzeba przede wszystkim doprowadzić do odpowiedniej zabudowy Menu, najpierw do Aschaffenburga - przez co bawarska kolej państwowa otrzyma bezpośredni dostęp do dużego portu, do którego będą zawijać statki pływające po Renie, a następnie kanalizacja Menu winna

być prowadzona aż do Bambergu, po czym należałoby dokonać połączenia z Dunajem".

Po wielu dyskusjach i przygotowaniach dopiero w latach 1899-1912 opracowano wielowariantowe koncepcje techniczne wielu tras i projekty techniczne drogi wodnej Ren-Men-Dunaj między Aschaffenburgiem i Ratyzboną.

Do jesieni 1914 r. kanalizację Menu doprowadzono do Hanau i postanowiono kontynuować ją dalej w górę rzeki - do Aschaffenburga; osiągnięto to w 1921 r. Otrzymano w ten sposób 87 km drogi wodnej dla barek 1200-tonowych skanalizowanej 10 stopniami na łącznym spadku 27 m. Od 1971 r. na odcinku Menu między Frankfurtem a Aschaffenburgiem pozostawiono tylko stopnie: Mainkur /km 47,11; H = 2,35 m/, Kesselstadt /km 52,86, H = 2,35 m/, Gross-Krotzenburg /km 63,72; H = 2,74 m/ i Klein-Ostheim w km 77,72. Ten ostatni stopień podwyższono z H = 2,20 na 6,80 m, likwidując stopnie: Gross-Welzheim /km 70,93; H = 2,20 m/ i Stockstadt - Mainschaff /km 82,23; H = 2,45 m/.

W tym czasie mocno dyskutowane jest zagadnienie dalszej budowy drogi wodnej Men-Dunaj. W 1917 r., późniejszy minister - prezydent Bawarii - dr H. Held przedłożył władzom memoriał o budowie wielkogabarytowego połączenia od Aschaffenburga do granicy państwowej w Passawie na Dunaju; w kwietniu tegoż roku powołano 14 inspektoratów zabudowy Menu i Dunaju, a na początku 1920 r. - istniejący od 3 lat w Norymberdze Main-Donau-Stromverband, ogłasza memoriał rozpatrujący aż 40 różnych tras takiego połączenia żeglugowego /... die 40 Wahllinien der Rhein-Main-Donau-Wasserstrasse zwischen Aschaffenburg und Passau - Reichsgrenze.../. W lutym 1920 r. bawarski landtag przyznaje 75 mln marek na realizację projektu hydroenergetycznej i żeglugowej zabudowy Menu od Aschaffenburga do Würzburga /166 km/ i Dunaju od Ratyzbony do Passawy /150 km/.

W dniu 13 czerwca 1921 r. powstaje Rhein - Main - Donau AG /rozpoczynająca swoją działalność w Monachium od 30 XII 1921 r./ utworzona w wyniku porozumienia między rządem państwa w Berlinie oraz rządami krajów: Bawarii i Badenii. Od tego momentu rozpoczyna się nowe i dynamiczne podejście do zagadnienia budowy połączenia żeglugowego Ren - Men - Dunaj, a tym samym nowy i współczesny rozdział w historii tej budowy.

Działalność spółki Rhein - Main - Donau A.G. do 1941 r. Spółka Akcyjna RMD z chwilą utworzenia otrzymała koncesję do 2050 r. na eksploatację hydroelektrowni wybudowanych już wówczas na Menie z dopływem Regnitz, Dunaju oraz na jego dopływie - Lechu. Z dochodów uzyskiwanych ze sprzedaży energii elektrycznej miała być kontynuowana budowa wielkogabarytowej drogi wodnej Ren - Men - Dunaj aż do Passawy i granicy niemiecko-austriackiej na Dunaju. Ewentualne braki środków finansowych na realizację inwestycji pokrywane są z bezprocentowych kredytów rządu krajowego Bawarii i rządu państwa niemieckiego, które muszą być jednak w przyszłości zwrócone z wpływów RMD.

Wybiegając nieco do przodu stwierdzić trzeba, że na koniec 1974 r. wszystkie elektrownie RMD wytwarzały 2343 GWh energii elektrycznej. Pochodziła ona z 47 hydroelektrowni /29 o mocy łącznej 98 MW na Menie, 2 z 5 MW na Regnitz, 2 ze 120 MW na Dunaju: Kachlet i połowa mocy we wspólnej z Austrią elektrowni Jochenstein, 10 z 42 MW na górnym Dunaju między Ulmem a Kelheim i 4 z 42 MW na dolnym Lechu/.

Wpływy z hydroelektrowni pozwoliły na samosfinansowanie 68 % kosztów z ogólnych wydatków 2,33 mld RM/DM zainwestowanych w obiekty żeglugowe, hydroenergetyczne i inne do końca 1971 r.

Pierwszym obiektem wzniesionym w latach 1922-1928 przez nowo utworzoną Spółkę Akcyjną RMD był stopień hydro-energetyczno-żeglugowy w Kachlet, tuż powyżej Passawy, na Dunaju. Piętrzy on wodę niską na 9,80 m. likwidując najcięższy - po Żelaznych Wrotach - odcinek żeglugowy na Dunaju, zwężone koryto skalne najeżone licznymi ostrogami kamiennymi podwodnymi lub wystającymi ponad zwierciadło wody. Stopień ma 2 równoległe śluzy 230 x 24 m i siłownię, której ówczesna produkcja 260 GWh - po modernizacji - wynosi 319 GWh.

Budowano ponadto sukcesywnie stopnie na Menie w górę od Aschaffenburga, by do 1938 r. osiągnąć 13 stopniami Würzburg, a także wybudowany został w latach 1922-1925, w miejsce zniszczonego jazu, nowy stopień w Viereth na Menie poniżej Bambergu, tuż poniżej ujścia rz. Regnitz.

Działalność powojenna do 1972 r.: Lata 1945-1946 przynoszą wznowienie działalności Spółki Akcyjnej RMD wg pierwotnych założeń, a po reformie monetarnej w 1948 r. przystąpiono do rea-

lizacji programu z 1922 r. z wielkim rozmachem. W pierwszym okresie podjęto budowę Menu w górę od Würzburga: w 1954 r. żegluga wielkogabarytowa dopłynęła do Oschenfurtu, w 1959 r. - do Bergrheinfeld k. Schweinfurtu, a w 1962 r. oddano do eksploatacji port państwowy w Bambergu położony już nad skanalizowaną Regnicą. Łącznie oddano 14 stopni pokonujących spad 65,1 m /Bamberg + 230,8 Würzburg + 165,7 NN/. Równolegle z wznowieniem działalności przystąpiono do hydroenergetycznej budowy dolnego Lechu - by jak najszybciej dojść do jak najpełniejszego samofinansowania przedsięwziętych w ogóle robót.

W latach 1952-1956 wspólnie z Austrią /po 50 % kosztów i po 50 % późniejszych zysków/ wybudowano stopień Jochenstein tuż poniżej ujścia Innu do Dunaju. W ten sposób uzyskano podpiętrzenie żeglugowe 46 km Dunaju bawarskiego. Jednocześnie prowadzono roboty regulacyjne na niską wodę na odcinku do Kelheim - gdzie w okresie hitlerowskim objęto tę regulacją tylko odcinek 34-kilometrowy.

W 1959 r. przystąpiono do budowy kanału żeglugowego, a nie kanalizacji rzeki z Bambergu do Norymbergi: odcinek 72 km ze spadkiem 81,7 m miano pokonać 7 stopniami. Środkowa Frankonia, którą miał przecinać ten kanał, jest uboga w wodę - należało zatem, gdzie śluzy nie były wznoszone na Regnicy, budować przysługowe zbiorniki oszczędnościowe pozwalające zaoszczędzić do 59 % wody niezbędnej do śluzowania.

W dniu 16 IX 1966 r. zawarto w Duisburgu porozumienie między rządami Bawarii i NRF, w którym uregulowano kwestie finansowania robót w przyszłości i potwierdzono dążenie do oddania całej drogi wodnej RMD do eksploatacji w 1981 r. Od tej pory Spółka Akcyjna RMD miała dążyć do samofinansowania 62 % robót, a pozostałe 38 % środków, w proporcji 2:1, mają zapewnić w postaci bezprocentowych kredytów rząd NRF i Bawaria.

W 1968 r. otwarto dla żeglugi pierwszy 30-kilometrowy odcinek między Bambergiem a Forchheimem, na jesieni 1970 r. żegluga dotarła do Erlangen, 1 VI 1972 r. uruchomiono port z Fürth, a 23 IX 1972 r. z niezwykłą pompą oddano do eksploatacji port publiczny w Norymberdze /obchodząc jednocześnie 50-lecie założenia Spółki Akcyjnej RMD/.

Niezależnie od budowy normalnych obiektów dla tego rodzaju przedsięwzięcia jak połączenie żeglugowe RMD /Jazy, śluzy, elektrownie, porty, mosty, przepusty, itd./, zwrócić uwagę trzeba na 4 małe i 2 duże mosty kanałowe, a zwłaszcza na most nad Rednicą w intensywnie zabudowanym terenie między Ffirth a Norymbergią, nieopodal /w górę/ od ujścia Pegnicy. /Rednica po połączeniu z Pegnicą tworzy Regnicę/. Ten most kanałowy ma 218,70 m długości i przekrój zwilżony prostokątny 36 x 3,50 m; wznosi się on 14 m ponad zw. w. Rednicy.

Ostatnim stopniem będącym aktualnie czynnym jest śluza Norymberga - Północ w km 69,28 kanału Men - Dunaj /kilometraż liczony od ujścia Regnicy do Menu k. Bambergu/, a żegluga może być uprawiana do km 72,40, czyli niewiele w górę od portu w Norymberdze.

W budowie są stopnie: Norymberga - Południe i Leerstetten oraz Ratyzbona i Bad Abbach /dawniej Poikam/ na Dunaju, a także szereg obiektów inżynierskich na skłonie reńskim kanału Men - Dunaj, m.in. most kanałowy na rz. Schwarzach, dopływie Regnicy w Norymberdze.

Ogólny poglądowy plan sytuacyjny Kanału Europejskiego pokazuje rys. 1, a na rys. 2 zamieszczono schematyczny profil podłużny tej drogi wodnej.

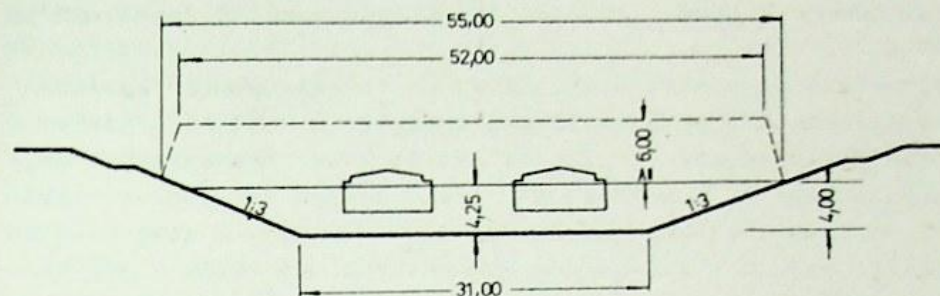
2. Stanowisko szczytowe i skłon dunajski

Stanowisko szczytowe, a ściślej sprawa pokonania śluzami bądź podnośnikami tzw. odcinka południowego: Norymberga - Dietfurt, a więc wejścia żeglugowego ze stanowiska Norymberga - Płn. /km 73,0, rzędna + 312,50/ na stanowisko szczytowe w Hilpoltstein - Płn. /km 99,1, rzędna + 406,00/ i zejścia z tegoż stanowiska w km 95,1 /śl. Hilpoltstein - Płd./ na rzędna + 372,00 w km 95,1 była przedmiotem specjalnych studiów i rozważań technicznych, geologicznych, ekonomicznych i pod kątem przyszłej eksploatacji żeglugowej.

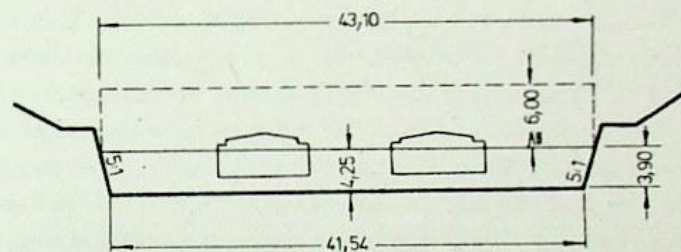
Zauważmy, że na odcinku 18,1 - kolometrowym z Norymbergi do stanowiska szczytowego pokonać trzeba spadek aż 93,5 m, a przy zejściu z niego w kierunku Dunaju, na 20,1 z kolometrowej odległości do Dietfurt różnica wysokości wynosi 51 m.

Rys. 3 Profil poprzeczny kanału europejskiego

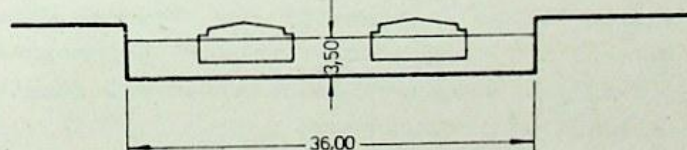
Profil trapezowy
 $n = 7,41$



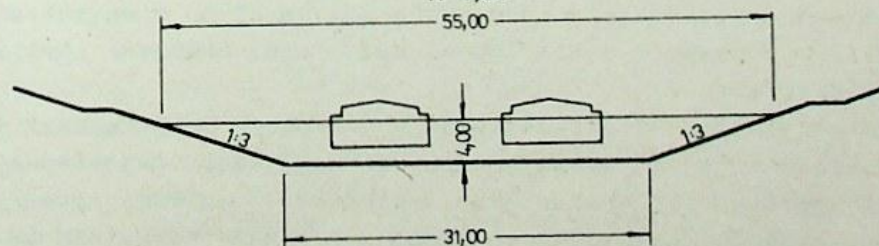
Profil prostokątny
 $n = 7,27$



Przekrój mostowy
 $n = 5,31$



Przekrój rzeczny Altmühl
 $n = 7,24$



n - stosunek powierzchni przekroju poprzecznego kanału do statku.

Techniczne rozwiązanie tego problemu nastroczało już teoretycznie wiele trudności z jakimi miało możliwość zetknąć się już przy kanalizacji Regnicy /o śr. spadku 1,2 ‰/ i decydowaniu się na budowę stopni Erlangen i Kiegenbrunn o spadkach po 18,30 m.

Wprawdzie w świecie były już śluzy o większych spadkach, ale w Niemczech - przy istnieniu tradycji w budowie podnośni statków /Niederfinow z 1934 r. $H = 37,2$ m; Rothensee k. Magdeburga z 1938 r. $H = 18,67$ m i przebudowana w 1962 r. podnośnia w Henrichenburgu k. Dortmundu $H = 13,50$ m oraz decyzja o budowie podnośni Ldnaburg w Scharnebeck na Elbe - Seiten - kanał mający być oddany do użytku w 1976 r./ - nie sprzyjały jednak śmielszym koncepcjom wzniesienia śluz rzędu 30 m.

Na skłonie południowym /dunajskim/ kanału Men - Dunaj średnie spadki rz. Altmühl wynosiły wprawdzie nawet 2,6 ‰ - lecz sytuacja topograficzna nie zmuszała do zastosowania stopni wyższych niż st. Erlangen, który potraktowano jako modelowy dla całego kanału. Natomiast na skłonie północnym, między Norymbergą a stanowiskiem szczytowym kanału, średni spadek terenu wynosi aż 3,5 ‰. Stąd jeszcze nawet w 8 lat po posiedzeniu Grupy Roboczej nad Rozwojem Dróg Wodnych Śródl. w Podkomisji Żeglugi Śródl. Komitetu Transportu Śródlądowego EKG-ONZ w Genewie w 1962 r., gdzie omawiają temat "Drogi Wodne w świetle obecnego rozwoju techniki i ekonomiki" delegacja NRF przedstawiła krótki raport, a rozpropagowała go w 1970 r. gdzie ujęta jest budowa 2 podnośni: w Heuberg $H = 49,34$ m i w Dietfurt $H = 34$ m¹. Zakładano wówczas konieczność budowy między Norymbergą, a stanowiskiem szczytowym 3 stanowisk, a do ujścia rz. Altmühl - 4 stanowiska.

Obecnie będzie odpowiednio 4 i 5 stanowisk, a zamiast podnośni w Heuberg powstają 2 śluzy Hilpeltstein i śluza Leerstetten - wszystkie o spadzie po $H = 24,67$ m, a na skłonie południowym 3 śluzy z $H = 17,00$ m, każda /Bachhausen, Beilngries i Dierfurt/.

Poza względami doświadczenia budowlanego niezbędnego do wznoszenia śluz o tak dużym spadzie i względami odpowiednich warunków geologicznych rozwiązać należało a priori problemy eksploatacyjne tego odcinka kanału, a przede wszystkim usta-

lić współzależność długości poszczególnych stanowisk w funkcji szybkości ruchu statków z szybkością śluzowania.

Przy założeniu, że: a/ statki będą płynęły po kanale z szybkością ok. 9 km/h; b/ śluzowanie będzie krzyżowe /tzn. po wypłynięciu z komory jednego statku np. w górę - natychmiast wpłynie do komory inny statek płynący w dół drogi wodnej/; c/ stanowisko między śluzami będzie odpowiednio duże /objętością wody/, by nie odczuwało się na nim w sposób negatywny zrzutu wody z opróżnienia śluzy lub np. fali itp. skutków poboru wody dla napełniania komory śluzy; d/ stanowisko to musi być odpowiednio długie /trasa żeglugowa/ tak, by czas konieczny do przepłynięcia go przez statek w niezakłóconym rytmie był równy połowie czasu śluzowania krzyżowego - doszło się do wniosku, że czas śluzowania krzyżowego winien być bliski 1 godzinie, a stanowisko najkrótsze winno być długości rzędu 4 km, co w warunkach topograficznych kanału, wydawało się być do spełnienia. Doprowadziło to w dalszej konsekwencji - przy przyjęciu wymiarów komory śluzy w rzucie na 190 x 12 m - do decyzji, iż przy obecnym poziomie techniki i hydrauliki /napełnianie komór śluz również z basenami oszczędnościowymi/ należy budować śluzy o spadzie nie większym niż $H = 25$ m. Zdecydowano się na stopnie o wysokości 24,67 m.

Skłón. Kanał Europejski połączy się z Dunajem w km 2411,116 w Kelheim, po 555 - kilometrach swego biegu /384 km - Men od ujścia do Renu po Bamberg, 171 km - właściwy kanał Men-Dunaj/. Dunaj - którego kilometraż liczony jest od Suliny nad Morzem Czarnym - nie jest tu, tzn. od granicy z Austrią, dobrą drogą wodną szczególnie z uwagi na występujące podwodne i nadwodne skały /ostrogę/ zwane z niemieckiego "kachlet" oraz znaczne przewężenia szlaku.

Efekt wybudowania nowoczesnego kanału żeglugowego jakim jest Kanał Europejski nie byłby pełny - gdyby połączony on został z niedostatecznie zagospodarowanym Dunajem. Dlatego pierwszą decyzją nowopowstałej Sp. Akc. RMD w 1921 r. było postanowienie o budowie stopnia wodnego w Kachlet na Dunaju, powyżej Passawy i ujścia rz. Inn, na najgorszym żeglugowo odcinku górnego Dunaju. Tym samym górny Dunaj będzie dostępny

dla dużych zestawów pchanych, których pływanie dziś w tym rejonie jest niemożliwe². Następnie po porozumieniu się z Austrią wybudowano i oddano do eksploatacji 20 VIII 1956 r. wspólny niemiecko-austriacki stopień w Jochenstein w km 2203,330 / $H_{sr} = 10,15$ m, $N = 140$ MW przy $Q_{sr} = 1\,750$ m³/s/ przy zachowaniu zasady: za 50 % kosztów - 50 % korzyści z eksploatacji. Austria kontynuuje zabudowę swego odcinka Dunaju - podobnie jak i inne państwa naddunajskie, stosownie do porozumień i ustaleń poczynionych w ramach Komisji Dunajskiej³. Ostatnio zapadły np. decyzje o budowie wspólnego stopnia czechosłowacko-węgierskiego, Gabozikovo - Nagymaros, w latach 1978-1987, na wzór stopnia w Żelaznych Wrotach.

NRF w ramach zadań wynikających z przynależności do Komisji Dunajskiej oraz na bazie Porozumień Duisburskich z 1966 r. dąży do jak najszybszej zabudowy federalnego Dunaju, przy czym mówiąc o połączeniu Ren - Men - Dunaj rozumie się, że mieści się w nim 34-kilometrowy odcinek Dunaju od Kelheim do Ratyzbony /Regensburg/. Na tym odcinku buduje się obecnie 2 stopnie: Bad Abbach w km 2 397,2 / $H = 5,70$ m/ i Ratyzbona w km 2 379,6 / $H = 5,20$ m/. Mają one być oddane do eksploatacji najpóźniej w 1977 r., tzn. wcześniej niż kanał Men - Dunaj /1981 r./. Terminy te ustalone zostały w tzw. Porozumieniu Duisburskim /"Duisburger Vertrag" vom 16 IX 1966/.

Stopnie Jochenstein i Kachlet zamieniły 46 km bawarskiego Dunaju w nowoczesną drogę wodną o szlaku 150 m szerokości i głębokości min. 2,70 m /normalnie 3,50 m/. Po wybudowaniu stopni w Bad Abbach i Ratyzbonie pozostanie do zabudowy odcinek długości 130,1 km do Vilshofen. Na odcinku tym zamierza się wznieść do 1989 r. łącznie 5 stopni, z których dwa: w Geisling /poprzednio Pfatter/ km 2 354,0 i w Straubing km 2 323,7 są w końcowej fazie projektowania. Dalsze 3 stopnie są dopiero w trakcie studiów. Pamiętać tu jednak należy, że odcinek Regensburg - Vilshofen uregulowany jest już na niską wodę, która nie trwa dłużej niż 326 dni w roku normalnym gwarantując 2,00 m głębokości i szlak żeglowny szerokości 70 m⁴.

[illegible]

Zrekrutyzowanie

100 km
Stata Augusti

RYS. 2 Profil podłużny kanału REN-MEN-DUNAJ

3. Gabaryty drogi wodnej

Połączenie żeglugowe RMD przystosowane jest dla barki motorowej europejskiej 1 350 t. o głównych wymiarach: długość 80 m, szerokość 9,50 m i zanurzenie 2,50 m oraz dla zestawów pohanych, których długość nie przekracza 183,60 m /2 barki pohane "Europa II" po 76,80 m długości i 11,40 m szerokości z pohaczem dług. 30 m/. Spełnia ono zatem wymogi IV klasy dróg wodnych, międzynarodowych. Na rys. 3 pokazano typowe przekroje połączenia RMD wg ⁵.

Charakterystyki kanału Men - Dunaj zostały obliczone przez "Schiffbau - Versuchsanstalt" w Hamburgu, a liczne badania sprawdzające i uzupełniające - w tym w naturze na jednym z gotowych stanowisk kanału na skłonie północnym - wykonał Versuchsanstalt für Binnenschiffbau w Duisburgu. Jako profil zasadniczy przyjęto przekrój trapezowy o szerokości 55 m po zwierciadle wody, z głębokością 4,25 m i nachyleniu skarp 1 : 3, przy wysokości spodu konstrukcji nadwodnych przynajmniej 6 m. Promienie krzywizn określono na 1000 m /1 tylko w 3 przypadkach liczą one 800 i 900 m przy odpowiednich poszerzeniach trasy/.

Konstrukcyjnie poszczególne stanowiska kanału są dostosowane do wahań zwierciadła wody /przepełnienia/ od 0,30 - 1,30 m mogących być spowodowanymi burzami, będą alimentacją z górnego stanowiska.

Śluzy dla kanału Men - Dunaj ustalono o wymiarach 190 x 12 x 4 m z awanportami, dolnym i górnym, długości po 300 m. Napełnianie i opróżnianie komory /kanałami wzdłuż obu ścian/ odbywa się - nawet przy śluzach z basenami oszczędnościowymi z szybkością 70 m³/s., tzn. w czasie 15-16 minut czyli przy podnoszeniu się zwierciadła wody w komorze o 1,50-1,65 m/min./.

O ile śluzy na kanale Men - Dunaj zostały ujednolicone rozwiązaniami konstrukcyjnymi i wymiarami, to nie można tego powiedzieć o odcinku ujściowym Menu, w obrębie Hesji /do km 66,55/, nie należącym do Spółdzielni Akcyjnej RMD oraz o zabudowie dalszej - aż po Banberg, po ujście Regnicy i początek kanału Men - Dunaj /km 384,00 Menu/. Dla tych powodów dane o śluzach na tych 384 kilometrach Menu zestawiono wg ⁶ w tab. 1.

Tabela 1

Zestawienie śluz na Menie

Nr	Śluza	Km P= brzeg prawy L=brzeg lewy	Spad m	Wymiary śluza m
1	2	3	4	5

Ujście Menu km 0,00 = rzeka Ren km 496,60

1.	Mainz-Kostheim	L 3,04	3,03 ^x	1. 350 x 15 2. 350 x 12 z głową pośrednią /221,50+120,00/ i komorą B=20 m. 3. Śluza dla łodzi sport. 22,00 x 3,50 /Beutschlense/
2.	Eddersheim	L 15,35	3,62	1. 350 x 15 2. 350 x 12 = /220,50 + + 120,00/ x 12 3. 22,00 x 3,50
3.	Griesheim	L 28,48	4,49	1. 350 x 15 2. 350 x 12 = /220,00 + + 120,00/ x 12 3. 22,00 x 3,50
4.	Offenbach	L 38,28	2,24	1. 350 x 12 = /220,00 + + 120,00/ x 12 2. 110 x 13 3. 21,00 x 3,50
5.	Mainkur	P 47,11	2,35	1. 300 x 12 2. 11,00 x 2,00
6.	Kesselstadt	P 52,86	2,35	1. 300 x 12 2. 11,00 x 2,00
7.	Gross-Krotzenburg	P 63,72	2,74	1. 300 x 12 2. 11,00 x 2,00
8.	Klein-Ostheim	P 77,75	6,80	1. 300 x 12 2. 300 x 12
9.	Obernau	P 92,75	4,00	1. 300 x 12 2. 12,50 x 2,50
10.	Klein Wallstadt	L 101,05	4,00	1. 300 x 12 2. 12,10 x 2,50
11.	Trennfurt /lub Klingenberg/	L 112,89	4,00	1. 300 x 12 2. 12,10 x 2,50

1	2	3	4	5
12.	Klein Haubach	L 122,20	4,00	1. 300 x 12 2. 12,20 x 2,50
13.	Freudenberg	P 133,79	4,50	
14.	Faulbach	P 146,90	4,50	
15.	Eichel	L 159,00	4,50	Na wszystkich stopniach
16.	Lengfurt	L 174,35	4,00	1. 300 x 12
17.	Rothenfels	L 185,73	5,25	2. 12,50 x 2,50
18.	Steinbach	L 200,51	5,14	
19.	Harrbach	L 219,30	4,90	
20.	Himmelstadt	L 232,13	4,30	1. 300 x 12 2. 12,30 x 2,50
21.	Erlabrunn	P 241,04	4,15	1. 300 x 12 2. 12,50 x 2,50
22.	Würzburg /Neue Schleuss/	L 252,36	2,75	1. 300 x 12
23.	Randersacker	P 258,73	3,30	1. 300 x 12 = /165,00 + + 120,00/ x 12 2. 12,50 x 2,50
24.	Gossmannsdorf	P 268,87	3,40	1. 300 x 12 = /168,30 + + 11,80/ x 12 2. 12,50 x 2,50
25.	Marktbreit	P 275,52	3,31	1. 300 x 12 = /163,20 + + 11,10/ x 12 2. 12,50 x 2,50
26.	Kitzigen	L 283,82	3,66	1. 300 x 12 = /166,25 + + 115,00/ x 12 2. 12,50 x 2,50
27.	Dettelbach	P 295,24	5,50	1. 300 x 12 = /167,70 + + 114,55/ x 12 2. 12,50 x 2,50
28.	Gerlachshausen	P 300,35	6,50	1. 300 x 12 = /169,90 + + 113,20/ x 12
29.	Wipfeld	L 316,13	4,25	Wszystkie stopnie ze śluzami:
30.	Garstadt	P 323,34	4,75	
31.	Schweinfurt	L 331,68	4,60	1. 300 x 12 = /169,00 + + 113,00/ x 12
32.	Ottendorf	P 345,09	7,60	
33.	Knetzgau	P 359,63	4,30	2. 12,50 x 2,50
34.	Limbach	L 367,02	5,30	
35.	Viereith	L 380,54	6,00	1. 300 x 12 2. Przeciągarka łodzi /Bootsüberschleppe/

* Spad H = 3,03 m przy normalnym spiętrzeniu wody na stopniu GW = +8,23
I średnim stanie Renu; wysoka woda żeglowna na wodowskazie na moście
w km 1,33 HSW = +6,56 NN.

U w a g a: km 384,00 Menu = ujście Regnicy = 0,00 kanału Ren-Dunaj.
W km 59,56 w Gross - Auheim znajduje się most drogowy o najniższym
świecie pionowym + 4,68 m ponad normalnym stanem równym + 6,93 m.

Dodać trzeba, że na 40-kilometrowym odcinku Menu od ujścia do portu Oberhafen Frankfurt - Becken 2 gwarantowana jest głębokość 2,70 m od tego portu 2,50 m i szlak 38 m.

4. Gospodarka wodna na kanale Men-Dunaj

Środkowa Frankonia, przez którą przebiega kanał Men - Dunaj, jest uboga w wodę i od dawna władze Bawarii rozważały możliwość alimentacji tego regionu wodą z Dunaju. Stąd też we wszystkich rozważaniach i studiach kanału Men - Dunaj był on traktowany jako wielofunkcyjny, a przede wszystkim żeglugowo - alimentacyjny.

Przy trasowaniu kanału starano się wykorzystać nawet niewielkie ciekły jako źródła alimentacji w wodę dla śluzowań i dlatego np. proprowadzono kanał Regnicą na skłonie północnym i rz. Altmühl - na skłonie południowym, czyli skanalizowano te rzeki. Nie wszędzie - choćby z uwagi na ukształtowanie terenu i jego zabudowę - było to możliwe i stąd między Bambergiem a Strullendorf zdecydowano się na kanał lateralny Regnicy, a z kolei odcinek od Hausen do Dietfurt musi być całkowicie alimentowany wodą przepompowywaną.

Trzeba było przy tym całe zagadnienie widzieć jako 2-stopowe:

1/ alimentowanie odcinka Bamberg - Norymberga w latach 1972-1981 wodą przepompowywaną z Regnicy, ze stanowiska Forchheim - Hausen;

2/ dostarczanie po roku 1981 czyli po zakończeniu całego kanału wody z Dunaju z Kelheim.

Z wyliczenia potrzeb żeglugowych oraz strat na parowanie i filtrację wynika, że na stanowisko wododziałowe dostarczać będzie trzeba - przy 18-godzinnym pompowaniu dziennie $14 \text{ m}^3/\text{s}$ wody, z czego $7,75 \text{ m}^3/\text{s}$ przeznaczone musi być na stok północny, a $6,25 \text{ m}^3/\text{s}$ - na południowy dunajski. Pompowanie z Dunaju mieć będzie oczywiście miejsce tylko w wypadku niskiego stanu wód w Regnicy i Altmühl i to metodą przepompowywania wody dunajskiej kolejno na coraz to wyżej położone stanowisko.

Potrzeby wodne Bawarii władze krajowe określiły jako konieczność zagwarantowania przepływu minimalnego Regnicy w ilości

27 m³/s czyli równego naturalnemu przepływowi średniemu tej rzeki. Oznacza to, że dla tych celów należy z Dunaju - przy 18-godzinnej pracy łańcucha pompowni, pobierać 21 m³/s wody, co po zsumowaniu z potrzebami żeglugowymi daje wielkość maksymalnego poboru równą 35 m³/s.

Na czas 6-godzinnej przerwy w pompowaniu niezbędną dla służowania wodę w ilości 545 000 m³ zmagazynuje stanowisko szczytowe konstrukcyjnie przygotowane na wahania zwierciadła wody o $\pm$ 30 cm. Ze względów bezpieczeństwa również stanowisko Leerstetten /najniżej położone spośród trzech o najwyższym spadzie H = 24,67 m/ przystosowane będzie na podobne różnice poziomu $\pm$ 30 cm.

Woda przepompowywana z Dunaju na stanowisko szczytowe - na rachunek Zarządu Wodnego Bawarii - po spłynięciu na stanowisko Hilpolstein - Północ będzie skierowana do zbiornika retencyjnego jaki zostanie wybudowany na potoku Kleine - Roth. Ponadto dla potrzeb ewentualnej kompensacji poziomów wody między sąsiednimi stanowiskami - na skłonie dunajskim, buduje się w każdej służbie niezależny kanał /przewód/ pompowy.

Niezależnie od tego Zarząd Wodny Bawarii rozważa możliwość budowy zbiornika wodnego na potoku Brombach. Byłby on zasilany wodami przerzucanymi z górnej Altmühl i zabezpieczałby dodatkowo przepływy Regnicy na wypadek awarii systemu przepompowywania wody z Dunaju ⁷.

5. Koszty budowy i zagadnienia ekonomiczne

Kwestie ekonomiczne budowy rozpatrywać trzeba na tle realizacji celu jakim ma służyć połączenie Ren - Men - Dunaj. O ile w r. 1936 Menem przetransportowano łącznie 1,6 mln t towarów - to w 1972 r. na odcinku już od Renu po Norymbergę, przewieziono 18,8 mln t. Analogiczna sytuacja zaistniała na bawarskim Dunaju, gdzie przewozy wzrosły o 0,790 mln t w 1936 r. do 3,2 mln t w 1973 r.

Men i kanał stały się po II wojnie światowej główną osią osiedleńczą, nad którą od tego czasu tylko na odcinku w górę od Aschaffenburga zainstalowało się ok. 180 przedsiębiorstw przemysłowych i handlowych.

W 1969 r. międzynarodowa grupa studialna EKG - ONZ w Genewie opublikowała wyniki ankiety nt. Znaczenie ekonomiczne połączenia Ren - Men - Dunaj, gdzie m.in. stwierdzono, że przewozy tylko kanałem między Norymbergą a Ratyzboną powinny już w 1989 r. osiągnąć 14 mln t, a z kolei monachijski instytut IFO /Institut für Wirtschaftsforschung in München/ wykonują badania na zlecenie bawarskiego ministra gospodarki oszacował, iż w 1986 r. na odcinku Bamberg - Kelheim należy spodziewać się 20 mln t przewozów. Wyniki zatem obu studiów są prawie identyczne - jeśli uwzględni się długość odcinków kanału jakiego one dotyczą i roku.

Połączenie Ren - Men - Dunaj będzie liczącym 3 502 km połączeniem Morza Północnego z Morzem Czarnym /ujście Renu do morza w Rotterdamie - km 1032,85; ujście Menu = km 496,60 Renu; Men - 384 km; kanał Men - Dunaj z Bambergu do Kelheim = 171 km; Kelheim = km 2411,12 Dunaju/ wiążącym 13 nadbrzeżnych krajów Europy⁸.

Koszty inwestycyjne poniesione ogółem przez Spółdzielnię Akcyjną RMD w ciągu 50 lat istnienia /od 1922 do 1972 r. włącznie/ wyniosły 185 mln RM i 1,590 mld. DM z przeznaczeniem na drogę wodną oraz 65 mln RM i 695 mln DM na budowę elektrowni wodnych.

Kanał Bamberg - Norymbergą w cenach 1971 r. kosztował 835 mln DM czyli około 12,1 mln DM/km. Koszty te do chwili obecnej nieco wzrosły.

Odcinek Norymbergą - Ratyzboną został oszacowany w cenach budowy z 1970 r. na ok. 1,44 mln DM⁹.

6. Przepustowość żegluga kanału

Przypomnijmy, że na skanalizowanym Menie każdy ze stopni ma przynajmniej po 1 śluzie 300x12 m, na kanale Men-Dunaj buduje się natomiast tylko po 1 śluzie 190x12 m, a na Dunaju w dół od Kachlet są po 2 równoległe śluzy o wymiarach 230x24 m z tym, że w Ratyzbonie i Bad Abbach buduje się obecnie również po jednej tylko śluzie 190x12 m.

A zatem śluzą limitującą przepustowość na kanale będzie ta o najwyższym spadzie $/H = 24,67 \text{ m}/$, a ściślej o najdłuższym czasie śluzowania.

Przy śluzowaniu krzyżowym czas ten ustalony na 62 minuty daje teoretyczną max. przepustowość /przy 365 dniach pracy w roku i 24 h/24 h oraz tonażu śluzowanym jednorazowo 2700 t/rzędu 46 mln t rocznie.

Po skorygowaniu jednak obliczeń do rzeczywistych danych /praca 300 dni w roku po 16 h/dobę i przy ładunku śluzowanym 1500 t/ przepustowość ta wynosi 13,5 mln t/r.

Jeśli przepustowość rzeczywista będzie bliska wielkości 13,5 mln t/rok - trzeba będzie wybudować drugą nitkę śluz. Zostało to przewidziane już przy projektowaniu i budowie pierwszej nitki.

Druga nitka śluz będzie zbudowana równolegle do pierwszej, w odległości 44 m lub 60 m przy śluzach o najwyższym spadzie 10.

7. Kwestie prawno-międzynarodowe

Coraz częściej w związku ze zbliżającym się terminem uruchomienia kanału Men - Dunaj /planowanym na 1981 r./ zaczynają się w prasie niemieckiej pojawiać publikacje i rozważania na tematy prawno-międzynarodowe połączenia Ren - Men - Dunaj.

Problem ma źródło w traktacie wersalskim z 28 VI 1919 r. /Dz. U. RP Nr 35 z 26 IV 1920 r., poz. 199 i 200/, gdzie art. 353 stanowi, że "W razie budowy drogi wodnej o wielkim przekroju Ren - Dunaj, Niemcy zobowiązują się zastosować do tej drogi wodnej zasady przewidziane w artykułach 332 do 338" czyli prawo swobody żeglugi dla wszystkich bander i krajów.

Wobec nowej sytuacji polityczno-geograficznej w Europie po II wojnie światowej trudno mówić o obowiązywaniu traktatu wersalskiego. O ile jednak sprawy żeglugi na Dunaju jako drodze wodnej międzynarodowej, uregulowano na nowo konwencją podpisaną w Belgradzie w dniu 18 VIII 1948 r., to nadal pozostała otwarta kwestia połączenia Ren - Men - Dunaj. Sprawy Renu regulują bowiem do dziś tzw. Akty Mannheimskie z 17 X 1868 r.

12 maja 1965 r. rząd federalny podjął uchwałę o przystąpieniu RFN do konwencji belgradzkiej z 1948 r. Dotąd nie nastąpił jeszcze ostateczny formalny akt przystąpienia RFN do konwencji, choć eksperci ministerstwa komunikacji RFN uczestniczą,

począwszy od 1957 r., w posiedzeniach komisji Dunaju w Budapeszcie. Zdaje się nie ulegać wątpliwości, że przed zakończeniem prac nad uruchomieniem Kanału Ren - Men - Dunaj zgłosiła też swój akces do konwencji belgradzkiej NRF, jako ósme i ostatnie państwo naddunajskie.

I naraz od 1971 r., po uregulowaniu kwestii żeglugi śródlądowej NRF i Polski wzajemnie po wodach obu państw, podniesiony został problem wolności żeglugi na Renie jako nieodpowiadający czasom współczesnym, gdyż statki polskie już teraz, /a po zbudowaniu kanału Ren - Men - Dunaj także statki socjalistycznych państw naddunajskich/, stosując niższe taryfy przewozowe godzą rzekomo w interesy i rozwój żeglugi państw zachodnich. Ograniczenie swobody żeglugi i limitowanie /na prawach wzajemności/ liczby statków np. na Renie i Odrze ma temu zapobiec ¹¹.

Argumentacja i uzasadnienie takiego podejścia do zagadnienia wolności żeglugi są często bardzo zaskakujące. Cytuję z pism fachowych: "Związki zgrupowane w ITF /Międzynarodowej Federacji Robotników Transportu/ - Sekcja Żeglugi Śródlądowej podczas ostatniego posiedzenia w Wiedniu postanowiły zwrócić się do kompetentnych władz i organizacji międzynarodowych, aby je skłonić do przedsięwzięcia /inciter á prévoir/ niezbędnych poczyniń dla przeciwstawienia się problemom ekonomicznym i socjalnym jakie powstaną po zakończeniu robót na kanale Ren - Men - Dunaj [...]. ITF niepokoi się w zasadniczy sposób warunkami socjalnymi flot krajów socjalistycznych. I przytacza ona za przykład statki polskie i rosyjskie, których załogi są złożone ... z żołnierzy poborowych [...]"

Półmiesięcznik francuski przyniósł redakcyjną informację, że zostały złożone interpelacje pisemne w parlamencie Bawarii i w Bundestagu z zapytaniem jakie kroki zostaną poczynione, by nie powstała na połączeniu Ren - Men - Dunaj sytuacja stworzona obecnie przez kraje socjalistyczne na Dunaju. Dodano przy tym, że "konieczność budowy połączenia Ren - Men - Dunaj" jest ostatnio mocno kwestionowana przez liczną opozycję argumentującą obawą przed tym dumpingiem".

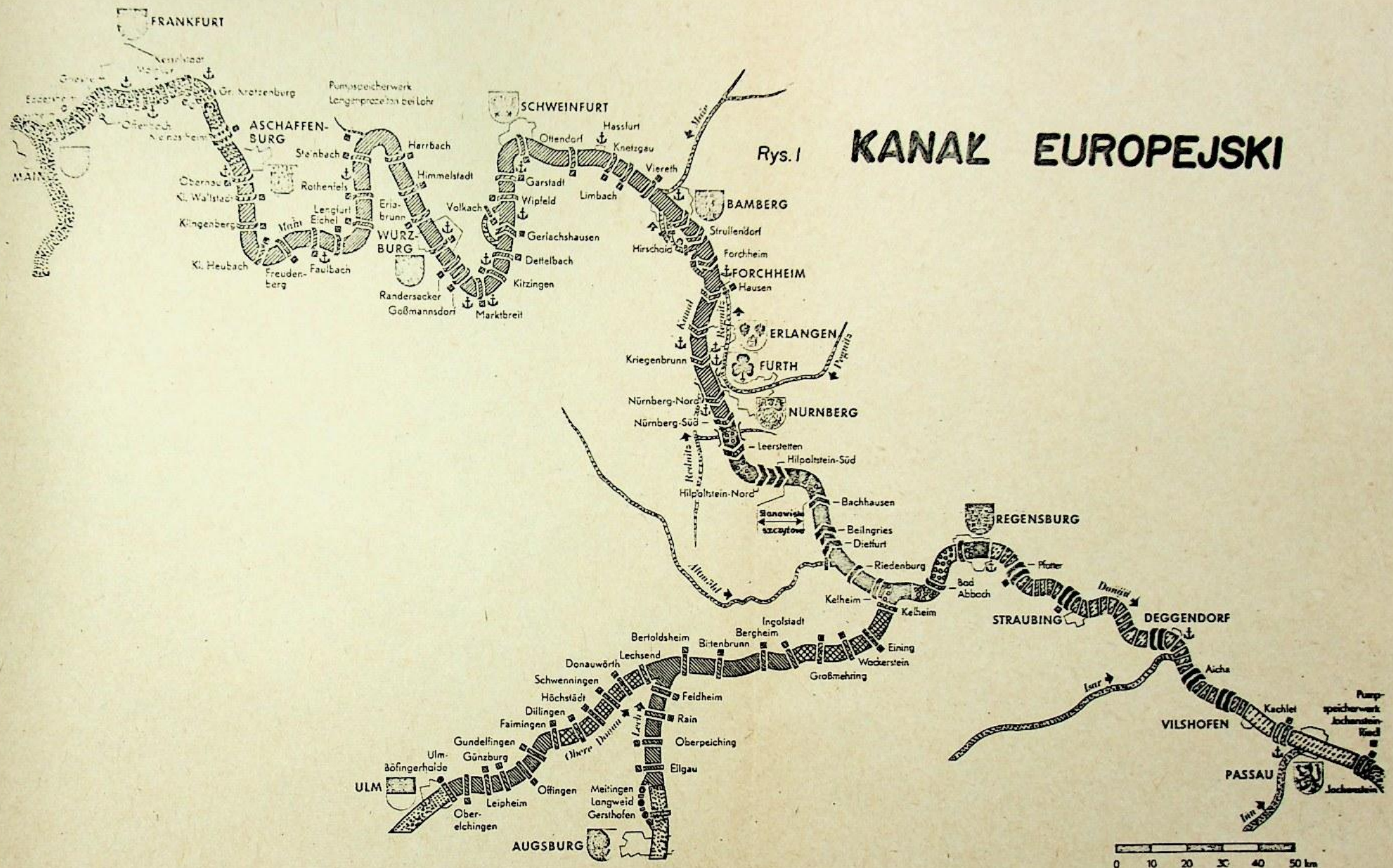
W dniu 17 X 1974 r. w Würzburgu odbyło się specjalne spotkanie Niemieckiego Związku Kanałów Żeglugi Ren - Men - Dunaj poświęcone problemom prawnym tego połączenia. Powołując się na

specjalne opracowanie zlecone prof. dr Güntherowi Jaenicke - znawcy prawa międzynarodowego podkreślono, że "kanał Men - Dunaj podlega pełnej suwerenności Federalnej Republiki Niemiec. Republika Federalna Niemiec miałaby zatem możliwość i obowiązek zawarcia porozumień z zainteresowanymi państwami znad Menu i Dunaju o uprawnieniu żeglugi na tej drodze wodnej. [...] byłoby wskazane w umowach handlowych Republiki Federalnej Niemiec z państwami południowo-wschodnimi zawierać porozumienia o transporcie towarów i podziale ładunku między towarzystwami żeglugowymi. Rozsądne uregulowanie prawa żeglugi Niemiecki Związek Kanałów i Żeglug widzi jako przyszłe wybitne zadanie".

Sens tych wszystkich wypowiedzi sprowadza się - jak już zaznaczyłem na początku - do stwierdzenia, iż połączenie Ren - Men - Dunaj nie może być traktowane jako droga wodna międzynarodowa, a tylko jako droga wodna poddana jurysdykcji RFN - co pozwoli na regulowanie specjalnymi umowami żeglugi obcych bander na warunkach jakie wysunie RFN.

W tym też aspekcie zwrócić należy uwagę na rezolucję przyjętą przez walne zgromadzenie Związku Reńskich Izb Handlowych 7 VI 1973 r. w Krefeld /NRF/, a rozpowszechnioną na prośbę tego związku m.in. przez Grupę Roboczą Transportu Wodnego EKG ONZ w Genewie podczas jej XVIII sesji.

"Związek Reńskich Izb Handlowych, który skupia 81 Izb Handlowych z 7 następujących krajów: Austria, Belgia, Szwajcaria, NRF, Francja, Luksemburg i Holandia, zebrany na walnym zgromadzeniu w dniu 7 czerwca 1973 r. w Krefeld - odnotowawszy z najwyższą satysfakcją, iż może się oczekiwać równoczesnego ukończenia w 1982 r. z wielkich osi żeglugowych Ren - Men - Dunaj i Morze Północne - Morze Śródziemne¹², podkreśliła w szczególności, że ich pełne spożytkowanie transportowe i wykorzystanie możliwości ekspansji ekonomicznej wymaga przedsięwzięcia szeregu poczynañ komplementarnych, które dotyczą: 1. Kontynuowania zabudowy Renu [...], 2. Statutu żeglugi na nowych drogach. Związek prosi, aby instytucje publiczne państwowe i międzynarodowe, a w szczególności Centralna Komisja Żeglugi na Renie, nadal prowadziła aktywnie studia nad kwestiami jakie dotyczyć



[Symbol] odcinek wykonany [Symbol] regulowane [Symbol] w budowie [Symbol] planowane [Symbol] po rekultywacji [Symbol] wybudowane tylko dla wykorz. hydroener. [Symbol] planowane tylko dla wykorz. hydroener. [Symbol] jaz i sluz [Symbol] sluz [Symbol] jaz [Symbol] most [Symbol] kanałowy [Symbol] hydroelektrownie RMD [Symbol] inne hydroelektrownie [Symbol] port lub duża przelazownia

Rhein-Main-Donau A.G, 8 München 40, Leopoldstraße 28

będą warunków prawnych i technicznych nawigacji na tych dwóch nowych drogach żeglugowych [...].

Wreszcie podkreśla się ważność i pilność rozwoju i współpracy ponadpaństwowej /ściśle "Suprafrontalière" ponad granicami - dopis autora/. Od teraz jest ważne zintensyfikować i skoordynować całość polityk i rozwoju regionalnego, szczególnie w przedmiocie komunikacji, aby zrealizować poczynając od dwóch wielkich obszarów ekonomicznych, Ren - Men - Dunaj i Morze Północne - Morze Śródziemne, spójną sieć dróg komunikacyjnych [...].

Ten krótki przegląd kwestii prawnych pokazuje dobitnie, że są one często problemem nie mniejszym niż problemy projektowe.

P r z y p i s y

¹ Die wirtschaftliche Bedeutung der Rhein-Main-Donau - Verbindung Kurzfassung. Deutsche Übersetzung der Studie der Wirtschaftskommission für Europa. Dokument - Nr W/TRANS/WP/34/62, wyd. RMD - München - 1970, s. 11; K u h n R., Die Überwindung der Hohen Stufen des Main-Donau-Kanals, Sonderdruck aus VDL - Berichte /1969/, nr 145, VBI - Verlag, Düsseldorf; F u s c h H., Die Rhein-Main-Donau - Verbindung - Hauptader der europäischen Wasserwege, "Probleme der Zeit", München 1970, s. 7.

² M a t e j i ć N., Mogućnosti plovidbe guranog sastava na gornjem Dunavu i karakteristike plovnog puta i sastava za taj sektor. /Możliwości żeglugi zestawów pchanych na górnym Dunaju oraz charakterystyka drogi wodnej i zestawów w tym rejonie/ "Brodogradnja", Nr 2, Zagrzeb - kwiecień 1972.

³ K i t a H., M i ł k o w s k i M., 25-lecie działalności Komisji Dunajskiej, "Technika i Gospodarka Morska" 1973, nr 8.

⁴ E r t l W., La branche sud du canal européen Rhin-Main-Danube de Nuremberg à Ratisbonne et Vilshofen, "Revue de la Navigation...", 1972, nr 12.

⁵ Broszura "Der Europakanal Rhein-Main-Donau", Selbstverlag der R-M-D AG, München - Februar 1974.

⁶ "Weska 74" - Westdeutscher Schifffahrts - und Hafenkalender", Binnen-schifffahrts - Verlag, Duisburg 1974, s. 642 i n.

⁷ E r t l, op.cit.

⁸ B a d e r W., 50 ans d'activité de la Société Rhin-Main-Danube, "Revue de la Navigation..." 1972, nr 12, Strasbourg /F/.

9 La liaison Rhin-Main-Danube - une voie navigable á travers l'Europe. Conférence tenue par le Dr. - Ing. Heinz Fusch, membre du comité de direction de la R-M-D AG, á l'occasion de la visite d'une délégation du Gouvernement de la République populaire roumaine, maszynopis Nr 0V2/Be, München 1973.

10 K u h n R., Le canal Main-Danube, biuletyn nr 11, vol. I/1972, Stałego Międzynarodowego Stowarzyszenia Kongresów Żeglugi AIFCN - PIANC, Bruksela /B/.

11 M i ł k o w s k i M., Reżim prawnomiędzynarodowy rzeki Odry i kanału Odra-Dunaj. Suplementarne uwagi technika, "Przegląd Stosunków Międzynarodowych" 1974, nr 2. Instytut Śląski w Opolu.

12 S i e m i Ń s k i J., Oś Morze Północne - Morze Śródziemne, "Technika i Gospodarka Morska" 1972, nr 11.

ŁABSKA DROGA WODNA

1. Łaba środkowa w CSRS

W technicznej bibliografii polskiej - poza artykułami nt. robót hydrotechnicznych prowadzonych przez polskie przedsiębiorstwa budowlane na czeskiej Łabie - brak jest jakiegokolwiek publikacji traktujących o tej rzece jako o drodze wodnej¹. Niewiele również znaleźć można polskich informacji o odcinku połączenia żeglugowego Dunaj - Łaba, choć mamy sporo rozważań o drodze wodnej Dunaj - Odra, dla której trasa od Dunaju po Přerov na wododziale rz. Morawy /Beczwy/ i Odry jest wspólna z połączeniem Dunaj - Łaba. Takie potraktowanie tematu /ogólne - by nie powiedzieć marginesowe/ Dunaj - Łaba brało się z przeświadczenia, iż skoro nie dotyczy ono bezpośrednio Polski - jest mniej interesujące.

Kanał Odra - Dunaj najszerszej omówił Puczyński² dając wierne tłumaczenie, z niewielkim komentarzem, znanej i szeroko rozkolportowanej ilustrowanej broszury kolorowej wydanej w kilku językach /m.in. czeskim, rosyjskim, niemieckim i francuskim/ przez Ministerstwo Leśnictwa i Gosp. Wodnej CSRS w 1967 r. pt. "System kanałów łączących Dunaj - Odrę - Łabę".

Łaba bierze swój początek w Karkonoszach, w masywie Łabski Szczyt - Śnieżka, na wysokości 1390 m i po 1165 km biegu uchodzi do Morza Północnego w Cuxhaven zbierając wody ze zlewni liczącej 143 327 km².

Pod Jaroměř, czyli na odcinku 79 km ma ona charakter rzeki górskiej o średnim spadku 14,5 %. Dalszy jej bieg można uznać za rzekę równinną ze średnimi spadkami³;

1/ Pramen - Jaroměř	79 km	$i_{sr} = 14,5 \%$
2/ Jaroměř - Pardubice	60 km	0,55 %
3/ Pardubice - Mělník	146 km	0,42 %

4/ Mělník - ujście rz. Ohře /w Litoměřycach/	45 km	0,28 %
5/ ujście Ohře - granica państwa	65 km	0,39 %
6/ Granica państwa /Hřensko/ - Kaitzschhäuser k. Riesa	121 km	0,26 %
7/ km 121 - ujście rz. Czarnej Elstery	78 km	0,26 %
8/ ujście Cz. Elstery - ujście rz. Mulde	60 km	0,21 %
9/ ujście rz. Mulde - ujście rz. Ohře	91 km	0,20 %
10/ ujście rz. Ohře - ujście rz. Haweli	81 km	0,14 %
11/ ujście Haweli - ujście rz. Aland	44 km	0,13 %
12/ poniżej ujścia rz. Aland /km 475/ Łaba jest poddana pływowi morskim		

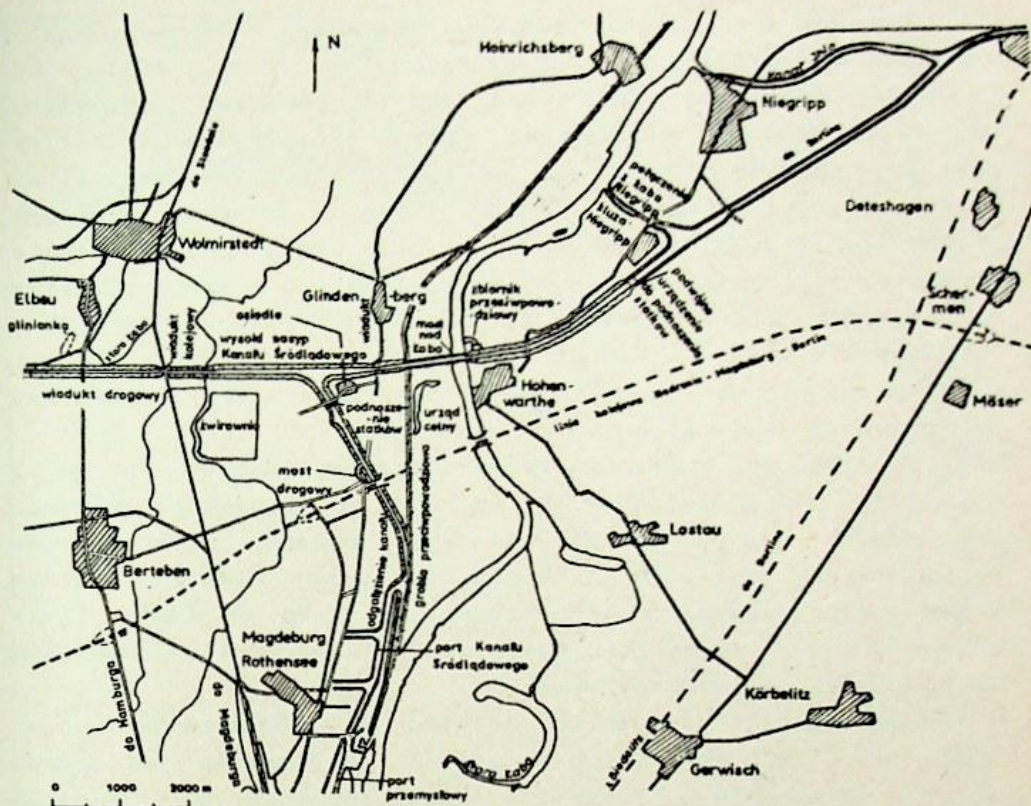
Kilometraż rz. Łaby ma aż potrójny system: 1/ Łaba niemiecka jest kilometrowana w dół od miejscowości Hřensko /u ujścia prawobrzeżnej rz. Kamienicy/ na granicy CSRS-NRD; Hřensko=zero dla Łaby niemieckiej w dół aż do km 619 w Hamburgu, gdzie następuje rozgraniczenie z wodami morskimi /kilometrowanymi od morza, w górę, do Hamburga/, 2/ Łaba czeska tzw. dolna /dolni Labe/ kilometrowana jest od Mielnika, 105,8; 3/ Łaba tzw. środkowa /średni Labe lub Středolabska vodní cesta/ kilometrowana od Mielnika w górę, do Pardubice i po Smiřice powyżej Hradec Kralove.

Środkowa Łaba /czeska Středni Labe zwana też małą Łabą/ liczy 182 km i dzieli się na 3 odcinki:

1. Mělník - Kolín, od km 0 do 86,8 /wyjazd do portu w Kolinie/;
2. Kolín - Pardubice /Lukovna/, km 86,8 - 139,6, odcinek przysięłego kanału Łaba - Dunaj który sięgnie aż po ujście rzeki Loučňá;
3. Pardubice /Lukovna/ - Jaroměř /Hořenice/, km 139,6 - 182,0.

Na rys. 1 pokazano plan sytuacyjny Łabsko-Wełtawskiej Drogi Wodnej oraz ich profile podłużne ⁴.

Na odcinku w górę od Mielnika w latach 1905-1914 wybudowano stopnie Mělník /"Na Hadiku"/ i Obřístvi ze śluzami 73 x 11 x x 2,5 m oraz jaz w Hradec Kralowe /bez śluzy/, następnie w okre-



Rys. 2 Węzeł dróg wodnych w Magdeburgu

sie 1920-1930 zrealizowano stopnie Nymburk, Poděbrady, Kolin i Přelouč - wszystkie ze śluzami 85x12x3 m. Po r. 1931, do II wojny światowej, zbudowano dalsze stopnie: Lobkovice, Kostelec, Brandýs, Čelákovice, Lysá, Kostomlasky, Srbojedy oraz jaz Smiřice. Po wojnie, w czasie 1946-1955, wzniesiono dalsze stopnie: Hradištko, Velký Osek i Klavary oraz jaz Předměřice i Veletov. W 1973 r. dokończono budowę stopnia Pardubice i przystąpiono do budowy śluzy na stopniu Veletov oraz stopnia Týnec. Śluzy na stopniach mają wymiary 85x12x3 m.

Odcinek Mělník - Kolin ma szlak żeglowny szerokości 40-90 m, a tam gdzie biegnie on przekopami /kinetami/ w skalnym podłożu szerokość ta jest nie mniejsza niż 25 m.

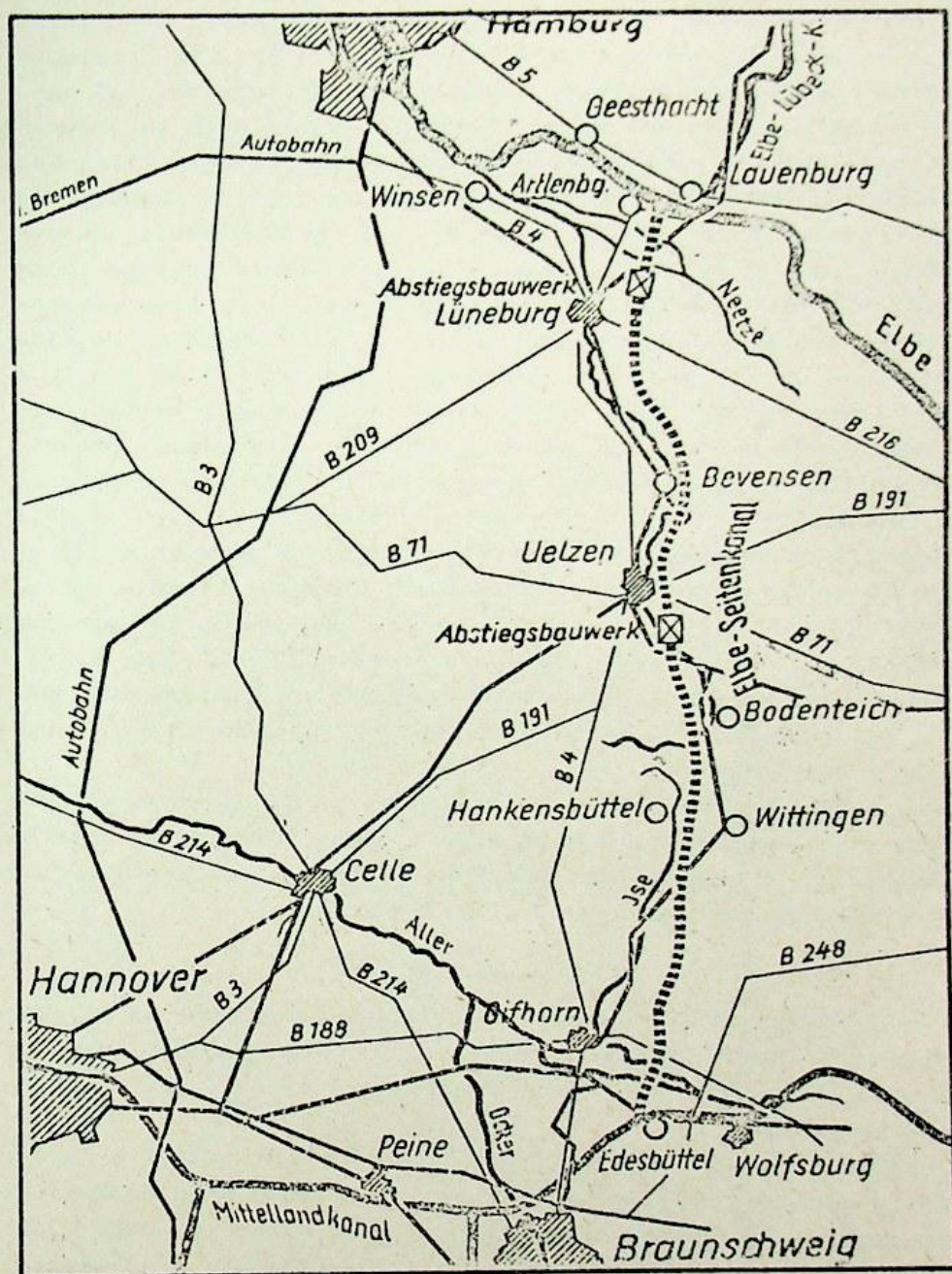
Długość stanowisk między sąsiednimi śluzami waha się od 3,85 do 9,5 km. Śluzy umiejscowione są bądź w bocznych kanałach żeglugowych /np. Obrřivě/, bądź są oddzielone językiem działkowym długości do 100 m na dolnej i górnej wodzie tworząc w ten sposób wydzielone, niezależnie od nurtu rzeki redy. Każda ze śluz jest wyposażona w odpowiednie kierownice /odbojnice/ ze stalowych pali larssenowskich.

Po wyburzeniu stopnia w Mělniku i modernizacji stopni Obrřivě /w 1973 r./ w miejsce którego spiętrzenie zwiększono o 0,5 m na stopniu D. Beřkovice/ przepustowość tego odcinka Łaby przy 290 dniach żeglugi w roku wynosi 2,3 mln t. Pamiętać trzeba, że na niektórych odcinkach /np. Neratovice-Lobkovice, km 11,4 - 13,5, brzeg prawy; rejon Hradištko, km 46,8 - 49,3 oraz Kostomlasky-Nymburk-Poděbrady, km 55,2 - 66,8 na całej szerokości/ szlak żeglowny wykuty jest w skale lub przebiega w naturalnym korycie skalnym, co oznacza, że niemożliwe jest tam kotwiczenie statków.

Są też pewne odcinki, gdzie dopuszczalny jest tylko ruch jednokierunkowy - są one odpowiednio oznakowane.

Głębokość szlaku żeglownego od Mělnika do Velké Zboží k. Poděbrad /km 64,8/ nie spadają poniżej 1,90 m, a w zasadzie wynoszą nawet 2,10 m; dalszy odcinek, po Kolin - gwarantuje głębokość min. 1,60 m⁵.

Na odcinku Mělník - Kolin jest 26 przeładowni /z tego 17 na prawym brzegu, a pozostałe na lewym/ oraz 2 porty basenowe:



Rys. 8 Trasa Elbe – Seitenkanal

w Nymburku, km 58,8, jest port zimowy /schronisko/ z akwariem ok. 1 ha oraz w Kostelcu, km 17,8, gdzie w starym ramieniu rzeczonym pobudowany jest port cukrowni z akwariem ok. 1,8 ha⁶.

Odcinek Kolin - Pardubice /lukovna/. Żegluga może tu odbywać się na głębokości zagwarantowanej regulacją, a więc zmiennie, zależne od przepływu. Bezpośrednio powyżej Kolina kończy się przebudowę stopnia Veletov w km 91,7 i przygotowuje budowę stopnia Týneo w km 96,5; brakować wówczas będzie jeszcze tylko stopnia Semin /km 107,9/ dla połączenia się ze skanalizowaną górną częścią tego odcinka, gdzie są już 3 stopnie ze śluzami 85x12 m: Přelouč - km 114,5, Srnojedy - km 124,1 i Pardubice - km 130,8 /dający cofkę aż do Lukovny - km 138,9/.

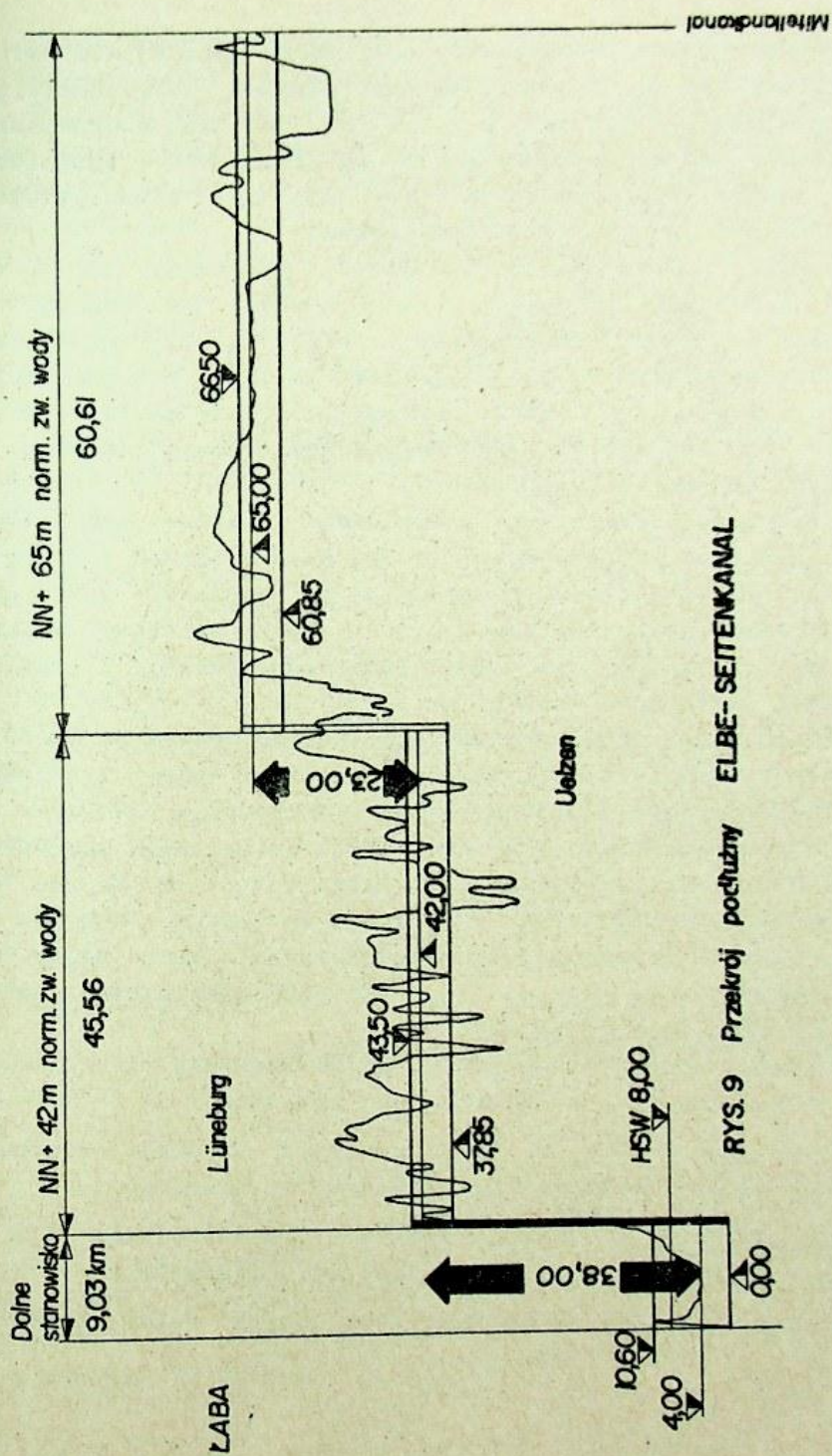
Odcinek Pardubice /Lukovna/ - Jaroměř /Hořenica/ przewidziany jest do uzeglownienia dopiero po oddaniu do eksploatacji żeglugowej odcinka do Pardubic. Przewiduje się tu, na 42,4 kilometrowym odcinku wybudowanie 5 stopni, z których 4 już są /licząc od góry/: Smiřice, Předměřice, Hradeo Králové i Opatovice; brakuje jedynie stopnia Dražkov bezpośrednio powyżej Pardubic. Stopnie istniejące nie posiadają jednak śluz, a tylko pozostawiono na nie miejsce. W górę od Smiřic będą zbudowane 2 dalsze jazdy /Josefov a Jaroměř/, ale tylko jako melioracyjne i energetyczne.

Śluzy żeglugowe na całej Małej /Środkowej/ Łabie mają wymiary 85x12 m z tym, że na każdym stopniu pozostawiono miejsce na dobudowanie drugiej śluzy - przypuszczalnie o wymiarach 170x12 lub 190x12 m. Stopień Mělník zlikwidowano.

2. Łaba Dolna w CSRS

Dolna Łaba czyli odcinek w dół od ujścia Wełtawy aż do granicy z NRD dzieli się na 2 części: 1. Łaba skanalizowana od Mělníka po Střekov i 2. Łaba swobodnie płynąca, w dół od Střekova po granicę.

Dolna Łaba swobodnie płynąca /Střekov - Hřensko, km 69,0 - 105,8/ jest uregulowana na średnią a miejscami i na małą wodę. Dla żeglugi miarodajne są odczyty wodowskazowe w Ustí - dla odcinka Střekov - Děčín /km 69-95/ i w Děčínie - dla reszty dolnej Łaby czeskiej i niemieckiej po Dreźnie.



RYŚ.9 Przekrój połączny ELBE- SEITENKANAL

Przy stanie 230 na wodowskazie Usti można załadowywać barki na zanurzenie 180 cm, a najniższe praktykowane załadowanie na 75 cm odpowiada stanowi 125. Przy stanie 220 na wodowskazie Děčín załadowywać można barki na 180 cm zanurzenia i odpowiednio przy stanie 115 na 75 cm - co daje np. wykorzystanie czwartej części ładowni barki 900-tonowej.

Żaładowanie takie, na 180 lub 75 cm, gwarantuje 20-30 cm wody pod dnem barki, co jest konieczne z uwagi na kamieniste bądź skalne dno Łaby. Szczególnie groźne są tu tzw. błędne głazy /"bludný balvan"/ będące jeszcze do teraz pozostałością po żegludze łańcuchowej, która naruszyła spękane kamienne bloki w dnie, również zróżnicowana budowa geologiczna dna sprzyja powstawaniu takich błędnych głazów.

Takie podłoże uniemożliwia kotwienie statków lub grozi urwaniem kotwicy, która zakleszcza się w szczelinach dna. Kotwiczenie bezpieczne jest możliwe tylko na wybranych /oznaczonych/ miejscach: koło starego portu /starý přístav/ w Usti n. L., naprzeciwko stoczni w Křešicach oraz powyżej i poniżej przeładowni w Děčínie - Loubi.

Szerokość szlaku żeglownego na tym odcinku wynosi od 40-50 m przy średniej wodzie i jest oznaczona bądź to bojami bądź pływającymi /gołymi lub z wiechą/ tykami w korycie liczącym od 100-120 m po zwierciadle wody. W przyszłości planuje się wybudować tu 2 stopnie kanalizacyjne: Malé Březno w km 81,750 ze spadem $H=7$ m i Dolní Žleb w km 103,3 ze spadem $H=8,5$ m. W Deczynie, przy górnym moście kolejowym, na odcinku od km 94,4 - 95,1, żegluga może odbywać się tylko jednokierunkowo z powodu tego mostu i zakrętu szlaku.

Przy stanie wody poniżej 300 cm na wodowskazie w Usti n.L. występują ponadto dalsze ograniczenia żeglugowe:

- pod mostami w Usti, km 70,1 do 71,3 z powodu trudnego zakrętu /nepřehledný zakrút = zasłonięty zakręt/;

- przy przeładowni Krásné Březno - Neštěmice, km 74,1 do 76,1 długi zasłonięty odcinek /z obrotnicą pośrodku/;

- koło Roztok, km 82,550-83,500: wąski szlak żeglowny w łuku;

- pod mostem drogowym w Deczynie, km 95,400 do 96,550: zasłonięty zakręt wzdłuż ruchliwego portu.

Ten odcinek Łaby jest kolejnym przykładem nieudanej regulacji rzeki. Zakładano, że przy stanie /obecnym/ 200 cm na wodowskazie Usti n.L. i przy przepływie $Q = 178 \text{ m}^3/\text{s}$ uzyska się głębokość min. 1,50 m, a przy robotach uzupełniających - m.in. pogłębiarskich uzyska się nawet 205-210 cm. Założenia te nie sprawdziły się i dość często, gdy głębokość spada poniżej 90 cm, trzeba zawieszać żeglugę. /Przypomnijmy, że w zasadzie żegluga odbywa się nawet jeszcze przy głębokości 75 cm czyli stanie 125 cm w Usti n.L. /

W 36-leciu 1919-1954⁸ przy sezonie nawigacyjnym nominalnie 300-dniowym pływać można było na zanurzeniu jak w tabeli 1.

Tabela 1

Parametry żeglugowe na Dolnej Łabie swobodnie pływającej
/średnio za lata 1919-1954/

Zanurzenie barki cm	Stan /cm/ wodowskazu w Usti n.L.	Liczba dni	Ładowność t pojedynczej barki
180	230	130	900
179-145	229-195	54	900-750
144-136	194-186	15	750-600
135-111	185-161	44	600-450
110-86	160-136	44	450-300
85-76	135-126	13	300-225

W tym to 36-leciu /1919-1954/ średnia głębokość nawigacyjna wynosiła

$$t_{300} = 119,5 \text{ cm}$$

Dla zapewnienia w Deczynie min. głębokości odpowiadającej zanurzeniu 180 cm czyli przepływu $290 \text{ m}^3/\text{s}$ niezbędna byłaby retencja zbiornikowa $8,4 \text{ mld m}^3$ wody, a dla zapewnienia tylko zanurzenia 135 cm /załadunek na 2/3 ładowności/ ok. $3,6 \text{ mld m}^3$ i 590 mln m^3 retencja dla zagwarantowania pływania statków na zanurzenie 85 cm.

Dolna Łaba skanalizowana posiada:

- licząc w dół od Mielnika - 6 stopni, a to:

Dolní Beřkovice, km 6,750 - L ze śluzami 143,5x22 /komora/
11 m śluzy oraz 85x11 ze spadem po przebudowie w 1974 r.
 $H = 3,20$ m; S

Stetl - Račice km 18-350, z identycznymi śluzami jak w Dol-
nicach Beřkovicach, $H = 3,30$ m po przebudowie w 1970 r. ⁹,
Roudnice n.L., km 28,150 - L, śluzy 146x22/11, i 75x11 m,
 $H_m = 3,4$ m,

Česke Kopisty ¹⁰, km 41,550 - L, śluzy jak w Roudnicach,
 $H_2 = 3,7$ m,

Lovosice, km 49,300 - L, śluzy 146x11/11 m i 73x13 m,
 $H_2 = 3,2$ m,

Strékov k. Usti n.L. ¹¹, km 69,00 - P, śluzy 170x24 m
170 x 13 m z pośrednimi wrotami dzielącymi tę komorę na po-
łowy/,

$H_{\text{sr}} = 7,75$ m /norm. piętrzenie + 141,70, min. piętrzenie
+ 140,80, a śr. DW + 133,95, max. DW + 134,56/.

Wszystkie stopnie miały głębokość na progu 2,50 m, z wyjąt-
kiem Strékova z głębokością 3,00 m/s a po przebudowie - prowa-
dzonej głównie przez polskie przedsiębiorstwa ¹² głębokość
ta została podwyższona do 3,00 m.

Modernizacja tego odcinka Łaby polega przede wszystkim
na ¹³:

- przebudowie starych jazów iglicowych /typu Poirée i Bou-
ler zastosowanych na Loarze we Francji ¹⁴ i m.in. na drodze
wodnej łabsko-wełtawskiej: odcinek Praha /Trója - Lovosice/
na nowoczesne jazy sektorowe;

- przedłużeniu śluz do wymogów drogi wodnej międzynarodowej
IV klasy czyli z użytkowej długości 73 na 85 m i komór dużych
ze 143,5 lub 146,0 m na 180,0 m;

- nadbudowie konstrukcji śluz tak, by mogły one pracować
przy nadpiętrzonem, dzięki nowym jazom sektorowym, o 0,50 m
zwierciadle wody w stosunku do pierwotnego spiętrzenia. Takie
nadpiętrzenie /do stanu + 450 cm na wodowskazie w Mielniku
będącego max. stanem żeglugowym bezpiecznym/ daje głębokość
żeglugową na szlaku 2,50 m i głębokość na progach śluz 3,00 m.

- wyposażenie komór śluzowych w nowoczesne górne wrota:

- a/ małe komory otrzymają wrota klapowe umożliwiające przepuszczenie przez tę śluzę lodu z górnego kanału przysluzowego /redy/,
- b/ duże komory mają mieć przebudowane głowy i wrota do szerokości komór czyli do 22 m /z obecnych 11 m/ oraz stosownie do projektu J. Čabelki - przebudowane systemy napełniania: najpierw poprzez wrota a następnie długimi kanałami obiegowymi, co pozwoli na znaczne skrócenie czasu napełniania śluzy wodą,

- pełna automatyzacja śluzowania oraz zabezpieczenia dla szybkiego i bezpiecznego obsłużenia statków /przy maksymalnym zastosowaniu urządzeń hydraulicznych/.

Jazy zostały przebudowane już na wszystkich stopniach, a małe śluzy przedłużone z wyjątkiem Lovosic - gdzie mała śluza będzie przedłużona w 1976 r. podobnie jak wszystkie duże śluzy na wszystkich stopniach dolnej Łaby ¹⁵.

W Dolnich Beřkovicach należało wybudować na małej śluzie całą górną głowę a w Roudnicach, Českých Kopistach i Lovosicach śluzy te przedłużyć się po dolnej wodzie.

Przebudowa stopnia Dolni Beřkovice z podwyższeniem zwierciadła wody z rzędnej + 155,30 na + 155,80 pogorszyła czasowo wjazd z dołu do śluz Hořin na Wełtawie, u jej ujścia - gdyż nad ich dolnymi głowami przebiega most drogowy /ze światłem pionowym 6,20/ 4,85/. Podpiętrzenie to było konieczne - skoro zdecydowano o wyburzeniu stopnia Mělník - Na Hadiku o spadzie tylko 1,80 m, na środkowej Łabie w km 2,169 ¹⁶.

Nowy jaz w Obřístvi wznoszony jest w km 6,142, a śluza /nowa, mała 85 x 12 m/ w kanale bocznym /przekopie/ w km 6,522-P. Podwyższenie o 0,50 m piętrzenia w Dolni Beřkovice i wyburzenie stopnia Mělník - Na Hadiku wymaga pogłębienia szlaku na odcinku 4,129 km, aby na całym nowym stanowisku D. Beřkovice Obřístvi zapewnić głębokość żeglowną 2,80 m. Jaz Obřístvi miał będzie górną wodę na dotychczasowej rzędnej + 159,30, a dolną na + 155,80 czyli jego spad wyniesie $H_{\max} = 3,50$ m.

Z uwagi na szerokość wrót śluz dopuszczono są na Labę skanalizowaną statki o szerokości $B = 10,60$ m /barki Labskie czeskie większe mają wymiary $76 \times 10,6$ i zanurzenie $1,80 - 1,90$ m oraz ładowność $850-1100$ t/.

3. Wełtawa w CSRS

Wełtawa jest głównym dopływem Laby i stanowi na odcinku dolnym do Pragi jednolitą /główną/ drogę wodną z Labą określaną nazwą Labsko-Wełtawskiej Drogi Wodnej /"Labsko-vltavská vodní cesta"/, a część skanalizowana tej drogi ujmowana jest również łącznie jako odcinek Stěchovice - Praha - Mělník-Střekov /bądź krótko Stěchovice - Střekov, trat Stěchovice - Střekov/.

Nowy kilometr Wełtawy bierze początek u ujścia, w Mělniku i kończy się na cofce zbiornika wodnego Orlik. Kilometrowanie to oparto na stabilizacji i technicznej niwelacji z lat 1963-1967. Jest ono ścisłe aż do zapory, zbiornika Slapy /km 91,700/, po którego wybudowaniu - w jego cofce - wyznaczyć trzeba było nowy hektometr; również w km 54-55 trzeba było skorygować "długość kilometrów". Stary kilometr był prowadzony w dół od Českých Budějovic, czyli od ujścia dopływu Malše aż do Mělnika, gdzie Wełtawa kończyła się w km 245,7 a dla górnej części Wełtawy zero było w Lenoře na Szumawie i kilometr biegł z prądem wody aż do C. Budějovic¹⁷.

Droga wodna Wełtawy.

Żegluga większymi jednostkami po Wełtawie datuje się od 1865 r., a docierała do Stěchovic powyżej Pragi. W latach 1897-1910 była przeprowadzona kanalizacja /zestopniowanie/ Wełtawy od Tróji, w Pradze - Poddabie km 45,59, po jej ujście /Mělník-Trója/ nazywany jest dolną Wełtawą. Płynąc w górę od Mělnika przemierzyć trzeba najpierw kanał lateralny Vraňany - Hořín. Jego właściwa długość wynosi $9,06$ km, a licząc od jazu kozłowo-iglicowego Vraňany - niewiele ponad 10 km. Szerokość kanału ma od $18,40 - 36,80$ m na głębokości $2,50$ m.

Śluzy komorowe /równoległe/ w Hořínie mają wymiary $137,5 \times 20/11$ m i $73,00 \times 11$ m oraz ograniczone światło pionowe na dolnych głowach do $6,20/4,85$ m, gdyż przebiega nad nimi niski

murowany kamienny most z 1905 r. Spad śluz $H_{sr} = 8,57$ m. Dolny kanał przyśluzowy ma 860 m długości /odległość do Łaby/ przy szerokości 20-38 m w dnie, głębokość min. 2,50 m.

Nad tym kanałem lateralnym przebiega 7 mostów drogowych i 1 kolejowy. Najniższy jest most drogowy z Chramostku, ma wysokość 4,75 m. Z kolei most drogowy we Vraňanach /km 9,230/ ma szerokość światła poziomego $B = 12$ m. Światło to jest na zimę przegradzane i służy jako zabezpieczenie przeciwlodowe. Podobnie zamyka się kanał na zimę pod mostem w Hořinie /głowy dolnej śluzy/. Kanał lateralny ma na swej długości 4 obrotnice. We Vraňanach, przy jazie w km 11,47 /stary km 234,4/ na Wełtawie, od której oddziela się kanał lateralny, na jej prawym brzegu istnieje przepust dla tratw, oraz śluza komorowa 60 x 8 m umożliwiającą wpłynięcie na ujściowy odcinek Wełtawy.

Następny stopień Miřejovice, w km 17,98 /stary km 227,77/ połączony jest z elektrownią. Jaz 5-światłowy, ma pierwsze /lewe/ oraz czwarte i piąte /skrajne prawe/ światła zamknięte walcami o $\varnothing 2,70$ m, a 2 światła środkowe zasuwami z klapą /typu Stoney/. Śluzy zbudowane tu są szeregowo, mała /górna/ ma wymiary 73 x 11 m, a dolna 133,4 x 20/11 m, spad $H = 3,90$ m, wszystkie wrota są wsporne. Obiekty pochodzą z 1925 r.

Trzeci stopień, Libčice - Dolany, zbudowany został w 1901 r. Jego jaz jest w km 27,20 /stary km 218,55/, a śluzy - również szeregowo - umiejscowione są w prawobrzeżnym krótkim kanale bocznym o szerokości 20-30 m w dnie, ich gabaryty: górna 73-11 m i dolna 136,2 x 20/11 m. Głębokość na progu górnym śluzy - 2,50 m. Czas napełniania małej komory wynosi 20 minut, a dużej - 45 minut. Kanał dojazdowy górny liczy 520 m, dolny 150 m. Spad $H = 3,90$ m. Jaz w latach 1967-71 został przebudowany na jaz klapowy z podnośnikiem /podporą/ hydraulicznym i klapowy z podwieszonymi workami z tworzyw napełnionymi wodą¹⁸.

W km 36,84 /stary km 208,92/ zbudowano w 1899 r. stopień Klecany - Roztoky posiadający także śluzy szeregowo: górna 73 x 11 m i dolna 133,4 x 20/11 m umieszczone w lewobrzeżnym, oddzielonym językiem, kanale długim 936 m na GW i 116 m na DW o szerokości w dnie 20 m /kanał rozpoczyna się 200 m powyżej jazu/. Spad $H = 2,97$ m¹⁹. Jaz jest iglicowo-kozłowy z 3 świat-

łami, a czwarte - przy prawym brzegu - to 12-metrowej szerokości przepust dla tratw.

W lewobrzeżnym kanale bocznym mającym swój początek 140 m powyżej jazu iglicowego w Tróji, w km 45,59 /stary km 200,16/ zbudowano 2 równoległe śluzy, leżące już w Pradze - Podbabie, o wymiarach: lewa 73 x 11 m i prawa 137,5 x 20/11 m ze spadem 5,34 m. Kanał górny o szerokości 20-45 m liczy 2870 m długości, dolny - 480 m. Stopień istnieje od 1902 r.

W cofce tego jazu, na lewym brzegu, w km 47,25/198,50, jest wjazd do 1-basenowego portu Praha - Holešovice /na prawym natomiast brzegu, w km 47,47, leżą stare i nieeksploatowane już przez żeglugę, o wspólnym wjeździe, porty Praha - Libeň i Praha - Maniny, służą one żeglarstwu i stoczni.

W centrum Pragi, ok. kilometra poniżej Mostu Karola /km 52,99/, na lewej części koryta Wełtawy w km 51,05/193,64 wzniesiony jest stały, ukośny w rzucie /w kształcie "S"/ jaz kamienny znany jako Helmovský jaz - mający przy lewym brzegu przepust dla tratw, a po prawym opierający się o wyspę Ostrov Stvanice. Jaz ten w 1940 r., po wielkiej wodzie, był odnowiony. Datuje się on z 1909 r., lecz wzniesiony był w miejscu średniowiecznego progu z 1398 r. Prawe koryto przegrodzone jest jazem stałym pod Hlávkovým Mostem /km 50,51/ uzupełnionym jeszcze dwoma niżej usytuowanymi programi. Język rozdzielczy tego koryta rozpoczyna się powyżej tego mostu, w km 51,08, tworząc 123 metrowy górny kanał przysługowy. Kanał ten stanowi lewą część prawego koryta Wełtawy. Dwie równoległe śluzy /Stvanice/ o szerokości wrót i komór po 11 m mają /każda/ wrota pośrednie, długość śluz: mała lewa 55 = /25+25/m, duża prawa: 175 = /97,5 + 72,0/ m, spadek $H = 4,47$ m. Dolny kanał liczy się aż do skraju ostrowu i ma 329 m długości. Śluzy te zbudowane były w latach 1911-1914. Bezpośrednio powyżej Karlowego Mostu Wełtawa przegrodzona jest, ukośnie w stosunku do koryta przebiegającym, jazem "Staroměstský jaz", km 53,18 - /stary km 191,51/ posiadającym 12-metrowy przepust dla tratw zamykany sektorem. Jaz ten istnieje w podobnym kształcie od 1241 r.

Szlak żeglugowy przechodzi tu na lewy brzeg, a począwszy od km 53,22/191,47 odgradzony jest od koryta rzeczno go nurtem

tworząc dolny kanał śluz Praha - Smichov długości 420 m, szerokości 15-25 m. Łączy się on z Żydowskim Ostrowem. Brzeg lewy to Malostravské Nabrzeží. W km 53,75, w korycie oddzielającym Żydowski Ostrów od lewego brzegu jest śluza z wrotami pośrednimi 175 = $98 + 72$ x 11 m. Spad 2,35 m. Kanał górny przyśluzowy ma zamknięcie przeciwlodowe pod mostkiem prowadzącym na Żydowski Ostrów.

Między południowymi /górnymi/ krawędziami Ostrowu Żydowskiego i położonego przy prawym brzegu Włtawy - Słowiańskiego Ostrowu biegnie stały Sitkovsky jaz /km 54,14/190,55/ mający w osi rzeki przepust na tratwę, a przy Słowiańskim Ostrowie służy komorową 55 x 11 m, H = 1,26 m, służącą do wpływania statków wycieczkowych i innych do rejonu staromiejskiego i Strzeleckiego Ostrowu²⁰. Śluza ta nosi miano śluzy Manesza, gdyż przylega do Domu Manesza Przegradzającego boczne koryto Włtawy oddzielające Ostrów Słowiański od prawobrzeżnej Prahy-Nowego Miasta.

W km 55,36 - L jest wjazd do portu Praha - Smichov, po przeciwnym brzegu, w km 55,77 - P jest mały port Praha - Podolí służący dziś tylko żeglarstwu.

Port smichowski ma również /w km 57,04/ górny wjazd szerokości 11 m zamykany przed pochodem lodów²¹. Powstał on z przegrodzenia tą górną bramą /nad którą przebiega kilka mostów/ bocznego lewego koryta włtawy oddzielającego wyspę Cisar'ska Louka /Cesarska Łąka/.

W km 63,17/181, 52 /tuż powyżej Modřan, na lewym brzegu Włtawy; wpada jeden z jej największych dopływów - Berounka, a jeszcze wyżej, w km 71,32/173,37/ na lewym brzegu są 2 równoległe śluzy Vrané nad Vltavou. Pochodzą one z 1936 r.

Przy lewym brzegu jest duża śluza z wrotami pośrednimi 134 = $85 + 43,6$ m, mała 85 m, obie o szerokości 12 m. Głowy dolne są w osi jazu zasuwowego dwudzielnego mającego na prawym brzegu siłownię 2 x 7 MW. Stopień ten pracuje jako wyrównawczy dla wyżej położonych hydroelektrowni Slapy i Stěchovice. Piętrze nie górne jest zmienne od + 199,50 do 200,50, a zwierciadło dolne zalega na rzędnej + 190,00²², a zatem spad wynosi 9,50 - 10,50 m /W liczącej 13,4 km odcie o powierzchni 251 ha gromadzi się 11,1 mln m³ wody, z tego 2,5 mln m³ wody użytkowej.

W km 62,66/182,03/ na prawym brzegu w miejscowości: Modřany, a więc 0,5 km poniżej ujścia Berounky, jest wodowskaz i limniograf miarodajne dla odcinka żeglugowego Vrahé - Praha.

Powyżej stopnia Vrané uchodzi do Wełtawy jej prawobrzeżny dopływ Sázava przynosząca w zimie wiele lodu i szybciej zamarzająca od Wełtawy.

Ostatnim, dziewiątym stopniem żeglugowym na Wełtawie jest wybudowany w latach 1945/47 hydroenergetyczno-żeglugowy stopień Stěchovice w km 84,32/160,40/. Jego zadanie jest identyczne jak stopnia Vrané. Ma on jedną śluzę na prawym brzegu $118,40 = /73+40/ \times 12$ m ze spadem $H_{sr} = 19,60$ m. Głowa górna śluzy jest w osi jazu. Woda górna może się wahać od + 214,65 do + 219,60 czyli o prawie 5 m. Pojemność cofkowa zbiornika wynosi 11,15 mln m^3 wody, a w tym użyteczna - 6,45 mln m^3 . Elektrownia ma moc $2 \times 11,25$ MW.

Płynąc w górę od Stěchovic trzymać się trzeba środka szlaku, gdyż zdarzają się osuwiska skał z narzuconych wybuchami zboczy, a pojedyncze kamienie mogą mieć i $0,5 m^{3 \cdot 23}$.

Dodać tu należy, że tuż poniżej stopnia, w miejscowości Stěchovice, w km 82,72/161,91, na lewym brzegu w ujściu potoku Kocáby zbudowano 1-basenowy port zimowy i schronisko /z wjazdem od Kocáby/, a na pirsie utworzonym przez ten basen i lewy brzeg Wełtawy dokonuje się przeładunku towarów. Ok. 200 m w górę od tego basenu, zbudowane na lewym brzegu Wełtawy stocznię.

Żegluga po Wełtawie może odbywać się - płynąc od Laby - do km 91,000/153,700/, gdzie na lewym brzegu zbudowana jest przystań /pomosty/ zwane "U Křemele", leżące obok lewobrzeżnej miejscowości Trbenice.

W km 91,700/153,000/ wzniesiona jest zapora Slapy ze zwierciadłem wody zmiennym od + 271,00 do + 247,00 m, przy czym rzędna + 247,00 jest najniższą górną wodą przy jakiej będzie mogło odbywać się śluzowanie statków $/DN = + 219,60/$.

Na prawym brzegu, podczas budowy zapory w 1955 r. rozpoczęto wznoszenie najpierw podnośni statków, a potem zmieniono projekt na małą śluzę - ale żadnego z nich nie dokończono.

Powyżej zapory Slapy, na jej zalewie /cofce/ sięgającym

44 km możliwa jest żegluga lokalna statkami do 300 t, gdyż na kolejnej zaporze Kamyk /z 1966 r./, w km 134,70/109,00/, na prawym brzegu zbudowano małą śluzę 34 x 6,5 m z progiem na głęb. 2,20 m i o spadzie 14 m.

Dalsza zaporę, Orlik /z 1968 r./, w km 144,65/98,75/, ma max. GW na rzędnej + 354,00 z wahaniami do + 330,00, a LW /czyli/GW Kamyka/ kształtuje się na + 285,00 do + 282,50/. Różnicę poziomów od 45 do 71,50 m statki o wymiarach do 33,0 x 6 x 2,30 m pokonują systemem wzdłużnej pochylni stoczniowej umieszczonej - równolegle do wyciągu statków sportowych na prawym brzegu.

Cofka zbiornika Orlik ma na Wełtawie 68 km długości zataplając - przy maksymalnym stanie wody /+ 354,00/ drogi drewniane i betonowe w Tynie, km 204,4 - 205,0 i w Hněvkovicach /km 208,9/ pochodzące z 1919 r. Progi te uniemożliwiają żeglugę handlową, która zresztą z uwagi na znaczne wahania zw. wody zbiornika Orlik nie sięga poza minimalną cofkę /+ 330,00 do max. + 351,60/.

Stan żeglowny dalszej, górnej Wełtawy zmienił się tylko o tyle w stosunku do opisów Domańskiego²⁴ oraz Kobana i Grabńskiego²⁵ - szczególnie u tych ostatnich którzy opisali środkową Wełtawę od Prahy do Czeskich Budziejowic - że przybyło od 1947 r. nowych zapór: České Vrbné w km 233,0, w 1968 r.; Lipno II w km 319,108, w 1959 r. i Lipno I w km 329,54 w 1960 r. Wszystkie te zapory - w górę od zbiornika Orlik - nie mają żadnych urządzeń żeglugowych.

4. Porty na czzechosłowackiej Łabie i Wełtawie

Porty łabskie. Na prawym brzegu w km 2,97 jest wjazd do 2-basenowego portu handlowego Mělník. Powierzchnia akwatorium 7,5 ha. Do basenu wschodniego przylega stocznia. Basen zachodni oraz prawy brzeg Łaby - stanowiący integralną część portu, a ciągnący się od wjazdu do km 0,70 - czyli aż do mostu drogowego - jest wyposażony w tory kolejowe, drogi, magazyny, place składowe i żurawie. Jest to port wysokowodny mający nabrzeża w basenie na rzędnej + 161,00 gdy GW na stopniu Dolní Beřkovičky po przebudowie wynosi + 155,80; bulwary prawobrzeżnej

Laby są zatapiane już przy stanie 450-470 cm na wodowskazie w Mielniku /km 0,45 - P, limnigraf - km 0,67 - P/ z zerem PZ = + 153,137. Basen wschodni /stoczniowy/ służy głównie jako schronisko i zimowisko ²⁶.

Kolejny port na dolnej Labie umiejscowiony jest w km 14,07 - L. Jest to 1-basenowy port Hněvice o powierzchni wody aż 4 ha. Jest on wykorzystywany m.in. do przeładunku paliw płynnych. Poniżej wjazdu do tego portu, w km 14,20 - 14,50, już bezpośrednio w miejscowości Hněvice istnieje ponadto przeładownia w nieco poszerzonym korycie Laby /zatoka/.

Na zakolu poniżej stopnia Lovosice, w km 52,90-P, jest wjazd do żwirowni Velké Zernoseky, której basen liczy już kilkanaście hektarów. Żwirownia obsługiwana jest przez żeglugę i przez kolej.

Największy port na dolnej Labie, to zespół portowy Usti n. Labem. Zespół ten zaczyna się w km 69,6-L czyli kilkaset metrów poniżej stopnia Střekov i ciągnie się prawie do mostu kolejowego w km 70,81, gdzie jest wodowskaz /PZ + 131,268/ i limnigraf. Następnie w km 72,53-L jest wjazd do zachodniego /starego/portu, a w km 73,56-L do wschodniego portu /2-basenowego/. Na brzegu prawym w km 72,70 - 73,00 umiejscowiła się stocznia, a w km 73,55 - P rozpoczyna się 300-metrowe nabrzeże przemysłowej przeładowni Usti-Olšinka. Na lewym brzegu od km 74,10 - 75,20 rozciąga się nowy port Krásné Březno będący częściowo portem wysokowodnym, a więc pracującym jeszcze przy stanie powyżej 520 cm na wodowskazie Usti.

W km 94,20 - L jest olbrzymi /9 ha/ 1-basenowy, 1200 x 100 m, port Děčín - Rozbělesy służący jednocześnie jako zimowisko i schronisko. Jest to najstarszy port Labski w Czechosłowacji; pochodzi z 1857 r. Ma on pełne uzbrojenie lecz przestarzałe. Łączy się z bezpośrednio w górę od niego ciągnącą się 700-metrową /km 92,00-92,70/ przeładownią.

Wreszcie od km 96,30 - 97,00 na prawym brzegu mamy nowoczesny port Děčín-Loubí /pracujący do stanu 550 cm na wodowskazie Usti/ i przechodzący w port Nové překladiště Děčín-Loubí /km 97,21-98,15/.

Wszystkie te porty dolnej Laby, a zwłaszcza w Deczynie i Usti zostały dość szeroko scharakteryzowane przez Oprchalskiego²⁷ i Szwarca²⁸, gdyż podjęły one już przeładunki kontenerowe.

Przeładownie, to wprawdzie też porty w szerokim pojęciu tego słowa, tym niemniej źródła czeskie wyodrębniają wyraźnie přístav - port od przeładowni - překladiště.

Velkoborsky ²⁹ informuje że:

a/ na skanalizowanej dolnej Labie od Mělníka do Střekova jest 37 przeładowni /z tego 17 na lewym i 20 na prawym brzegu/. Najważniejsze z nich to te, które mają bocznice kolejowe, a więc Mělník, Lovosice, Vaňov; ta ostatnia przeładownia leży w km 67,90-68,55, na lewym brzegu bezpośrednio powyżej stopnia Střekov, a więc w obrębie miasta Usti n. L.

b/ na odcinku Laby w dół na Usti po granicę było niegdyś czynnych 9 przeładowni, z których najistotniejsza wydaje się być ta w Neštětích /km 76,15 - L/, gdzie przeładunku się znaczne ilości surowców ohemioznych dla usytuowanej przy brzegu fabryki.

c/ na środkowej /małej/ Labie w górę od Mielnika po Kolin jest 26 przeładowni /z tego 17 na prawym i 9 na lewym brzegu/. Przeładownie Mělník - Rousovice km 1,6 i Kostelec km 18,3 mają nowoczesne urządzenia przeładowcze. Powiązanie z koleją ma tylko przeładownia Kolin w km 84.

d/ nowe porty i przeładownie. Chrtek i Paul ³⁰ oraz Kubec ³¹, podają, że stosownie do postanowień rządu CSRS z 11 II 1971 r. budowana jest w Chvaleticích /zob. rys. 2/, powyżej Týńca, elektrownia ciepła, która spalać będzie teoretycznie dziennie max. 14.880 t węgla brunatnego /3,7 mln t rocznie/. Węgiel będzie dostarczany 17 km transporterami do Usti n. L., a dalej wodą na odległość 171,5 km, do Chvaletic km 102,5 - L. Wymagać to będzie budowy nowych przeładowni i portów w Usti, Chvaleticích, a z uwagi na inne potrzeby także w Neratovicích, w Brandýsie i w Opatovicích ³².

Przeładunki w kilku wybranych /głównych/ portach łabskich kształtowały się /w tys. t/ jak w tabeli 2/ ³³.

Porty na Wełtawie, to przede wszystkim Praha z jej właściwymi portami i bulwarami nadbrzeżnymi służącymi do wyładunku przede wszystkim materiałów budowlanych. Statystyki odnotowują dla Pragi przeładunki w tys. t jak w tabeli 3 ³⁴.

Tabela 2

Przeładunki w głównych portach łubskich w latach 1970 do 1973
/w tonach/

Port	1970	1971	1972	1973
Kolin	282 154	161 500	81 723	39 981
Mělník	183 108	226 176	210 668	192 816
Lovosice	88 307	84 796	104 541	110 222
Usti-Vanov	746 123	773 064	104 541	110 222
Větrus	145 528	95 113	117 816	110 735
port. zach.	67 467	16 321	116 887	168 571
Kr. Brzno	266 953	405 567	297 234	173 676
Nástemice	173 764	198 553	188 809	94 670
Děčín-Loubí	502 990	485 189	529 416	552 245

Tabela 3

Przeładunki w portach Pragi za lata 1970 do 1973

Port	1970	1971	1972	1973
Praha - Smíchov	197 869	185 380	227 188	327 866
- Holešovice	395 380	454 203	396 761	388 583
- Rohanský ostrov	174 759	196 217	279 813	257 694
- Holešovice	63 208	54 595	120 597	125 425
/drtirna=krusarzarnia/				
- Holešovice	191 195	220 534	206 276	215 587
/elektrownia/				

Krótkie wzmianki o portach praskich zamieszczono omawiając drogę wodną. Dodajemy tu zatem tylko trochę uzupełniających informacji.

Port Praha - Holešovice oraz usytuowane na przeciwnym brzegu /prawym/ porty Praha-Maniny i Praha-Libeň. Port holeszowski pochodzi z lat 1892-1895. Był wówczas portem zimowym i ochronnym, a dopiero w okresie 1906-1910, przekształcono go na handlowy. Volkoborský³⁵, nazywa go "najważniejszym portem Wielkiej Pragi i jednocześnie końcowym punktem dalekobieżnej żeglugi Praha-Hamburg". Port ten ma bezpośrednie powiązanie kolejowe z dworcem Praha - Bubny, jest zabezpieczony przed wielkimi wodami i pochodem lodów. Ma nabrzeża wysokowodne oraz wyciąg /pochylnie/ statków, jest odpowiednio uzbrojony w urządzenia przeładunkowe, place i magazyny, głębokość basenu 4,6 m przy normalnie spiętrzonej wodzie na jazie Trója.

Basen portu liczy 8,5 ha /900 x 10 m, wjazd szerokości 35 m/.

Port Praha - Maniny jest przygotowywany do przebudowy. Służy obecnie statkom sportowym, gdyż ma zbyt małą głębokość przy niskich stanach wody w Wełtawie bądź przy położonym jazie Trója. Poza starym wyciągiem drewna, nie ma innych urządzeń. Akwatorium ma 5,02 ha.

Wjazd do portu Praha - Libeň jest wspólny z portem mamińskim. Port libeński służy Stoczniom Czeskim. Zasilany jest w wodę /płuczącą/ rurociągiem Ø 150 cm doprowadzonym w latach 1961-63 /w miejsce zasypanego bocznego ramienia Wełtawy, tzn. Karlińskiego/ aż od km 50,64/193,950/. Basen środkowy jest pozostałością tego niezasypanego koryta. Porty te są powiązane kolejną z dworcem Praha-Karlin.

Port Praha-Smichov, leży obok dworca kolejowego o tej samej nazwie. Pierwotnie był klasycznym portem ochronnym dla tratw /górną bramą szerokości 11 m/ zbudowanym w latach 1899-1903. Basen ma aż 1,4 km długości i 110 m szerokości, akwatorium 13,8 ha. Brama górna służy obecnie do okresowego przepływu portu. Port nie ma dostatecznej głębokości: 1,90 m przy lewym nabrzeżu, a w reszcie basenu tylko 1,50 m licząc od korony jazu Sitkowskiego /+ 187,20 w km 54,14; wjazd dolny do portu smichowskiego jest w km 55,36/. Port przewidziany jest do przebudowy i modernizacji.

Port w Stěchovicach, opisany wcześniej, z wjazdem w km 82,550 zbudowany w 1943 r., z akwatorium 0,66 ha i głębokością 2,0 m przy max. piętrzeniu wody na stopniu Vrané, służy przede wszystkim jako schronisko dla statków sportowych. W latach 1967-68 był on po części przebudowany dla zmniejszenia zamulania basenu przez rz. Kocebę uchodzącą tu do Wełtawy ³⁶.

Przeładownie na Wełtawie są bardzo liczne. Tylko od Mielnika do Pragi jest ich 17, /a np. przeładownia w Kralupach, w km 22,85-22,40 na lewym brzegu ma rozbudowaną bocznice kolejową/ i ponadto 4 przeładownie są na kanale lateralnym Vraňany - Hořín.

Bezpieczeństwo żeglugowe na łabsko-wełtawskiej drodze wodnej zależne jest przede wszystkim od przestrzegania przepisów oraz oznakowania szlaku.

Pamiętać trzeba, że na wielu odcinkach rzek skanalizowanych są podwodne dawniej budowane regulacje kamienne /ostrog i tamy podłużne/ zatopione po spiętrzeniu wody jazami. Stąd szerokość szlaku żeglownego jest najczęściej o wiele węższa niż wskazuje na to szerokość lustra wody w korycie. Budowle te są naniesione na nowych mapach locyjnych czego nie było na starych. Ponadto mieć należy na uwadze, że przy lewym brzegu, u ujścia potoku Čertova Voda, w km 100,50 - 101,40 oraz na odcinku od km 86 /Těchlovice/ do km 77,50 /ujście potoku w Veseli na lewym brzegu/ są w korycie dolnej Łaby podwodne kamienie raz przy jednym, raz przy drugim brzegu.

Sytuacja ta na dolnej Łabie ulegnie poprawie po wybudowaniu kolejnych stopni wodnych w km 81,3 - Malé Březno i w km 103,5 - Dolní Zleb ³⁷.

5. Łaba w NRD

Z Żeglugowego punktu widzenia Łabę dzielić należy na 3 odcinki: 1/ Łaba górna czyli od granicy czechosłowackiej km 0,0 do Magdeburga km 323,0 /Łaba jest rzeką graniczną CSRS - NRD na odcinku od km 105,84 - L, skąd zaczyna się zero kilometrażu niemieckiego - do km 109,21 - P/. 2/ rejon Magdeburga /km 323,0 - 343,7/ po Niegripp; 3/ Łaba dolna do Hamburga a ściślej do stopnia Geesthacht km 585,90. Dla informacji dodaję, że granica wód morskich /Strom und Hafenbau Hamburg/ rozpoczyna się w

258

km 607,50, choć zwykle się Łabską drogą wodną śródlądową liczyć do km 608,50, gdzie dzieli się ona na 2 koryta: północne i południowe. Jaz stopnia Geesthacht znajduje się w km 585,90; żegluga odbywa się prawobrzeżnym 5,1 - kilometrowym kanałem bocznym z początkiem w km 583,60 Łaby; śluza 220 x 25 m jest w km 2,20 tego kanału. Stopień Geesthacht oddany do eksploatacji w 1958 r. oddziaływanie cofka aż na Łabę graniczną NRD-RFN. Granica państwowa NRD sięga km 566,22-L, dalej biegnie Łabą aż do km 472,60-P. Stopień ten gwarantuje również stabilność dolnej wody dla będącego w budowie Elbe-Seitenkanal /Kanał Lateralny Łaby/ zwanego też Nord-Südkanal odgałęziającego się od Łaby w km 573,00-L ³⁸.

Łaba górna ma cztery różniące się od siebie odcinki.

a/ granica państwa - Kaitzschhäuser, ujście potoku Kreinitz Bach, czyli km 0,0 - 121,8, mimo skalnego dna jest dobrym żeglugowo odcinkiem - co jest zasługą właściwej, udanej regulacji tamami podłużnymi i dobrego wytyczenia szlaku żeglugowego ³⁹. Mają tu być w przyszłości zbudowane 2 dalsze stopnie skanalizowane: Schandau i Pirna ⁴⁰.

b/ Kaitzsch - Torgau, km 121,8 - 154,6 jest najtrudniejszym odcinkiem na górnej Łabie. Wąskie kręte koryto o szerokości 80 - 120 m jest zwężone jeszcze licznymi podłużnymi regulacyjnymi kamiennymi budowlami. Nie ma tu dostatecznej ilości kotwisk oraz obrotnic.

c/ Torgau - Blauer Berg, km 154,6 - 265,0, stanowi dobry żeglugowo odcinek rzeki z piaszczystym dnem i choć są tu jeszcze liczne zakola - to nie stanowią one zbytniego utrudnienia wobec znacznej szerokości koryta.

d/ Blauer Berg - Magdeburg, km 265 - 323, podobny jest do poprzedniego, ale ma znacznie słabszy prąd wody.

Węzeł dróg wodnych w Magdeburgu od rozdzielenia się Łaby w km 322,8 na przegrodzoną stałym jazem prawą starą Łabą /Alte Elbe/ i kilometrową lewą żeglowną Łabą właściwą /Strom Elbe/ do wjazdu, w km 343,71-P w Niegripp, do Elbe - Havelkanal. Odcinek magdeburski jest szczególnie trudny żeglugowo dla słabszych statków, tzn. z silnikami niewielkiej mocy i dla płyną-

ocho bez bliższej znajomości tej drogi wodnej, a w szczególności dla pchaczy poniżej 300 KM i pociągów holowniczych.

Za odcinek magdeburski /Magdeburger Stromstrecka/ NRD-owskie przepisy żeglugowe ⁴¹ uważają drogę wodną w km 323,0 do 330,0. Mają do niej zastosowanie szczególne § 168 i § 169 tych przepisów oraz p. 1.5 i 1.6 ich załącznika nr 9 /ss. 158-159 tych przepisów/.

Z uwagi jednak na złożoność węzła dróg wodnych w rejonie Magdeburga /rys. 2/ i fakt, że statki polskie płynąc na Ren muszą przepływać odcinkiem Łaby od Niegripp km 343,71-P do wjazdu w km 333,0-L do kanału podnośni Nothensee dającej połączenie z Mittellandkanal, omówiony on jest poniżej jako całość.

Magdeburger Stromstrecka ma zwężone koryto poniżej starej Łaby /km 322,8/, a przez to znaczną prędkość prądu wody, co wobec istnienia:

- łuku /zakola/ w jakim przebiega droga wodna i jej ograniczonej widoczności,

- promu /przewozu/ w Buckau km 324 oraz 5 mostów, wśród których jest most drogowy Strombrocke w km 326,6 ze źle usytuowanymi filarami produkcyjnymi liczne najechania na nie statków;

- skały Domfelsen w km 325,8 /vis á vis katedry/ wystające z wody z lewej strony i zmuszające statki do trzymania się środka koryta przy ich znoszeniu przez prąd na tę skałę;

- skalnego odcinka dna rzeki uniemożliwiającego kotwiczenie statków bądź posługiwanie się kotwicą jako pomocą przy manewrowaniu -

spowodowało wprowadzenie na odcinku od km 324,5 /Mastenkran/ do 327,2 /Kleiner Werder/, praktycznie rzecz biorąc - żeglugi jednokierunkowej. Jest tu bezwzględnie obowiązująca sygnalizacja świetlna ⁴² oraz przestrzeganie licznych znaków ustawionych na brzegach szlaku.

Przy stanie 120 cm na wodowskazie w Magdeburgu czyli przy głębokości 140 cm na szlaku obowiązuje, np. pociągi holownicze płynące z prądem, obrócenie się w km 322,5 i płynięcie rufą do przodu z tym, że obok siebie nie może być związanych więcej jak 2 barki o łącznej szerokości 14 m i nie więcej niż 1 barka,

jeśli chodzi o długości. Ograniczone jest także cumowanie i kotwienie statków na postój przy brzegach tego odcinka drogi ⁴³.

Poniżej Magdeburga, na wysokości prawobrzeżnej wsi Lostau przed mostem autostrady /km 338,60/ niezależnie od niewielkich głębokości jakie stale występują aż po Niegripp, zdarza się - jak podaje Velkborsky⁴⁴ - że przy wyższym stanie wody, z uwagi na istniejącą zatokę w km 337 - 338 prawego brzegu, powstaje znaczny prąd mogący zepchnąć na brzeg statki wolnopłynące.

Zauważmy ponadto, że prof. dr inż. H.Press⁴⁵ pokazuje akurat na tym kilometrze szerokości skorygowanej trasy regulacyjnej Łaby. Jednocześnie z tegoż rysunku /wg stanu na 1937 r./ wynika, że głębokość 1,60 m jaką zamierzono uzyskać skorygowaną regulacją rzeki - o czym szerzej w dalszej części opracowania - wytworzyła się tylko na nieznacznej szerokości koryta akurat w km 337 - 338, a także w km 338,60 - 339,0 i przy wjeździe do kanałów podnośni Rothensee w km 330,0 oraz w Niegripp, km 343 - 344. Zdarza się dość często, że barki załadowane odpowiednio na Odrę poniżej Wrocławia, kanały NRD /Elbe - Havelkanal/ i RFN /Mittellandkanal/ nie mogą bez odlichtowania przepłynąć tego 11-kilometrowego odcinka Łaby, a zdarza się, że mimo zapewnień administracji wodnej statki osiadają tu na przemiałach i płyciznach.

Za odrębnym potraktowaniem odcinka Magdeburg-Niegripp przemawia i to, że przeprowadzono tylko na nim tzw. zaostrzoną regulację polegającą m.in. na zwężeniu koryta budowlami ze 170 na 145 m ⁴⁶.

Dolna Łaba niemiecka, żeglugowo dzieli się na dwa odcinki:

a/ Niegripp - Wittenberge, km 343,71 do 472,60-P trochę poniżej Wittemberga czyli do granicy NRD-NRF, która od tego miejsca biegnie środkiem Łaby prawie aż do Lauenburga km 566,22-P. Odcinek ten jest dobry żeglugowo, choć ma jeszcze liczne zakręty i dno rzeki piaszczyste.

b/ ujście rz. Aland - stopień Gessthacht km 472,60⁴⁷ do km 585,90. Na znacznej długości, bo 42-kilometrowej, odcinek ten jest pod wpływem cofki stopnia Gessthacht. Główną cechą Łaby na tym odcinku jest znaczna zmienność głębokości /niestabilność

dna/ po każdym przejściu wielkich wód, co zmusza do zmiany oznakowania nawigacyjnego szlaku i konieczności zachowania ostrożności w kierowaniu statkiem. Najtrudniejszy jest odcinek w km 521-530 w rejonie Hitzacker, gdzie wielokrotnie nawet w ciągu roku tworzą się wędrujące ławice piaskowe tzw. Mittelsand⁴⁸.

Łaba morska. Jak już wspomnieliśmy administracyjnie zaczyna się w km 607,50; z drugiej strony spotkać się można z podziałem, że żegluga śródlądowa zainteresowana jest Łabą aż do wjazdu do portów śródlądowych w Hamburgu czyli do km 618 na korycie północnym /Norderelbe/, gdzie trochę niżej, za mostami drogowymi i kolejowymi, zaczyna się w km 619,22 tzw. Wolny Port = Freihafen⁴⁹.

Wydaje się jednak, że z chwilą wybudowania stopnia Gessthacht, do którego sięgają normalne, regularne pływy Morza Północnego, podział ten winien sięgać tylko stopnia. Przypływ lub odpływ, może dać różnicę nawet 2-3 m głębokości w Hamburgu, a dodatkowy przyrost zależny jest od kierunku i siły wiatru. Podział /zainteresowanie/ Łabą i Łabą Północną w Hamburgu aż do km 618 uzasadnione bywa i tym, że od tego punktu barki rzeczne przejmowane są obowiązkowo od pchaczy i holowników rzecznych przez małe holowniki portowe i rozprowadzane do poszczególnych basenów.

Na Łabie południowej /Süderelbe/ port morski Hamburg /służy wjazdowe do portu śródlądowego/ zaczyna się w km 615,56.

6. Regulacja i zagospodarowanie Łaby w NRD

Początki współcześnie rozumianej regulacji Łaby odnieść można do 1815 r. czyli do kongresu wiedeńskiego, w wyniku którego przyjęto w 1821 r. tzw. Kartę Żeglugi Łabskiej /Elbschiffahrtsakte von 1821/ uzupełnioną w 1844 r. aktem dodatkowym /Additionalakte/ w związku z działającą w 1842 tzw. Elb-Revisionskommission⁵⁰. Systematyczna regulacja i to na całej Łabie niemieckiej od gryńcy po ujście lewobrzeżnej rz. Seeve k. Hamburga w km 604,90 została przeprowadzona w latach 1860-1892. Wykonano ją na średnią wodę i uzupełniono lokalnie, gdzie się nie udało, aż do r. 1911.

Była ona prowadzona tamami równoległymi, kamiennymi. Na od-

oinku ozeskim i saskim /do km 120,8/ założono minimalną szerokość trasy żeglugowej 40 m, a przy większych spadkach i prądzie wody zmniejszono ją nawet do 31 m, gdy normalna szerokość koryta rzecznoego wynosiła od 80-200 m.

W dół od ujścia potoku Kreinitz Bach /km 120,8/ czyli na odcinku, gdzie Łaba staje się rzeką równinną użyto budowli poprzecznych oraz faszynowych progów podwodnych i wałców wypełnionych żwirem /szocerkiem/ i ubezpieczonych kamieniem. Poniżej ujścia prawobrzeżnej rz. Elde, od Dömitz do Bleckede /km 509 - 553/ zastosowano tzw. ostrogi hakowe na przekopach używano budowli równoległych np. koło Torgau, Gallin, Rosslau i w Buckau k. Magdeburga. Dla ułatwienia żeglugi wykonano w 1934 r. przekop tzw. Kurzer Wurf w km 249,200 - 251,800 likwidując zakole o promieniu 350 m.

Minimalne szerokości szlaku żeglugowego wzrastały z 40 m w km 120,8 do 60 m przy ujściu Soławy /Saale/ - km 290,7-L, poniżej Soławy szerokość tę przyjęto na 115 m aż do Lauenburga /km 570/. W Artlenburgu /km 573,90/ szerokość ta wyniosła już 215 m i wzrosła do 310 m przy ujściu rz. Seeve.

Przy ujściu Haweli /km 431/ szlak żeglugowy jest stabilny, ale poniżej występują wciąż wędrujące ławice piaskowe zajmujące nieraz i połowę szerokości koryta Łaby.

Generalnie rzecz biorąc ta regulacja na średnią wodę nie przyniosła spodziewanych rezultatów, np. powyżej ujścia rz. Soławy podczas niskich stanów wody głębokości wynosiły zaledwie 55 cm, między Soławą a Hawelą - 80 cm z tym, że w obrębie Magdeburga tylko 45 cm, i dopiero poniżej ujścia Haweli uzyskało się powyżej 80 cm.

Regulacja ta przyspieszyła jednak erozję denną i ogólne obniżenie się dna Łaby średnio aż o 1-2 om rocznie dla okresu 1904-1929. To wszystko legło u podstaw decyzji o konieczności przeprowadzenia regulacji Łaby na małą wodę. Za jej podstawę wzięto niskie stany wody w latach wyjątkowo suchych jakimi były lata 1904 i 1929 ustalając tzw. Regelungswasserstand 1929, w skrócie RW 1929, czyli stan wody regulacyjnej 1929⁵¹ dla poszczególnych odcinków Łaby jak w tabeli 4.

Tabela 4

Stan wody regulacyjnej w 1929 r. dla poszczególnych odcinków Łaby

Odcinek	km	Q m ³ /s
Granica z CSRS - Kaitzsch	0 - 120,8	43
Kaitzsch - ujście Cz. Elstry	120,8-198,6	47
Cz. Elstera - Coswig	198,6-234,15	58
Coswig - ujście Muldy	234,15-259,5	63
Mulde - ujście Soławy	259,5-290,7	73
Soława - Ringfurth ^x	290,7-368,0	99
Ringfurth - ujście Haweli	368,0-431,2	100
Havel - ujście Alandu	431,2-474,6	115
Aland - ujście Elde	474,6-505,8	122
Elde - ujście Jeetzel	505,6-523,0	127
Jeetzel - ujście Sude	523,0-556,8	120
Sude - ujście Seeve	556,8-604,8	134

^x z wyjątkiem odcinka w obrębie Magdeburga, gdzie dla ramienia żeglugo-
wego Stromelbe w km 320,8 - 329,5 przyjęto przepływ na 97 m³/s.

Zauważyć tu ponadto trzeba, że szerokości tras regulacyjnych
RW 1929 były ponad 2-krotnie mniejsze od tych, które obowiązy-
wały od 1842 r. i jeszcze więcej od tych sprzed tej daty ⁵².

Regulacja wg RW 1919 miała zapewnić powyżej Sali spływy mi-
nimalne głębokości żeglugowe 1,10 m, a w dół od Sali od 1,25 do
1,40 m w Geesthachtu, gdzie sięgają już pływy morskie. Dla za-
bezpieczenia tychże głębokości w latach suchych przewidziano
zasilanie szlaku wodą ze zbiorników wodnych Pirna na Łabie w k
42, v = 128 mln m³, oraz Bleiloch i Hohenwarte na Górnej Sali,
każdy o pojemności ok. v = 170 m³. Zbiornik w Pirnie miał po-
prawić głębokość do ujścia Soławy o 30 cm czyli do 1,40 m kosz-
tem zasilania wodą w ilości 28 m³/s, a zbiorniki na Sali
miały dać 70 m³/s i zwiększenie głębokości na Łabie aż do 45 cm
na początku zasilanego odcinka oraz jeszcze ok. 30 cm w Geest-
hacht /włączenie fali/. Stąd miała być gwarantowana głębokość
od 1,40 m w Pirnie do 1,70 m w Geesthacht. Ponadto miano skana-
lizować odcinek magdeburgski.

Zbiornik boczný na Łabie w Pirnie nie został zrealizowany, a regulacja Łaby prowadzona wg projektu z 1931 r., na RW 1929, nie wszędzie dała spodziewane rezultaty, choć na niektórych odcinkach nastąpiła wyraźna poprawa np. w Belgern, ok. 15 km powyżej Torgau, zlikwidowana została żegluga jednokierunkowa; poprawiły się warunki żeglugowe przy ujściu Haweli /stabilizacja ławic piaszkowych/ oraz w rejonie Barförde, między Boizenburgiem a Lauenburgiem, uważanym za najgorszy w tej części Łaby.

W wyniku długotrwałej wielkiej wody wiosennej 1939/40 i niewłaściwej regulacji na odcinku wspomnianego wyżej przekopu "Kurzer Wurf" /km 249,200 - 251,800/ doszło do znacznego pogorszenia tam żeglugi; na znacznych innych odcinkach szybka erozja denną spowodowała obniżenie lustra wody co powoduje szkodliwe dla rolnictwa przesuszenie przyległych do Łaby gruntów. Zjawisko to stało się szczególnie jaskrawe na granicy pływów morskich w ujściu Łaby.

Rozwiązani uzupełniających szukano w robotach pogłębiarskich, w skróceniu ostróg i w rozebraniu ich koron /obniżeniu/, budowie podwodnych progów stabilizacyjnych, itd., by powstrzymać narastającą erozję denną. Zagadnienia te stanowiły drugą część projektu z 1931 r. i nosiły nazwę tzw. pogłębionej regulacji - "Verschärfte Regulierung".

Nie doszło jednak do jej realizacji z powodu wojny, nie podjęto też tego zadania po II wojnie, gdyż jak podaje Kubec⁵³ NRD nie jest zainteresowana rozwojem żeglugi na Łabie /prowadzącej do morskiego portu RFN, Hamburga/.

Tę postawę NRD najlepiej obrazuje przebieg /historia/ przebudowy trudnego żeglugowo odcinka magdeburgskiego, gdzie przewidywano lokalną kanalizację /rys. 3/. Poniżej połączenia się Starej Łaby i Łaby żeglownej /Alte Elbe i Stromelbe/ zaprojektowano budowę jazu ruchomego podpiętrzającego wodę o 3,20 m, po prawej stronie od jazu, w nowym kanale zaprojektowano śluzy komorowe.

W 1942 r. ukończono budowę tych śluz. Były to: 2 równoległe śluzy 325 x 24 x 4 m /komora zachodnia ma wrota pośrednie dające półkomorę L = 85 m/ wraz z dolnym kanałem dojazdowym. Jazu i kanału dojazdowego górnego nie wybudowano do dziś. Nie dokoń-

ozono także budowy mostu kanałowego ponad Łabą dla połączenia Mittellandkanal z Elbe - Havelkanal oraz podnośnie w Hohenwarthe na tym połączeniu ponad Łabą, na prawym brzegu Łaby /rys. 2/. Podnośnia w Hohenwarthe była rozpoczęta przed II wojną światową.

W projekcie budowy Mittellandkanal ujęto także, poza tą lokalną kanalizacją Łaby w Magdeburgu, dalsze roboty na Łabie od Magdeburga po ujście Soławy /km 344,0 - 290,6/ w ramach "Verschärfte Regulierung", by zagwarantować minimalną głębokość 1,60 m, co przy zasilaniu tego odcinka wodą ze zbiorników na Soławie zapewniłoby przyrost głębokości o dalszych 45 cm czyli do 2,05 m. Chodziło o żeglugowe dobre połączenie do przemysłowego okręgu Halle i Leuna.

Na górnej Łabie - jak było wzmiankowane - poza dwoma dalszymi stopniami w CSRS /Malé Březno i Dolní Zleb/, przewidywali także Niemcy 2 stopnie u siebie: Bad Schandau, km 12,2 ze spadem $H = 6,0$ m i Pirma, km 40,2 ze spadem zmiennym zależnym od dolnej wody.

Ostatnie projekty NRD z 1960 r. dotyczą poprawy głębokości na odcinku górnej Łaby do Drezna i zasadzają się na RW 1959. Wg nich ma się uzyskać głębokość 1,25 m, a dalej, poniżej km 56,8 ma być nawet 1,35 m. Wyjściem dla RW 1959 jest stan wodowskazowy + 81 cm w Dreźnie. W CSRS głębokość żeglugową przyjmowano jako odczyt wodowskazowy w Ustí n.L. pomniejszony o 0,30 cm - woda pod dnem barki z uwagi na błędne głązy - w NRD przyjmuje się tę wielkość tylko na 20 cm co odpowiada głębokości żeglugowej 94 cm na odcinku czeskim poniżej Ustí bądź odczytowi wodowskazowemu + 154 cm /30 cm pod dnem barki/ i przepływowi $92,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

Kubec⁵⁴ uważa, że również po projekcie niemieckim na RW 1959 nie należy oczekiwać rewelacyjnych skutków i że skupić się należy na poprawie najgorszych żeglugowo odcinków. Zdaniem jego, szczytem osiągnięcia regulacyjnego RW 1959 będzie uzyskanie założonej głębokości żeglugowej czyli 105 cm na odcinku czeskim i NRD-owskim po Drezno, tzn. głębokość szlaku odpowiednio 135 cm w CSRS i 125 cm w NRD.

Poprawa głębokości zasilaniem szlaku wodą ze zbiorników

retencyjnych jest również wielce problematyczna. Aktualna całkowita pojemność wszystkich zbiorników z zlewni Łaby powyżej Usti n.L. wynosi 1 200,63 mln m³, a do końca tego stulecia osiągnąć może w najlepszym razie 2,5 mld m³ z czego - z uwagi na energetyczne wykorzystywanie zbiorników wodnych, przede wszystkim na Wełtawie - dla celów alimentacji żeglugowej możnaby przeznaczyć max. 15 %. Może to w najlepszym razie - przy poprawieniu regulacją głębokości na najgorszych odcinkach o 10 cm - zabezpieczyć na odcinku czeskim pływanie na zanurzenie minimalne 90-100 cm.

Zauważmy, że zagwarantowanie takich minimalnych zanurzeń poniżej Usti wymaga już także olbrzymich ilości wody, co pokazane zostało w tabeli 5.

Tabela 5

Retencja zbiornikowa jako gwarancja głębokości żeglugowej Łaby

Gwarancja zabezpieczenia głębokości żeglugowej, cm	Niezbędna retencja zbiornikowa w mln m ³	
	bez zabiegów regulacyjnych	przy polepszeniu głębokości o 10 cm regulacją na odcinku CSRS
90	350	155,6
100	500	271,5
110	660	423,0
130	1 150	Bez wpływu na retencję /dokładność rachunku/
150	2 300	
180	8 600	
210	Przekracza roczny przepływ	

Tabela 5 staje się bardziej zrozumiała, jeśli porówna się ją z tab. 6, w której podano sumy czasów trwania charakterystycznych głębokości żeglugowych na czeskiej Łabie dolnej poniżej Usti n.L. /obie tabele wg Kubca/ ⁵⁵.

Na zakończenie tego rozdziału dodać należy, że w NRD opracowano w 1953 r. projekt pełnej kanalizacji Łaby od granicy z CSRS po Alt Garge km 540,0 /ostatni dolny stopień nawiązujący do stopnia RFN Geesthacht/ przewidujący wybudowanie 27 stopni

Tabela 6

Głębokości żeglugowe na Czeskiej Łabie Dolnej

Głębokość pływania cm	Liczba dni w roku z tą głębokością lub większą	Odpowiadający przepływ m ³ /s	Uwagi
250	72	407,0	Głębokość odpowiadająca dr.w. IV klasy międzynarod.
180	143	247,0	Normalne obecnie max. zanurzenie barek CS PLO
110	302	114,0	
85	830	81,5	Min. głębokość wykorzy- stywana przez CS PLO

kanalizacyjnych w tzw. wariancie z kanałami lateralnymi; był to "Denkschrift über die Kanalisierung der Elbe von Schöna bis Boizenburg" /Berlin 1953/. Projekt ten zasadzał się na starym projekcie z 1931 r.

Wobec decyzji NRF z 1951 r. o budowie Kanału lateralnego Łaby, Elbe - Seitenkanal, zwanego pierwotnie Nord-Süd-Kanal⁵⁶ o czym dalej będzie szerzej mowa, problematyczna ekonomicznie stała się kanalizacja Łaby w dół od Magdeburga - gdyż odległość z Magdeburga do Hamburga tą rzeką wynosi 273 km, a via Mittel-landkanal do Sülfeld i dalej via Elbe-Seitenkanal tylko 251 km. Łabą byłoby do Hamburga min. 11 stopni a przez Elbe-Seitenkanal tylko 2 podnośnie /Rothensee i Lüneburg/ oraz 3 śluzy /Magdeburg, Uelzen i Geesthacht/. Stąd doszło do przepracowania koncepcji kanalizacji Łaby: zrezygnowano generalnie z kanałów lateralnych przyjmując tylko stopnie żeglugowe ze śluzą pojedynczą 170 x 12 m przy jazach oraz parametry pozostałe jak dla drogi wodnej IV kl. międzynarodowej. Realizacja tego projektu obejmującego 29 stopni miałaby kosztować 1,3084 mld marek /VE Projektierungsbetrieb für Wasserstrassen Berlin - Aussenstelle Magdeburg 1968: "Einheitliches Binnenwasserstrassenetz der Mitgliedländer der RWG - Die Elbe"/. Ekonomiczne przedsięwzięcia byłoby opłacalne, jeśli potok ładunków sięgałby min. 15 mln t rocznie - gdy perspektywicznie dla 1980 r. oblicza się załedwie do ujścia Sokoły 2,7 - 6,7 mln t do Magdeburga - Rothensee

7,3 mln t, do Nigripp 9,4 - 10,7 mln t.

Sytuacja zmieniłaby się, jeśli byłoby wybudowane połączenie Łaba-Dunaj.

Wiadomo ponadto, co byłoby wielce interesujące dla polskich statków płynących na Ren, że jeszcze w 1964 r. rozważano budowę stopnia Heinrichsberg w km 348,5 do rzędnej + 39,7 NN bądź Rogätz w km 349,4 w związku z planowaną budową elektrowni atomowej wymagającą znacznych ilości wody. Stopień taki zlikwidowałby uciążliwy odcinek Łaby od Niegripp do Magdeburga. Z budowy tej elektrowni również zrezygnowano.

7. Porty i przeładownie na Łabie w NRD

NRD posiada na swoim odcinku 14 portów handlowych i kilkadziesiąt przeładowni oraz 7 portów ochronnych. Spośród tych wszystkich portów i przeładowni wymienić należy: ⁵⁷

1. Drezno - /km 56,5-P "Neustädterhafen; km 57,7-P Pieschenerhafen; km 59,8-L Albethafen/;
2. Gröba, km 108,4-L /zwany też Riesa-Gröba/;
3. Torgau, km 154,4-L;
4. Wallwitzhafen, km 216,5-L;
5. Aken - /km 274,8-L Hernhafen; km 277,3-L Niederhafen;
6. Barby, km 295,6-L;
7. Saline, km 211,3-L;
8. Schönebeck /km 213,1-L i 312,45-L; km 314,4-L Frohse;
9. Magdeburg - /km 327,2-P Zellelbe; km 330,0-L Handelshafen; km 332,75-L Industriefhafen; zwany też "Rothensee"; - km 333,7-L wjazd do Mittellandkanal, na którym jest port Trennungsdamm/. - Zweigkanal;
10. Tangermünde, km 388,2-L;
11. Wittenberge, km 454,9-P;
12. Lenzen, km 484,7-P;
13. Domitz, km 504,0-P;
14. Doitzenburg, km 559,4-P.

Wszystkie te porty mają połączenia kolejowe i drogowe. Spośród tych czternastu portów najważniejsze są: Drezno i Magdeburg. Nie wspominamy tu o Hamburgu, gdzie CSRS ma traktatowe wydzierżawione w 1929 r. na 99 lat nabrzeża w basenach: Moldauhafen /Dresdner Ufer/ i Saalhafen /Hallesches Ufer/; ponadto od 1946 r. CSRS dysponuje nabrzeżem Amerikakai w basenie Segelschiffhafen i zakupionym w 1931 r. nabrzeżem przy Pautehafen i Peutekanal ⁵⁸.

Nie zajmujemy się także portami i przeładowniami NRF-owskimi na Labie /m.in. z braku aktualnych źródeł/.

Drogi wodne przywiązane do Łaby to przede wszystkim Wełtawa i Soława - czyli drogi wodne "z końcem", nie mające połączenia z innymi drogami, i na które można wpłynąć tylko z Łaby.

Soława, po niemiecku Saale, uchodzi do Łaby w km 290,60-L koło Barby. Żeglowność Sali jest mierzona stanem wodowskazowym Bernburg w km 153,5; min. stan żeglowny wynosi 60 cm na tym wodowskazie. Głębokość żegluga /zanurzenie/ równe jest odczytowi wodowskazowemu zwiększonemu o + 30 cm ⁵⁹.

Jest ona kilometrowana /zero/ w dół od ujścia rz. Ilm, przepływającej przez Weimar, aż do km 166,6 czyli niewiele poniżej miasta Nienburg, w którym uchodzi do Sali lewostronny dopływ Bode. Od km 166,6 rozpoczyna się nowy kilometr /zero = km 166,6/ kończący się na Labie kilometrem 27,2 /Saalhorn/.

Soława jest żeglowna w dół od km 56,0 /Bad Dürrenberg/ czyli na długości 137,8 km. Mają do niej zastosowanie przepisy /§§ 171 - 175/ wraz z załącznikami ⁶⁰. Jest ona skanalizowana 12 stopniami /licząc od ujścia/: 1/ Calbe - km 6,0; 2/ Bernburg - km 153,5; 3/ Alsleben - km 136,5; 4/ Rothenburg - km 124,6; 5/ Wettin - km 111,6; 6/ Halle-Trotha - km 92,2; 7/ Halle - Gimritz - km 88,8; 8/ Halle-Stadt - km 87,8; 9/ Böllberg - km 85,6; 10/ Planens - km 76,8; 11/ Meuchau - km 67,0; 12/ Merseburg - km 65,2.

Cofka stopnia Merseburg sięga km 56,0 w pobliżu znanego ośrodka przemysłu chemicznego Leuna, dalej uznana jest za nie-żeglowną. Zauważyć tu trzeba jednak, że na poprzedniej mapie dróg wodnych NRD w stosunku do Wasserstrassen DDR /1973 r./ tzn. na oficjalnej mapie z 1961 r., zaznaczono, iż w km 60,0-P Soła-

wy odgałęzia się 19-kilometrowy kanał żeglugowy /z jednym stopniem tylko w km 1,8 i drugim bocznym kanale Sali/ prowadzący do Lipska - Leutsch. Nazwany on był Elster - Saalekanal i oznaczony jako "kanał żeglugowy w budowie" /"Schiffahrtskanal im Bauzustand"/. Na obowiązującej mapie kanału tego nie ma.

Poprzednie przepisy żeglugowe NRD uchylone przepisami ⁶¹, mówiły już w tytule rozdziału: "Abschnitt V. Salle und Unstrut" informując, że była ona żeglowna dla jednostek 44,80 x 5,50 m aż do Weissenfels w km 36,9 Soławy, Soława w dół od Weissenfels do śluzy Halle-Stadt /Schleiferbrücke/ w km 87,8 uznana była za żeglowną dla statków 47,00 x 5,50 m, dalej w dół, do śluzy Halle - Trotha już 51,00 x 6,00 m.

Odcinek w dół od Halle - Trotha /km 92,2/ mogą już przemierzać nawet małe zestawy pchane 91 x 8,2 m. Ograniczenia długości zestawów /do 58 m długości/ pojawiają się dopiero przy stanach wody wyższych od 300 cm na dolnym wodowskazie Bernburg ⁶².

Obowiązujące aktualnie przepisy podtrzymały klasę drogi wodnej Soławy, tzn. nie zmieniły gabarytów jednostek pływających wyżej podanych skracając jedynie /o 112,9 km/ drogę wodną do odcinka w dół od Dürrenberg km 56,0.

Powód tego skreślenia Unstruty i części Soławy z wykazu dróg wodnych nie jest znany.

Dodajmy, że jeszcze w 1971 r. Kubeč ⁶³ wspomina o "zamiarze połączenia rzeki Soławy z Labą po trasie Halle-Lipsk-Riesa. Połączenie to wykorzystaloby rozpoczęty już przed wojną, a dotychczas niedokończony kanał Elstra-Soława na odcinku Lipsk-Halle, tworząc równoległą w pełni żeglowną drogę wodną względem Laby od ujścia Soławy aż po Riese". W 1963 r. z kolei pisał o Soławie prof. dr inż. J. Čabelka ⁶⁴: "Skanalizowana Soława /.../ ma na swoim dolnym odcinku komory śluzowe o rozmiarach aż 103x20 m; powyżej miasta Halle są jednak mniejsze komory żeglugowe z wymiarami tylko 80 x 6 m. Dla żeglugi znaczenie ma tylko odcinek od Halle do ujścia Soławy do Laby.

W studium projektowania znajduje się kanał Soława - Elstera /przyłączenie Lipska do Soławy/".

Press ⁶⁵ podaje jedynie rysunki archiwalne, dodając, że kanalizuje się Soławę dla 1000-tonowych statków o zanurzeniu 2,0 m

jako południowe odgałęzienie Mittellandkanalu stosując śluzy romboidalne. Pokazuje on m.in. stopień Kl. Rosenberg, którego nie ma, oraz zamieszcza uwagę, że powyżej Merseburga są "stare śluzy".

Na zakończenie dodajmy, że kanalizacja Soławy i Unstruty pomyślana była jako jedno z południkowych połączeń żeglugowych Europy środkowej: Hamburg - obecnie kończony Elbo-Seitenkanal - rz. Łaba - rz. Soława - rz. Unstruta - Erfurt - rz. Werra-Damberg na kanale Men-Dunaj.

8. Żeglowność Łaby w NRD

Zaznaczyliśmy już, że polską żeglugę śródlądową najbardziej interesuje na Łabie żeglowność odcinka od Niegripp do Magdeburga z uwagi na rejsy na Ren, a w niedalekiej przyszłości interesować będzie Łaba powyżej Magdeburga, aż po ujęcie Soławy /Saalemündung/ km 290,5 - gdyż żegluga odrzańska ma zabezpieczyć m.in. transport między fabryką aparatury i urządzeń chemicznych "Metalchem" w Opolu - Groszowicach /km 142-P rz. Odry/, a wytwórniami chemicznymi okręgu Halle - Lipsk nad Soławą w NRD.

Poniżej kilka istotnych informacji o żeglowności Łaby, widzianej statystycznie, za lata 1947-1963, a dla niektórych wielkości do 1968 r. uzyskanych oficjalnie w Wasserstrassen-direktion Magdeburg w 1972 r.

Przyjrzyjmy się najpierw tab. 7 w której podano dla całej Łaby w NRD, dla 18-lecia 1946-1963, długość okresu nawigacyjnego dla poszczególnych odcinków rzeki oraz dla Soławy i przyczyny przerw żeglugowych. W zestawieniu tym przyjęto jako niską wodę stan nie gwarantujący zanurzenia barek min. 80 cm /TT = Tauchtiefe 80 cm/.

Na zakończenie podajemy ⁶⁶, że w 1974 r. przewozy żeglugowe na Łabie wyniosły 10,145 mln t/o 1,314 mln t więcej niż w 1973 r. z czego na przewozy długotrasowe przypadało 4,567 mln t oraz na krótkie odległości: 2,672 mln t na Łabie górnej i 2,906 mln t na Łabie dolnej.

Tabela 7

Możliwości żeglugowe Łaby w NRD i Solawy

Rok	Rzeka Łaba w NRD /odcinek/:										Solawa /Saale/					
	Granica ujście Solawy					Ujście Solawy - ujście Haveli					Ujście Haveli-Boizenburg					
	L6d	WW	NW	Suma przetrw./dni/	L6d	WW	NW	Suma przetrw./dni/	L6d	WW	NW	Suma przetrw./dni/	L6d	WW	NW	Suma przetrw./dni/
1946	16	8	-	24	16	17	-	33	16	5	-	21	16	16	-	32
47	71	15	97	183	78	12	62	152	78	12	72	161	77	12	69	158
48	-	-	7	7	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	2	2
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
1950	13	-	46	59	13	-	-	72	15	-	-	87	13	-	-	13
51	7	-	5	12	7	-	-	19	7	-	-	7	7	-	-	7
52	-	-	49	49	-	-	5	5	-	-	8	8	-	-	-	-
53	-	-	46	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	55	7	6	68	55	6	-	61	50	3	-	53	44	6	20	70
1955	7	-	-	7	7	-	-	7	7	-	-	7	-	-	-	-
56	39	-	-	39	41	-	-	41	36	-	-	36	38	19	-	57
57	-	-	3	3	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	7	-	7	-	7	-	7	-	3	-	3	-	7	-	7
59	2	-	-	2	2	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	58
1960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	9	-	-	9	13	4	-	17	9	-	-	9	9	14	7	23
62	9	-	-	9	9	-	-	9	9	-	-	9	2	-	1	3
63	79	-	22	101	74	-	-	74	74	-	-	74	68	-	2	70
średn.	17,1	2,1	16,2	34,7	17,5	2,6	3,7	23,8	17,0	1,3	4,4	22,5	15,2	4,1	8,9	28,2

Tabela 8

Średnie miesięczne głębokości żeglugowe dla Łaby od ujścia Solawy
po ujście Hawell

Rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia roczna
1961	194	200	200	200	200	200	176	163	136	132	152	182	178
1962	179	200	200	200	200	193	166	131	131	123	114	123	166
1963	164	164	164	194	181	160	141	90	110	122	139	137	142
1964	118	152	136	192	150	105	86	113	106	138	175	180	138
1965	184	189	188	200	200	200	200	176	162	153	151	198	183
1966	200	200	200	200	199	182	200	200	200	196	200	200	198
1967	200	200	200	200	200	200	195	163	183	180	166	188	190
1968	200	200	200	200	200	199	156	142	180	200	200	289	189
śred- nia	182	191	189	198	191	180	165	147	151	156	162	175	168

U w a g a: Głębokości powyżej 200 cm są traktowane /ze względu eksploatacyjnych jako równe 200 cm/.

9. Kanał Łaba-Dunaj

W poprzednich rozdziałach została omówiona dość szczegółowo Łabsko-Wełtawska Droga Wodna oraz droga wodna Soława-Unstrutta. Łabę opisano do Hradec Kralove, choć - mówiąc o jej połączeniu z Dunajem - włączona zostanie ona tylko do Pardubic.

Trasa połączenia żeglugowego Dunaj - Odra - Łaba, jęz. czeskim znana jako połączenie DOL, została w 1968 r. ostatecznie ustalona. Przekrój podłużny tego połączenia pokazany jest na rys. 4 podanym wg ⁶⁷.

Całość zagadnienia budowy przede wszystkim kanału Odra-Dunaj lecz z pokazaniem także problematyki połączenia Łaby z Dunajem była przedmiotem obrad Międzynarodowego Sympozjum "Kanał Odra-Dunaj" w Raciborzu /7-8 IX 1972 r./ oraz "IV Dni Żeglugi" w Ostrawie /24 - 27 VI 1974 r./, na które były wydane drukiem, specjalne, obszerne materiały ogólnie omówione tylko w czasopi-smach ⁶⁸.

Co się tyczy ekonomiki tego przedsięwzięcia, to stanowisko Czechosłowacji przedstawił obszernie w języku polskim Kubeč ⁶⁹, natomiast stanowisko polskie przedstawiono w specjalnym raporcie ⁷⁰ zaopiniowanym przez F. Gronowskiego, J. Kokota, St. Orlewicza, T. Zielińskiego i rozpatrzonym 14 marca 1974 r. przez Komisję Planowania Przy R.M.

Bardzo interesujące rozwiązania o etapowości realizacji połączenia D-O-L znaleźć można w pracy Błażka, Vergnera, Zaruby ⁷¹.

Jako generalną zasadę w projekcie połączenia przyjęto, że będzie to droga wodna IV klasy międzynarodowej o szerokości 32 m na głębokości 2,5 m /odcinki kanałowe/ przy całkowitej głębokości min. 4,0 m oraz szerokości min. 50,00 m w dnie odcinków rzecznych z głębokością min. 2,8 m. Wahania wody byłyby możliwe do + 1,0 m. W I etapie wzniesionoby tylko po 1 śluzie 85 x 12 m, w II etapie odbudowanoby śluzę 170 x 12 m, a w III etapie również pierwsza śluza byłaby przedłużona do 170 x 12 m czyli na każdym stopniu byłyby po 2 równoległe śluzy 170 x 12 m. Etapy będą uzależnione od intensywności ruchu żeglugowego, przy czym założono, że czas śluzowania wyniesie do 12-15 minut, co przy długości stanowisk 12-14 km tylko w minimalnym stopniu wpłynie

na szybkość żeglugi. Założono ponadto, że śluza o maksymalnym spadzie miał będzie nie więcej niż $H = 35$ m, a dla spadów wyższych - i to tylko na gałęzi łabskiej DOL - zbudowane zostaną pochylnie dla statków typu belgijskiej pochylni Ronquières ⁷².

Trasa połączenia DOL została schematycznie pokazana na rys. 5. Przyjmując, że każdy stopień to dodatkowe 4 km trasy dla statku /w czasie/, projektanci wyliczyli odległość między Bratysławą a kilku portami morskimi docelowymi. Zestawiono je w tab. 9 porównując z połączeniem Ren - Men - Dunaj /R-M-D/.

Początek połączenia DOL byłby w ujściu rz. Morawy do Dunaju w jego km 1880, a rzędna wyjściowa /piętrzenie na stanowisku dunajskim/ + 141,00 wzgl. Bałtyku uzyskana byłaby dzięki cofce stopnia wodnego Bratislava - Wolfsthal jaki ma być zbudowany na Dunaju wspólnie przez CSRS i Austrię. Cofka ta pozwoli na budowę pierwszego stopnia DOL aż w odległości 30,2 km od ujścia Morawy, w miejscowości Mannersdorf; drugi stopień Levaře byłby również na słowacko-austriackiej Morawie. Następnie trzeba będzie zbudować - idąc w górę, 2 dalsze nowe stopnie. Odcinek w górę od Hodonina aż po Kroměříž ma już zbudowane jazy. /Hodonin, Rohatec - Stražnice, Nedakonice, Belov i Kroměříž/. Trzy pierwsze z nich czyli Nr 5 - Hodonin, 6 - Ratanec - Stražnice i 7 - Nedakonice wymagać będą nadbudowy, by dały odpowiednią cofkę aż do następnego górnego stopnia, a przy wszystkich wybudować trzeba śluzy /przy niektórych także krótkie kanały lateralne/. W cofce stopnia Kroměříž, w km 155 Morawy rozpocząłby się właściwy kanał Morawa - Lába.

Od Przerowa /osiągniętego na zachód od miasta/, gdzie na poziomie + 244,00 następowałoby rozdzielenie gałęzi łabskiej i odrzańskiej, kanał omijałby od północy duże miasto historyczne Olomuniec i wchodziłby - po wkroczeniu ponownie do koryta Morawy - w system projektowanych zbiorników na potoku Třebuvka. Z górnego zbiornika statki byłyby podnoszone pochylnią na 100 m z rzędnej + 300,0 na + 400,0, a następnie po prześluzowaniu $H = 25$ m osiągnięte byłoby stanowisko szczytowe + 425,0.

Skłon dunajski liczący /83 - 201/ = 248 m wysokości i /176,2 + 99,2/ = 275,4 km odległości byłby pokonany przez 17 stopni/ w tym jedna pochylnia $H = 100$ m/.

Tabela 9

Odległości /czasowe - przeliczeniowe/ Bratysławy od portów Bałtyku i Morza Północnego

Odległość z Bratysławy do:	Trasa żeglugi:									
	R-M-D			D-O-L /Łaba/			D-O-L /Odra/			
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
Szczecin	2 118	88	2 470	1 204	55	1 424	977	45		1 157
Hamburg	1 409	81	2 232	1 160	52	1 368	1 245	58		1 477
Brema	1 908	85	2 115	1 298	53	1 530	1 422	65		1 682
Wesel	1 175	69	1 685	1 384	54	1 600	1 508	64		1 764

Objaśnienia:

a = odległość rzeczywista w km; b = liczba stopni na trasie; c = przeliczeniowa w km /c = a + 4 b/.

Wesel - Renem przyjęto jako umowny punkt początkowy wspólny dla portów ujścia Renu /Amsterdam, Rotterdam, Antwerpia/.

Hamburg - trasę liczone nie via dolna Łaba, lecz kanałem Elbe-Seitenkanal.

Prerov - jako punkt rozgałęzienia się DOL na odcinek odrzański i Łabski leży w odległości od Bratysławy; a = 171, b = 11, c = 215 /Bratysława - km 1870 Dunaju, ujście rz. Morawy w Devinie - km 1880 Dunaju/.

Stanowisko szczytowe będzie liczyło 25 km, a skłon łabski - do Pardubic - dalszych 41 km i 5 stopni /w tym i pochylnia $H = 110 \text{ m/}$.

Rz. Łaba byłaby osiągnięta na rzędnej + 216,84, na północny wschód od Pardubic /ściślej w ujściu jej dopływu Loučná/. Droga wodna Dunaj - Przerów - Łaba liczyłaby w ten sposób $/275,4 + 25 + 41/ = 341 \text{ km}$.

W Ołomuńcu zbudowano już stopień Olomouc - Jih dając 4,2 - kilometrową odfkę przy spadzie $H = 4,5 \text{ m}$. Stopień nie ma służy.

Reasumując stwierdzić trzeba, że na trasie połączenia DOL wykonanych jest już wiele robót /głównie jazów bez słuzy łączące siedem/ pod kątem budowy wielogabarytowego połączenia żeglugowego.

Możliwości etapowej realizacji połączenia DOL⁷³ zasadzają się na generalnym wniosku o priorytecie ekonomicznym dla CSRS budowy połączenia Dunaj - Odra przed połączeniem Dunaj - Łaba.

W projektach budowy wykazano, że odcinek wspólny DOL do Przerowa można wybudować w ciągu 6 lat, w 9 roku gotowe winno być połączenie Dunaj-Odra, a w 6 lat później - czyli w 15 roku od rozpoczęcia budowy - należałoby oddać także gałąź łabską: Przerów - Pardubice. Harmonogram taki uwzględnia m.in. zdolność produkcyjną stoczni rzecznych CSRS, które dopiero w ciągu dalszych 6 lat czyli w 21 roku od rozpoczęcia budowy wyprodukowałyby dostateczną ilość statków, taką - by można było mówić o pełnym wykorzystaniu tych dróg wodnych. Wielkości spodziewanych w 2000 r. przewozów pokazane są na rys. 6⁷⁴.

Stosownie do decyzji rządu CSRS z 1971 r. zabezpieczona jest trasa połączenia DOL przed zabudową nie odpowiadającą przyszłej drodze wodnej. Ponadto w miastach budowa kanału żeglugowego czy przebudowa rzeki i jej obiektów /np. mostów/ jest najdroższa i najtrudniejsza. Przyjęto zatem zasadę w I etapie dokończenia regulacji Morawy, Beozwy, Odry i Orlicy oraz wybudowania lub dokończenia odpowiednich odcinków przyszłej drogi wodnej w miastach: Kromeríž, Přerov, Ołomuniec, Litovel, Lipník i Ostrawa. Oznacza to zatem zajęcie się odcinkiem najdalej technicznie przygotowanym: Dunaj - Przerów,

a ściśle Hodonin - Přerov, bo Morawa graniczna wymaga uzgodnienia z Austrią. Równolegle musi być traktowana Odra - przyłączenie Ostrawy do Odry żeglugowej ⁷⁵.

O bliższym zainteresowaniu CSRS połączeniem Odra-Dunaj niż połączenia z Łabą Dunajem świadczy również i to, że dotychczas kanał od Przerowa do Pardubic nie jest jednocześnie - w projektowych założeniach generalnych DOL - określony, tzn. nie ma ściśle trasy ani nie wypowiada się jednoznacznie czy mają być 2 pochylnie czy tylko jedna. Stąd też na rys. 4 przy przekraczaniu stanowiska szczytowego pokazane są 2 warianty: 1/ ze stanowiskiem szczytowym na wysokości + 425,0 m i z dwoma pochylniami statków ⁷⁶, 2/ ze stanowiskiem na + 400,0 m z pochylnią tylko na skłonie dunajskim i ze śluzami na skłonie łabskim zamiast pochylni H = 110 m.

Prof. dr inż. J. Čábelka ⁷⁷ podaje jeszcze inne warianty, które konczy stwierdzeniem /w odsyłaczu "124" na s. 784/, że "studiowana jest nowa, wygodniejsza trasa ze śluzami żeglugowymi i tylko z dwoma pochylniami /bez podnośni/". Natomiast junior J. Čábelka w materiałach konferencyjnych Międzynarodowego Sympozjum "Kanał Odra-Dunaj" w 1972 r. w Raciborzu przedstawił kolejny wariant DOL odmienny od tu zaprezentowanych przede wszystkim w rejonie Przerowa. Wariant ten dla całego połączenia DOL znaleźć można u Kubeca ⁷⁸.

Przedstawiają oni kanalizację Morawy i Beczwy większą liczbą niższych stopni.

Kubec ⁷⁹ relacjonuje np. stanowisko działowe DOL czyli Přerov jako leżącą na rzędnej + 202,5/ a nie + 224,0 jak to wyżej przedstawiłem/, zaś stanowisko szczytowe gałęzi odrzańskiej na + 275,0 i szczytowe łabskie na + 400,0 lub nawet + 395,0 a nie + 425,0 zaznaczając, że pochylnia dla statków "ma pewne niedogodności" w połączeniu w pracy ze śluzami komorowymi. Historię różnych wariantów podaje Velkoborský ⁸⁰.

Jest też charakterystyczne, że o ile daje się rozważania /pogłębione/ ekonomicznie na temat budowy DOL, to operuje się kanałem Odra - Dunaj, a nie Łaba - Dunaj, jako lepiej rozeznany. Podkreślenia wymagają ponadto jeszcze 2 elementy zagadnienia:

a/ budową kanału Odra - Dunaj jest żywotnie zainteresowana Austria czemu wyraz dawała m.in. podczas wizyty premiera rządu PRL - P. Jaroszewicza w Austrii w jesieni 1974 r. oraz podczas nieoficjalnej wizyty kanclerza Austrii - B. Kreisky'ego w Zakopanem w lutym 1975 r. Szczególnie zainteresowanie przejawiają zakłady chemiczne i metalurgiczne w Linzu współpracujące z Polską i importujące m.in. węgiel, koks i siarkę. Zakłady te ani Austria nie są tak żywotnie zainteresowane połączeniem Dunaj-Przerów-Laba-Hamburg mając już w b. bliskiej perspektywie realność korzystania z drogi wodnej Ren-Men-Dunaj /od 1981 r./.

b/ Port Hamburg uważnie śledzi poczynania Szczecina i wszystko co może uczynić Szczecin konkurencyjnym np. dla transportu czechosłowackiego czy innych państw naddunajskich. Sam był głównym inspiratorem budowy Elbe-Seitenkanal, o czym dalej mowa, obecnie wyraża zaniepokojenie ewentualnością budowy kanału Odra - Dunaj. Podczas wystawy techniczno-przemysłowej NRF na początku listopada 1974 r. w Pradze były m.in. przeprowadzone rozmowy przez hamburskiego senatora ds. komunikacji pod kątem zaoferowania kredytów i pomocy technicznej dla budowy kanału Dunaj - Laba w pierwszej kolejności realizacji projektu DOL.

Przypomnieć przy tym trzeba 2 krótkie informacje podane na tle innych przez, chyba najlepszy w świecie, strasburski półmiesięcznik żeglugowy "Navigation, ports et industries":

1/ ppłk. Verzat z głównego sekretariatu obrony narodowej w referacie pt. "Dunaj rzeką 5 mórz" wygłoszonym na posiedzeniu Stowarzyszenia Rozwoju Wielkich Portów Francuskich w dniu 4 XII 1973 r. przedstawił pomysł Hamburga o zbudowaniu bezpośredniej linii kolejowej do ZSRR dla ruchu tranzytowego, aby zrównoważyć skierowanie ładunków czeskich do portów NRD; ma się przy tym wykorzystać rozwiązanie szwajcarskie dotyczące osi wagonowej o zmiennym rozstawieniu /"Navigation ..." 22/73/.

2/ Port Hamburg osiągnął w 1974 r. przeładunki 52,62 mln t - a więc więcej niż wszystkie polskie porty morskie razem wzięte, a mimo to zabiega o dalsze ładunki, co zostało ujęte

w sformułowaniu, że dzięki Elbe - Seifenkanal Hamburg osiągnie dodatkowe 9 mln t przeładunków" /Navigation .../, Nr 3 /1975/.

Drogi wodne przywiązane do połączenia DOL i zastępcze. Wszyscy autorzy czechosłowaccy wymieniają tu przede wszystkim:

1/ odgałęzienie żeglugowe do Brna czyli kanalizację ujściowego odcinka prawobrzeżnego głównego dopływu rz. Morawy - rz. Dyje i potem Svatky. Odgałęzienie to brałoby początek powyżej miejscowości Brodské na Morawie /zob. rys. 5/ i liczyłoby 63,5 km przy 37 m różnicy spadów prowadząc do portu Modřice na południowej granicy Brna ⁸¹,

2/ kanał Praha /Wełtawa/ - Čelákovice /Laba/, który skróciłby o 57 km drogę z Prahy do Pardubic i pozwoliłby ominąć Mělník ⁸²,

3/ kanalizacja Wagu, której poświęcone były "3 Dni Żeglugi" w 1973 r. w Pieszczanach ⁸³, jest traktowana jako alternatywa kanału Dunaj - Morawa - Odra. Wag jest w znacznym stopniu zabudowany stopniami energetycznymi, ma też często wybudowane śluzy żeglugowe lub górne wrota śluz. Prace te są prowadzone pod kątem budowy drogi wodnej międzynarodowej: Dunaj - Komarno - Trenčín - Žilina i dalej do Bohumína n. Odram na granicy CSRS - PRL.

W CSRS koncepcję tę nazywa się "ważkim wariantem" kanału Odra-Dunaj. Ma on bogate udokumentowanie. Rozpatrywano przy tym możliwość równoleżnikowego spięcia żeglugowego Wagu od Trenčyna poprzez Olszawę z Morawą.

x
x x

W całości tych rozważań - a szczególnie w poprzednim rozdziale, gdzie mowa o połączeniu żeglugowym Dunaj - Morawa - Laba, nie wspominaliśmy o zagadnieniach gospodarki wodnej.

CSRS miała już na koniec 1970 r. zmagazynowanych 1,252 mld m³ wody z tego w zlewni Laby /bez Wełtawy/ 184 mln m³, Odry - 240 mln m³ i Morawy - 108 mln m³ ⁸⁴. Zasilanie stanowisk szczytowych na kanałach żeglugowych bądź ubogich w wodę na kanale Dunaj - Morawa - Laba nie będzie problemem, gdyż zakłada się w projektach budowy tej drogi wodnej odpowiednie stacje pomp ⁸⁵.

Pompownie te mają m.in. przetłaczać wodę z dolnej Morawy lub z Dunaju do deficytowego okręgu przemysłowego ostrawsko-karwińskiego i ewentualnie do bezpośredniego zasilania Odry. Nie przewiduje się takiego zasilania Łaby.

10. Elbe - Seitenkanal

Kanał lateralny Łaby /Elbe - Seitenkanal/ zwany pierwotnie Nord - Süd-kanal/ został jako koncepcja przedstawiony pierwszy raz w 1911 r. Chodziło o połączenie Hamburga możliwie najkrótszą drogą wodną z hinterlandem /zapleczem/ bez potrzeby płynięcia po okrężnej trasie: w górę Łabą do Magdeburga i potem Mittelland-kanalem.

W 1922 r. profesorowie Franzius i Leichtweiss przedstawili łącznie 4 koncepcje tras kanałów, które są pokazane na rys. 7.

- 1/ kanał Hamburg - dolna Wezera /dł. 117 km, 4 śluzy/;
- 2/ kanał Hanzy /Hanza-Kanal/ 97 km, 2 podnośnie i 1 śluza;
- 3/ kanał Hamburg - środkowa Wezera /2 podnośnie, 98 km/;
- 4/ kanał Północ-Południe /Nord-Süd-Kanal, Elbe-Seitenkanal/.

Kanalizacja Łaby, wobec gwarancji głębokości tylko 1,00 - 1,20 m⁸⁶ podczas często zdarzających się niskich stanów wody, wymagałoby budowy 11 stopni i byłaby trasą najdłuższą.

Przed II wojną światową prowadzono - o czym mówiliśmy - zaostrzoną regulację Łaby i rozpoczęto przygotowania do budowy Hansa-Kanal. Wojna przerwała te prace i dopiero w 1946 r. zaczęto ponownie rozważać wpływ połączeń drogami wodnymi na rozwój i przyszłość portu hamburskiego. Chodziło przede wszystkim o określenie wpływu kontynuowanej kanalizacji Saawy /1/ i budowy odgałęzienia Mittellandkanal na południe do saksońskiego okręgu przemysłowego na rozwój portów w Hamburgu i Magdeburgu oraz przewozów na Łabie. Jako zaplecze tych portów widziano: Berlin, Saksonię, Turyngię i Czechosłowację⁸⁷.

Z chwilą utworzenia NRD w 1949 r. i narastania coraz bardziej atmosfery zimnowojennej - do rozważań techniczno-ekonomicznych, doszły aspekty polityczne, które czasopismo francuskie⁸⁸ mówiąc o Kanale Lateralnym Łaby czyli Elbe-Seitenkanal zrekapitułowało następująco:

"Korzyści nowej trasy są ewidentne. Ustanawia ona wygodne połączenie między Hamburgiem z jednej strony, Dolną Saksonią i centrami przemysłowymi Hannoveru, Salzgitteru, Brunszwiku i Wolfsburga z drugiej strony, podczas gdy kanalizacja Łaby w końcowym rachunku byłaby korzystna dla przewozów do Berlina, Drezna i Pragi".

Ten nowy argument o konieczności związania Hamburga z Hannoverem, Zagłębiem Ruhry, Brunszwiku i Salzgitter oraz górnej Saksonii i odcięcia się od NRD zaczyna się odtąd pojawiać we wszystkich niemieckich publikacjach⁸⁹ oraz w publikacjach zachodnich⁹⁰. W niektórych z nich podnosi się niską żeglowność Łaby w dół od Magdeburga oraz konieczność powiązania zespołu portów Hamburg - Lubeka z siecią dróg wodnych NRF⁹¹.

W wydawnictwach /broszurach/ specjalnych inwestora kanału, Dyrekcji Wód i Żeglugi w Hamburgu znaleźć można i inne uzasadnienia celowości tego przedsięwzięcia:

- RFN nie może pozostawać w budowie dróg wodnych w tyle za Holandią, Belgią, Francją, Czechosłowacją czy USA i ZSRR⁹²;

- przeszkodą w rozwoju portu hamburskiego i lubeckiego po II wojnie światowej wobec nowej sytuacji polityczno-geograficznej jest brak połączeń wodnych z gospodarczo rozwiniętymi obszarami Niemiec Zachodnich, co wyraźnie widać, jeśli sięgnie się po przykład portów ujścia Renu: gdy za 30-lecie 1936-1966 Antwerpia, Rotterdam i Amsterdam osiągnęły wzrost obrotów o 231 %, to porty ujścia Łaby Hamburg i Lubeka, tylko 71 %. Gdy w 1931 r. Hamburg żegluga śródlądową obsługiwały był w 55 %, to w 1966 r. tylko w 28 % wobec wzrostu o 75 % tej obsługi w Rotterdamie tylko do 1963 r.⁹³;

- Hamburg był niegdyż drugim, po Duisburgu /1/, portem śródlądowym Niemiec, a w 1960 r. stał się dopiero siódmym - zob. rys. 8⁹⁴. /Natomiast w 1974 r. przeładowano w nim 52,6 mln t towarów/.

Najwięcej miejsca zabierają jednak elementy uzasadnień politycznych⁹⁵.

W 1951 r. w Lüneburgu powstaje organizacja Nord - Südkanal-Verein. Tworzą je Hamburg i przyległe rejony: Szlezwiż-Holsz-

tyń i Dolna Saksonia widzące w kanale szanse zwiększenia swej aktywności gospodarczej. W latach 1959-1961 rodzą się szczegółowe opracowania ekonomiczno-techniczne wariantowego poprowadzenia tras kanału /o których była mowa na początku - rys. 7/, które pozwolą zespołowi portów Hamburg i Lubeka dostarczyć 12 mln t towarów rocznie ⁹⁶.

W dniu 14 IX 1965 r. zawarte zostało porozumienie między rządem RFN a Wolnym Hanzeatyckim miastem Hamburgiem, krajami: Szlezwig - Holstyn i Dolną Saksonią o budowie kanału o nazwie Elbe - Seitenkanal kosztem 763 mln DM wg cen 1964 r., z czego 2/3 poniesie rząd federalny a 1/3 pozostali członkowie porozumienia. Dla sfinansowania tej inwestycji utworzono konsorcjum Elbe - Mittellandkanal GmbH z siedzibą w Hamburgu, a w końcu 1965 r. przy Zarządzie Wód i Żeglugi w Hamburgu /Wasser - und Schifffahrtsdirektion/ powołano nowy oddział budowy kanału: Neubauabteilung für den Bau des Elbe - Seitenkanal z 3 zarządami budowlanymi: Zarząd Północ w Lüneburgu /odcinek kanału od Łaby do Uelzen/, Południe - w Uelzen /odcinek pozostały, do Mittellandkanal/ i Zarząd Budowy Stopni /Neubauamt Abstiegsbauwerke/, również w Lüneburgu. Roboty budowlane rozpoczęto 6 maja 1968 r.

Trasa i profile kanału. Trasa kanału i jego profil podłużny pokazują poglądowo rys. 8, 9. Jest b. interesujące że kanał udało się poprowadzićomalże dokładnie w linii prostej /i prawie południkowo/; stosunek długości po prostej między końcami do długości rzeczywistej wynosi jak 1 : 1,07.

Początek swój kanał bierze ok. 12 km na zachód od Wolfsburga na stanowisku szczytowym Mittellandkanal z rzędną piętrzenia + 65,00 NN, ok. 3 km na zachód od górnych wrót śluz Sülzfeld, vis á vis miejscowości Edesbüttel. Kilometraż kanału rozpoczyna się /zero/ na wysokości drogi krajowej L 292 /Gifhern - Wolfsburg i biegnie do Mittellandkanal, /w opracowaniu tym operuję kilometrażem podanym na profilu podłużnym 1 : 200 000, 1 : 2000 kanału będącym załącznikiem do "Der Elbe - Seitenkanal" ⁹⁷/

W Artlenburgu rz. Łaba jest podpiętrzona dzięki zbudowaniu w 1956 r. stopnia Geesthacht w km 586,0 dającego 42-kilometrową cofkę normalnie na rzędnej + 4,00 m NN; średnia wysoka woda

/niemieckie HSW/ kształtuje się tu na poziomie + 8,00 NN, a najwyższa wielka woda /RHW/ na + 9,08 NN.

Różnicę poziomów 61 m między Labą a Mittellandkanal pokonuje się dwoma stopniami: śluzą komorową Uelzen w Esterholz km 59 390 o spadzie $H = 23$ m oraz podnośnią Lüneburg w Scharnebeck km 103,290 o spadzie $H = 38$ m.

Kanał jest budowany na IV klasę dróg wodnych międzynarodowych, tzn. dla barek typu "Europa" 1350 t przy przyjęciu współczynnika żeglowności $n = 7/n = F : f$, gdzie F = przekrój zwilżony kanału, a f = przekrój zwilżony pełnoładowego statku/.

Kanał ma po zwierciadle wody 53 m szerokości, w dnie od 26 do 29 m przy głębokości w osi od 4,5 - 4,65 m. Nachylenie skarp 1:3. Powierzchnia przekroju $F = 166,2 \text{ m}^2$. Przekrój ten został określony na podstawie badań modelowych hamburskiego instytutu badawczego Schiffbau-Versuchsanstalt i przy zastosowanym ubezpieczeniu głównie bitumicznym skarp dopuszcza prędkość statków 11 km/h⁹⁸.

Na 115,2 kilometrów długości kanału, aż 89,4 km czyli ok. 78 % trzeba uszczelniać, do czego zastosowano asfalty oraz 0,5 mm folię PCV⁹⁹.

Na trasie kanału zbudować trzeba 8 mostów kolejowych 44 mosty drogowe, 12 przejść i przejazdów pod kanałem oraz 39 innych skrzyżowań - w tym 4 mosty kanałowe.

Obiekty żeglugowe. Śluzy. Zdecydowano się zbudować tylko jedną śluzę Uelzen o wymiarach 190 x 12 m z trzema basenami oszczędnościowymi, co przy $H = 23$ m i wysokości napełniania średnio 1,6 m/min. daje czas całkowity 13 - 14 minut. Głębokość na progu 4 m. Wrota dolne podnoszone, górne - opuszczane; sterowanie z kabiny na dolnej głowie śluzy.

Śluza w przyszłości może być uzupełniona podnośnią jako obiektem równolegle pracującym. Zostawiono dla niej miejsce, które również może być wykorzystane dla drugiej śluzy.

Awanporty przyśluzowe mają 350 m długości i rozszerzają się z 53 m /szerokość kanału/ do 100 m bezpośrednio przy głowach, co tworzy obrotnicę statków. W przedłużeniu awanportów miejsca postojowe mają długość 175 m.

Podnośnię Lüneburg ma 2 równoległe baseny o wymiarach netto 100 x 12 x 3,50 m. Działa na zasadzie przeciwwag /którymi są

224 betonowe płyty o łącznej wadze 5,700 t/. Przyjęto, że basen musi pomieścić pchacz z jedną barką pchaną, gdy w śluzie Uelzen zmieści zestaw złożony z pchacza i 2 barek.

Szybkość podnoszenia 14,4 m/min. przy $H = 38$ m /i dwóch basenach/ gwarantuje przepustowość 10,10 mln t rocznie przy 16 godzinach pracy przez 310 dni¹⁰⁰. Napęd każdego basenu, to 4 silniki elektryczne po 150 kW.

Wybór urządzeń /śluza czy podnośnia/ i podział wysokościowy spadu oalkowitego $H = 61$ m na kanale na jedną śluzę z $H = 23$ m i podnośnię 2-basenową z $H = 38$ m był przedmiotem szczegółowych studiów przeprowadzonych przez Bundesanstalt für Wassebau w Karlsruhe, co szeroko omawia Böttner¹⁰¹.

W ich efekcie powstaje żeglugowo bardzo szybki kanał, na którym nie powinno być trudności w przewiezieniu 8,4 mln t towarów w górę i 3,6 mln t w dół, do Hamburga, rocznie ładź 43 000 t dziennie.

Przy wyborze, śluza czy podnośnia, szczegółowo przeanalizowano także kwestię kosztów i bezpieczeństwa żeglugi.

Podnośnia wyposażona jest też w pompownię /3 x 2,250 m³/s/ ozerpiącą wodę z dolnego awanportu. Przy stopniu Uelzen pompownia ma 4 pompy o wydatku 5,6 m³/s każda i pobiera wodę również z dolnego stanowiska.

Bramy bezpieczeństwa. Gdy stan wody na Łabie przekroczy + 8,00 m NN dochodzi do automatycznego zamknięcia bramy bezpieczeństwa zbudowanej w km 112,035 czyli bezpośrednio w ujściu kanału, pod mostem drogi państwowej B 209.

Druga brama bezpieczeństwa - idąc w górę kanału, w kierunku Mittellandkanal - została zlokalizowana w km 100, 950 czyli 0,660 km w górę od podnośni, trzecia w km 55,610 czyli 5,780 km w górę od stopnia Uelzen, czwarta w km 7,030 i piąta w km - 1,730 /na południe od km 0,0/ czyli niecały kilometr od Mittellandkanal.

Bramy bezpieczeństwa /Sperrtor/ mają wymiary 42 x 5 m i są superszybkie w działaniu - Sicherheiststore. Rozmieszczono je przed odcinkami w wysokich nasypach.

Na Elbe - Seitenkanal będą 2 porty, które jak się sądzi będą wielką szansą rozwojową miast, w których powstają¹⁰².

Port Uelzen usytuowano na północ od miasta, przy linii ko-

lejewej Uelzen - Dannenberg. Będzie to port umieszczony w poszerzeniu kanału /Parallelhafen/ z 400 m nabrzeży i obrotnicą. Służyć ma tak do przeładunków drobnicy jak i towarów masowych.

Port Lüneburg powstaje ok. 5 km na wschód od miasta w trójkącie dróg L 221 i B 216, na lewym brzegu kanału. Będzie to basen 400 x 70 m, do którego doprowadzi się bocznice kolejową od linii Lüneburg - Dannenberg. Będzie to nie tylko port drobnicowy i masowy, lecz przede wszystkim port przemysłowy.

Problem Lubeki. Wspominaliśmy, że sprawą budowy Elbe - Seitenkanal jest także zainteresowana Lubeka, port morski położony nad Trawą, w odległości 21,6 km od jej ujścia do Bałtyku. Rzekę Trawę w Lubecie łączy z rz. Łabą w Lauenburgu kanał żeglowny Elbe - Lünebeck - Kanał długości 61,6 km licząc od Łaby /w km 569,2/, dalej - by osiągnąć Bałtyk - trzeba przepłynąć jeszcze 5,57 km kanałem rz. Trawy od Genin a następnie, rz. dolną Trawą /km 5,97 - 27,05/ do Travemünde. Kanał ma 7 śluz z tego 2 na stoku łabskim i 5 śluz na bałtyckim. Śluzy 80x12 m mają komory 50 x 17 m. Są one licząc od Łaby /ujście kanału do Łaby = km 61,60/ 1/ Lauenburg km 59,89, H = 4,85 m/; 2/ Witzeze - km 50,42, H = max. 3,28 m; 3/ Donnerschleuse - km 20,66, H = max. 4,18 m; 4/ Behlendorf km 16,50, H = 1,65 m; 5/ Berkenthin - km 13,31, H = 1,75 m; 6/ Krummesse - km 8,55, H = 2,75 m; 7/ Büssau - km 3,42, H = 1,50 m¹⁰³.

Po 1945 r. Lubeka jako port znalazła się w h. niekorzystnej sytuacji, gdyż została granicą NRD-owską odcięta od zaplecza, a wobec płytkości Zatoki Lubeckiej Bałtyku mogą do niego zawijać tylko mniejsze jednostki morskie - stąd wielkie zainteresowanie budził Elbe - Seitenkanal i możliwość poprzez Elbe - Lünebeck-Kanał związania się z siecią dróg wodnych NRF i nowym zapleczem¹⁰⁴. W 1973 r. w Lubecie przeładowano 8 246 036 t towarów, a w 1974 r. - 8 712 809 t¹⁰⁵.

Niestety już w specjalnym wydawnictwie o Elbe - Seitenkanal¹⁰⁶ znalazło się sformułowanie: "Rozbudowa Elbe - Lünebeck-Kanał dla przyłączenia Lubeki zostanie uregulowana w późniejszym terminie na podstawie dodatkowego porozumienia".

Następnie interesujące informacje przynosi strasburskie czasopismo "Navigation"¹⁰⁷ pod wiele już mówiącym tytułem: "Przyszłość kanału Łaba-Lubeka staje się sprawą kontrowersyjną".

Chodzi przede wszystkim o zwiększenie głębokości z aktualnych 2,50 m do 3,10 m i o przedłużeniu śluz oraz o poszerzenie przekroju kanału tak, by kanałem mogły płynąć duże /europejskie/ barki motorowe oraz zestawy pchane śródlądowe.

Stan obecny kanału zezwala na zanurzenie statków max. 2,50 m. Nie jest on dostatecznie konserwowany, a przecież liczy ponad 70 lat. Około 58 % brzegów jest w dobrym stanie dzięki konserwacji, ale 33 % znacznie zniszczonych, a 9 % zniszczonych jest całkowicie. Pełne unowocześnienie kanału kosztowałoby ponad 400 mln DM.

Istnieje pogląd, że z powodu niedostosowania kanału do wymogów współczesnej żeglugi następuje spadek przewozów tą drogą wodną: w 1972 r. przewieziono wtedy 2,3 mln t, ale w 1973 już tylko 1,8 mln t.

"Weska" zaleca ładować statki tylko na 2,00 m na ten kanał a jedynie na odcinek w dół od St. Jürgen-Hafen /rz. Trawa km 1,50/ możliwe jest załadowanie na 2,50 m. Kanał ma 32 m szerokości po zwierciadle wody i 22 m w dnie ¹⁰⁸.

Na początku 1975 r. jeden z dyrektorów portu w Lubece ¹⁰⁹ poinformował, że modernizacja i przebudowa Elbe-Lübeck-Kanał rozpocznie się po zakończeniu Nord-Südkanal czyli od 1977 r.

P r z y p i s y

¹ Trzeciński Zb., Wróbel St., Ekspert polskich usług hydrotechniczno-budowlanych, "Przegląd Budowlany" 1973, nr s. 265-267; Zieliński J., Modernizacja jazów na rzece Labie, "Gospodarka Wodna" 1970, nr 4, ss. 147-149; Polański Zb., Modernizacja drogi wodnej na Labie /Sprawozdanie z konferencji w CSRS w dniach 6-10 V 1973 r./, "Gospodarka Wodna" 1973, nr 11-12, ss. 445-446.

² Puczyński K., Kanał Odra-Dunaj, "Gospodarka Wodna" 1968, nr 6, ss. 215-219, Čabelka J. i in., Système de canaux reliant Dunaj-Odra-Laba, broszura wydana m.in. w jęz. francuskim, rosyjskim i czeskim przez Min. Leśnictwa i Gospodarki Wodnej CSRS z okazji 20-lecia EKG-ONZ, Raport 1973.

³ Welkoborský K., Vodní cesta vltavsko-labská, roz. 19, t. 2 jeho díla Plavba a vodní cesty, Doprovodní nakladatelství, Praha 1958.

- ⁴ S t a h l P., Středolabská vodní cestám Stupné Obrístvi - Velký Odek - Velotov, Propagační materiál pro exkurzi k 2. Plavebním dnům, Povodí Labe - Hradec Králové 1972, 3 Plavebné dni 1973, Přestány 25-26 IX 1973, Materiály konferenční SVTS - Bratislava, s. 351-352.
- ⁵ 4 Plavebné dni 1974, Ostrava 25-27 VI 1974, Materiály konferenční CVTS - Ostrava, s. 474-475.
- ⁶ V e l k o b o r s k ý K., op.cit., s. 587.
- ⁷ Ibid., s. 281-283; V a n ě u r a J. i i n n i, Vodní hospodářství w ČSR. Statní zemědělské nakladatelství, Praha 1973, s. 48.
- ⁸ V e l k o b o r s k ý K., op.cit., s. 263.
- ⁹ V a n ě u r a J. i i n n i, Vodní hospodářství...
- ¹⁰ Z i e l i ň s k í J., Modernizacja jazów...
- ¹¹ Ibid.
- ¹² T r z e c i ň s k í, W r ó b e l, Eksport polskich usług...; Z i e l i ň s k í, Modernizacja jazów...; P o l a k, Modernizacja drogi wodnej...
- ¹³ P o d z i m e k J., Modernizace plavebních komor na dolním Labi, "Vodní hospodářství" 1974, nr 5, Praha, ss. 131-135.
- ¹⁴ V e l k o b o r s k ý, op.cit., s. 276.
- ¹⁵ P o d z i m e k, Modernizace plavebních komor...
- ¹⁶ Ibid.; Stahl, Středolabská vodní cestám...
- ¹⁷ P o d z i m e k J. i i n., Povodni Vltavy, "Pragopress" - Praha 1970, s. 68; Vodní cesty střední Evropy, Mapa 1:2 000 000 wraz ze szczegółem 1: 750 000 Labsko - vltavská vodní cesta nakladatelství dopravy a spoju, Praha 1965.
- ¹⁸ P o d z i m e k, Povodni Vltavy..., s. 76-78; M a r u š k a M. Plavební trat Praha - Střekov - popis a opravy. W: Informace závodní pobočky ČSTVS Povodí Vltavy - Praha, Plavebné dny 72, Praha 1972, s. 3.
- ¹⁹ Plavební mapa Vltavy a Labe 1:10 000, Ústřední správa geodesie a kartografie, Praha 1958, s. 45.
- ²⁰ Ibid.
- ²¹ V e l k o b o r s k ý, op.cit., s. 287-288.
- ²² Plavební mapa...
- ²³ P o d z i m e k, Povodni Vltavy..., s. 97.
- ²⁴ D o m a ň s k í J., Drogi wodne Czechosłowacji, "Gospodarka Wodna" 1947, nr 6, ss. 276-281.
- ²⁵ K o b a n E., G r a b i ň s k í J., Siły wodne w Czechosłowacji, "Gospodarka Wodna" 1947, nr 6.
- ²⁶ V e l k o b o r s k ý, op.cit., s. 288; Plavební mapa...
- ²⁷ O p r c h a l s k í A., Konteneryzacja w żegludze śródlądowej "Technika i Gospodarka Morska" 1974, nr 7/8, s. 451-453.

- 28 S v a r o B., Czechoslowacka żegluga śródlądowa na obszarze Europy śródlądowej, "Technika i Gospodarka Morska", 1974, nr 12, ss. 745-747.
- 29 V e l k o b o r s k ý, op.cit., s. 290-291.
- 30 C h r t e k M., P a u l J., Středolabska vodní cesta, "Vodní hospodářství" 1972, nr 5, s. 118.
- 31 2 Plavebné dny 1972, Praha 21-23 VI 1972 r. Materiály konferenční, ČVTS - Praha, s. 39-40.
- 32 K u b e c J., Potřeba vody pro proplavování plavebními komorami na středním Labi, "Vodní hospodářství" 1972, nr 5, s. 121-128.
- 33 4 Plavebné ...; 2 Plavebné ...
- 34 4 Plavebné ...; 2 Plavebné ...
- 35 V e l k o b o r s k ý, op.cit., s. 288.
- 36 P o d z i m e k, op.cit.; Plavební mapa...
- 37 Vodní cesty..., op.cit.
- 38 Weska 74. Westdeutscher Schifffahrts - und Hafenkalender, Binnenschifffahrts - Verlag, Duisburg, s. 243-244; M i l k o w s k i M.: Aktualność budowy zbiornika wodnego w Raciborzu i kanału żeglugowego Odra - Dunaj, "Gospodarka Wodna" 1968, nr 7.
- 39 V e l k o b o r s k ý 1958, op.cit., s. 291-292.
- 40 Č a b e l k a J., Vodné cesty, SVTL - Bratislava 1963, s. 761.
- 41 Andordnung über die Regelung des Verkehrs auf den Binnenwasserstrassen /.../ vom 1. Februar 1974, s. 80, Gesetzblatt der DDR - Sonderdruck Nr 716, Staatsverlag der DDR, Berlin, 15 März 1974.
- 42 Anordnung...
- 43 V e l k o b o r s k ý, op.cit., s. 292-293.
- 44 Ibid., s. 293.
- 45 P r e s s H., Binneuwasserstrassen und Binnenhäfen, Berlin 1956.
- 46 K u b e c J., Problematika zlepšení plavebních podmínek na regulovaném Labi, "Lodní stavitelství" nr 13, "Navika" - Praha 1971, s. 21.
- 47 K u b e c, Problematika zlepšení..., s. 219.
- 48 Velkoborský, op.cit., s. 294.
- 49 Ibid., s. 23; W e s k a, 1974, op.cit., s. 1077-1079.
- 50 Die Entwicklung der preussischen Wasserstrassen, IX. Internationaler Schifffahrts - Congress, Düsseldorf 1902, Congressführer - Teil 2, Berlin 1902, s. 6.
- 51 V e l k o b o r s k ý, op.cit.
- 52 Die Entwicklung..., s. 69.
- 53 K u b e c, Binneuwasserstrassen ...
- 54 Ibid., s. 23.

- 55 Ibid.
- 56 Miłkowski, Aktualność budowy...
- 57 Wasserstrassen der Deutschen Demokratischen Republik. Massstab 1:500 000, Ministerium für Verkehrswesen, Kartographie 21/73, Stand 1973.
- 58 Švarc B., Padesát let československé plavby na Labi, ČSPLD - Děčín, 1972, s. 306; Volkoborský, op.cit.
- 59 Ibid., s. 299.
- 60 Anordnung ... s. 268.
- 61 Binnenwasserstrassen - Verkehrsordnung. Verkehrsvorschriften für die Oder, "Gesetzblatt der DDR. Sonderdruck Nr 80", VEB Deutscher Zentralverlag, Berlin 1965, s. 100-102; zob. też przypis 41.
- 62 Anordnung..., s. 163.
- 63 Kubeč, Binneuwasserstrassen ..., s. 24.
- 64 Čabelka, Vodne cesty, s. 799.
- 65 Press, Binneuwasserstrassen ..., s. 143.
- 66 Bassin de l'Elbe amélioration sensible des resultats en 1974. W: Navigation, ports et industries 1975, nr 5, s. 164.
- 67 Kanalverbindung Donau Oder Elbe, "Hydroprojekt" Praha 1967, /maszynopis/.
- 68 Miłkowski M.; Międzynarodowe sympozjum pt.: Kanał Odra-Dunaj, Racibórz 7-8 IX 1972 r., "Gospodarka Wodna" 1973, nr 2, s. 77-80, /uzupełnienie w nr 6/1973, s. 213/; Miłkowski M., Zubrzycki Zb.: IV Dni Żeglugi w Ostrawie, "Technika i Gospodarka Morska" 1974, nr 12, s. 749-750.
- 69 Kubeč J., Znaczenie drogi wodnej Dunaj-Odra-Laba dla gospodarki czechosłowackiej, "Przegląd Komunikacyjny" 1974, nr 9, s. 31-37.
- 70 Raport międzynarodowego zespołu dla Prezydium Rządu w sprawie budowy kanału Odra-Dunaj, Zjednoczenie Żeglugi Śródlądowej i Stoczni Rzecznych, Wrocław, 31 XII 1973 r., /maszynopis/.
- 71 Blažek V., Vergner Z., Zaruba L., Rozbor přepokladu etapové realizace pruplavniho spojení Dunaj-Odra-Labe, "Vodní hospodářství" 1972, nr 6, s. 135-142.
- 72 Jasiewicz R.: Budowa pochylni w Ronquières w Belgii, "Gospodarka Wodna" 1965, nr 11, s. 423-424; Miłkowski M., Historia kanału Bruksela-Charleroi, "Tygodnik Morski" 1969, nr 586.
- 73 Blažek, Vergner, Zaruba, Rozbor, přepokladu...
- 74 Ibid., s. 136-137.
- 75 4 Plavebné...; Kubeč, Znaczenie drogi wodnej...
- 76 Čabelka J. i in., Système de canaux reliant Dunaj-Odra-Labe, broszura wydana m.in. w jęz. francuskim, rosyjskim i czeskim przez Min. Leśnictwa i Gospodarki Wodnej CSRS z okazji 20-lecia EKG - ONZ, Raport 1973.

- 77 Č a b e l k a, Vodne cesty..., s. 769-784.
- 78 3 Plavebné ..., s. 99-100.
- 79 Ibid., s. 92.
- 80 V e l k o b o r s k ý, op.cit., s. 442-445.
- 81 V e l k o b o r s k ý, op.cit., s. 783-784; Č e b e l k a, Vodne cesty..., op.cit., s. 440-441.
- 82 Ibid., s. 782.
- 83 M i l k o w s k i M., Dni žeglugi w Czechosłowacji, "Technika i Gospodarka Morska" 1974, nr 2; 3 Plavebné... zob. też przypis 40.
- 84 V a n ō u r a: Vodni hospodárství, op.cit., s. 24.
- 85 Kanalverbindung...
- 86 Der Elbe - Seitenkanal: Eine Wasserstrasse von europäischer Bedeutung. Eine Dokumentation der Wasser und Schifffahrtsdirektion Hamburg herausgegeben zum Baubeginn des Elbe - Seitenkanals am 6 Mai 1968, s. 2.
- 87 Der Elbe - Seitenkanal..., s. 6.
- 88 Le canal lateral a L'Elbe, "Navigation" Strasbourg 1966, nr 7, s. 194-198.
- 89 W a l l e r a n g E., Elbe - Seitenkanal - ein aufwendiges Erdbau-projekt, "Bau-Bauindustrie" Nr 12/1970; B u t t n e r K.: Die Abstiegsbauwerke des Elbe-Seitenkanals, "Hansa" 1971, nr 23, s. 2305-2315; Schiffshebewerk Lüneburg in Scharnebeck, ulotka 4 A4, bez roku wydania, nakład: Wasser-und Schifffahrtsdirektion Hamburg, Neubauabteilung für den Bau des Elbe-Seitenkanals, Neubauamt Abstiegsbauwerke.
- 90 Zügige Fortschritte der Bauarbeiten am Elbe-Seitenkanal, "Transport - Internationale Transport Zeitschrift", nr 46, Basel, 20 XI 1970, Une nouvelle Laison á grand gabarit élargira, á partir de 1976, l'arriére - pays de Hamburg: le canal latéral á l'Elbe, "Navigation /.../", nr 20, 1 1972, s. 689-691.
- 91 Der Elbe-Seitenkanal, broszura 12 A4, Wasser-und Schifffahrtso-direktion Hamburg, Neubauabteilung für den Bau des Elbe-Seitenkanals: Neubauamt Elbe-Seitenkanal Nord, Lüneburg; Naubauamt Elbe-Seitenkanal SÜd, Uelzen, April 1971, s. 2; R u m e l i n B., Die Bundeswasserstrassen im Jahre 1971, "Die Bautechnik" 1972, nr 11, s. 364; V e l k o b o r s k ý, op.cit., Die Entwiehlung..., s. 69; Der Elbe - Seitenkanal 1968, s. 4-7; W a l l e r b e r g, op.cit.; B u t t n e r, op.cit.; Schiffshebewerk...; Z u g i g e, op.cit.; Une nouvelle 1972, op. cit.
- 92 Der Elbe - Seitenkanal..., s. 4.
- 93 M i l k o w s k i M., Rozbudowa sieci dróg wodnych w Polsce i za granicą, "Technika i Gospodarka Morska" 1972, nr 3, s. 5; Der Elbe-Seitenkanal..., 1968, s. 130.
- 94 Der Elbe-Seitenkanal..., 1971, s. 2.
- 95 M i l k o w s k i, Aktualność budowy...

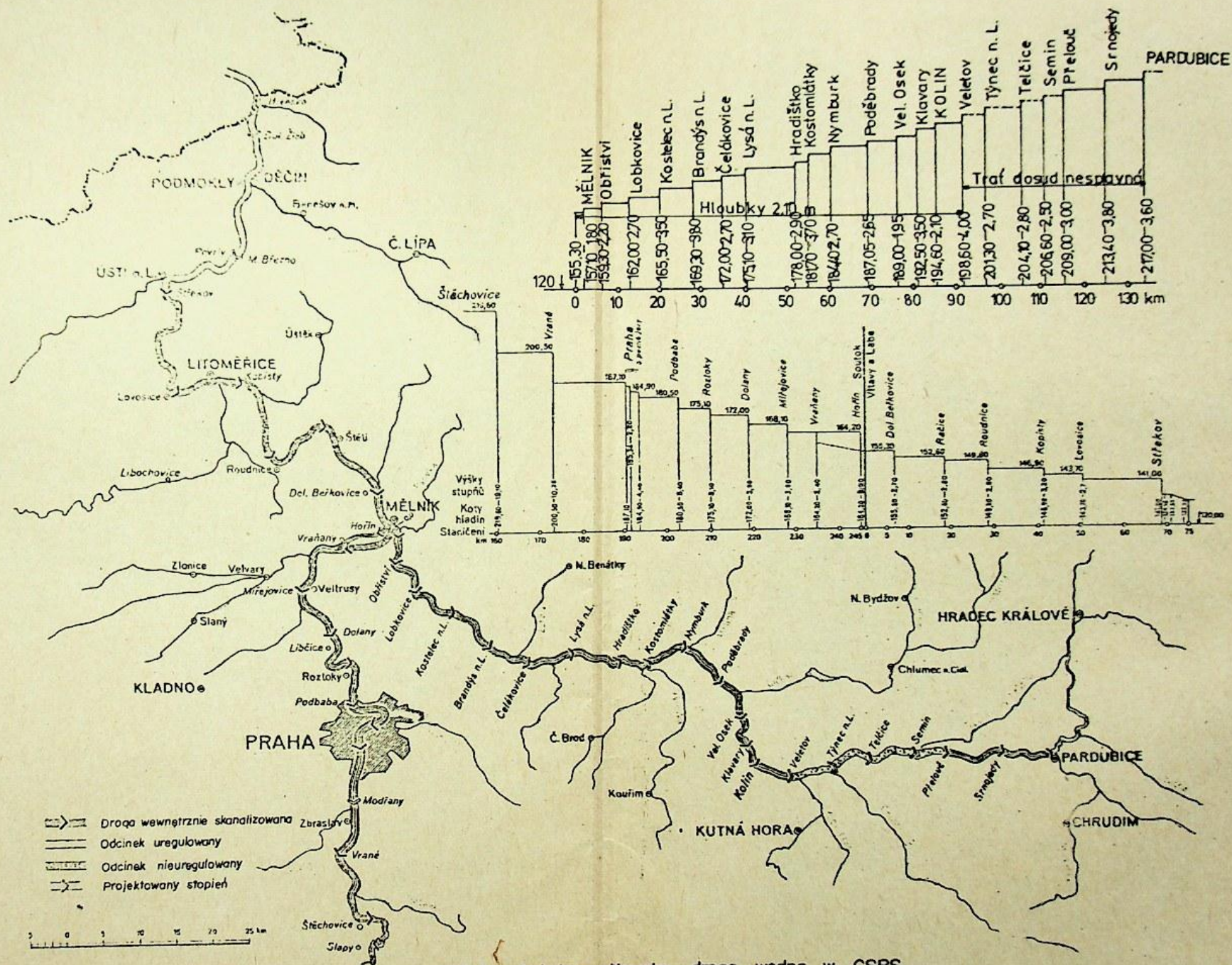
- 96 Der Elbe - Seitenkanal..., 1968, s. 8; Der Elbe - Seitenkanal... 1971.
- 97 Der Elbe - Seitenkanal... 1968.
- 98 Ibid., s. 11.
- 99 B e h r e n s H.J.: Der Einsatz von Bösungsfertigern am Elbe-Seitenkanal, "Zeitschrift für Binnenschifffahrt und Wasserstrassen" 1974, nr 3, s. 98-101; Der Elbe-Seitenkanal... 1971, s. 12.
- 100 Schiffshebewerk..., s. 4.
- 101 B u t t n e r, op.cit.
- 102 Der Elbe - Seitenkanal... 1971, s. 9-12.
- 103 W e s k a, op.cit., s. 1100-1110.
- 104 Der Elbe - Seitenkanal... 1968, s. 6.
- 105 Trafic dans les ports allemands, "Navigation /.../" 1975, Nr 3, s. 96.
- 106 Der Elbe - Seitenkanal..., 1968, s. 9.
- 107 L 'avenir du canal Elbe-Lubeck fait actuellement l'objet d'une controverse Outre-Rhin, "Navigation ..." 1974, nr 19, s. 142-147.
- 108 W e s k a, op.cit., s. 854.
- 109 U.G. von der Lippe, Der Lübecker Hafen - Umschlag 1974, "Hansa" 1975, nr 2, s. 107-108.



RYS. 7

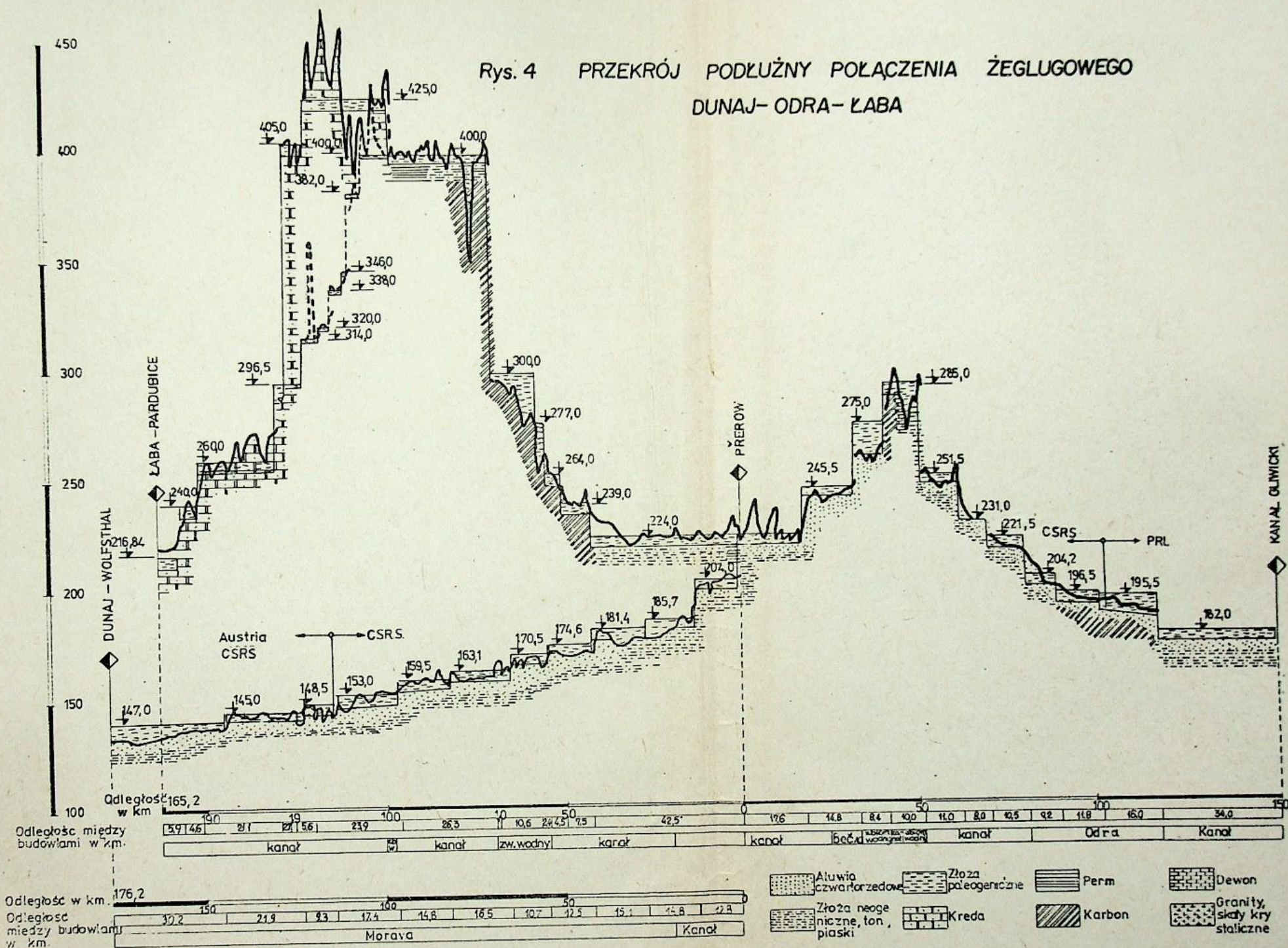
TRAC

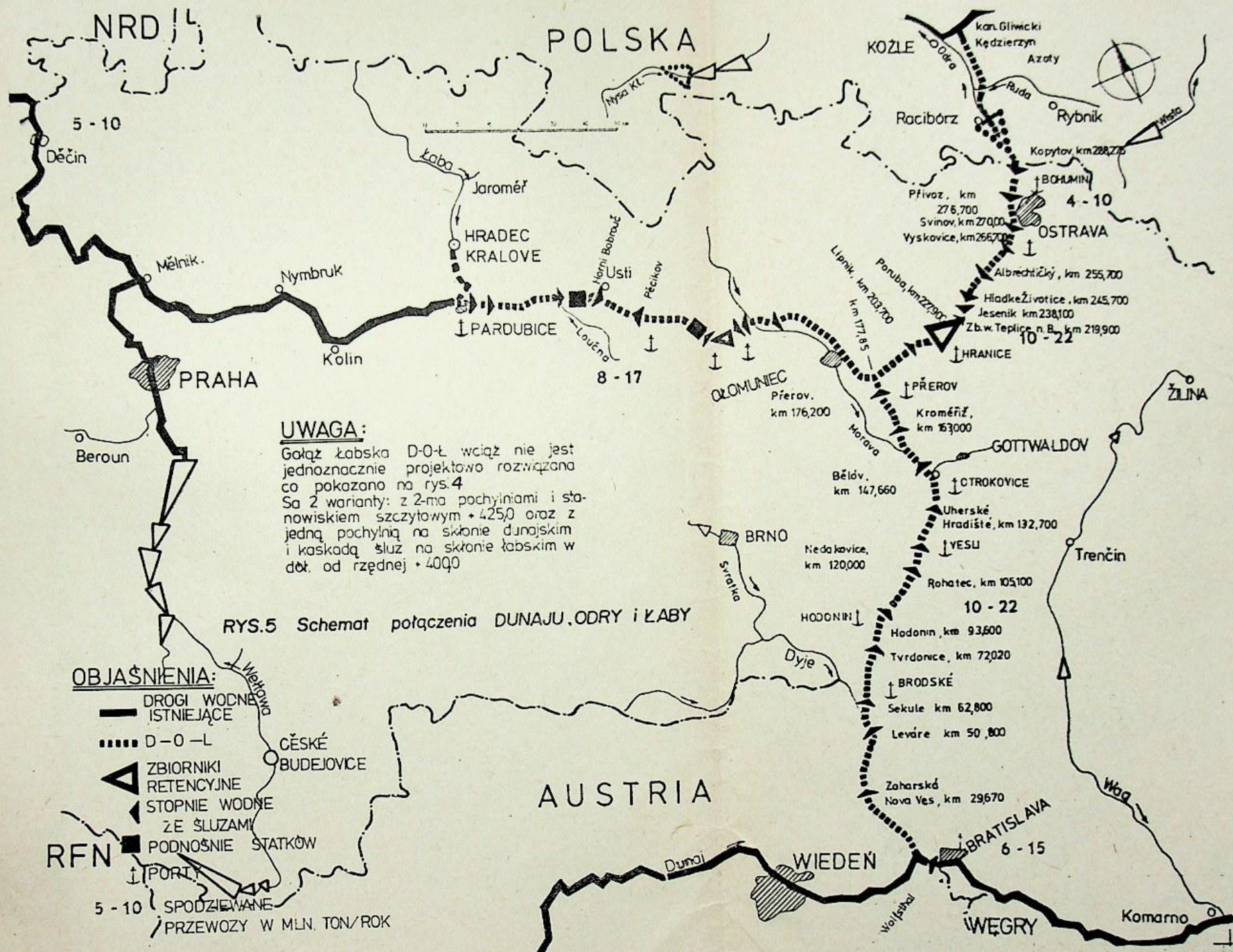
3-SUD

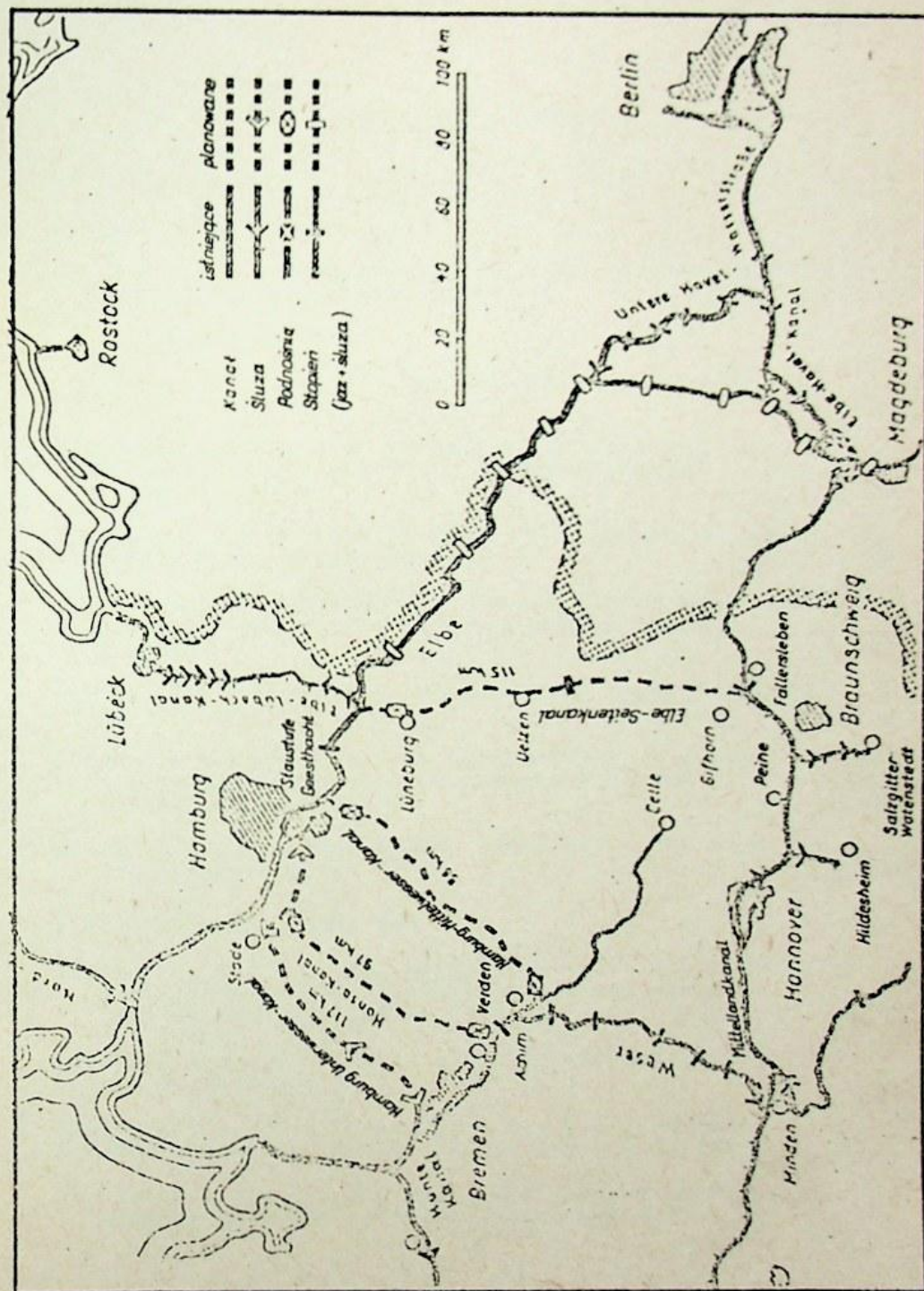


RYS. I Labsko-weltawska droga wodna w CSRS

Rys. 4 PRZEKRÓJ PODŁUŻNY POŁĄCZENIA ŻEGLUGOWEGO
DUNAJ- Odra- ŁABA







RYS. 7 TRASA KANAŁU NORD-SÜD

Spis treści

Zarys treści	5
I. ODRA I JEJ OŚ	
Jan T k o o z: Podstawy kompleksowego rozwoju osi Odry. Propozycja badań naukowych	9
II. TRANSPORT NA ODRZE	
Marian K i t a : O konieczności pełnego wykorzystania rzeki Odry	15
Eugeniusz E k i e r t, Władysław P ł a z a , Władysław G r a j e w s k i: Porty rzeczne w zlewni Odry	19
Marian M i ł k o w s k i: Możliwości budowy nowych dróg wodnych w zlewni Odry	35
Józef B u r k a, Marian K o s i o k i: Przewozy towarowe na rzece Odrze oraz perspektywy ich rozwoju	51
Michał P u t o w s k i: Projektowany stopień wodny "Malczyce"	
Jerzy S i k u o i ņ s k i, Czesław F i l i p o w s k i: Optymalna odrzańska barka motorowa o zasięgu europejskim	75
Don E. B i e r m a n: Rozwój rzeki Odry jako arterii transportowej	87
III. GOSPODARKA WODNA ODRY	
Julian W o ł o s z y n, Bogusław G a ł o ņ s k i: Kształtowanie się spływu wielkich wód rzeki Odry od granicy CSRS do Ścinawy	99
Halina S z y m a ņ s k a: Aktualny stan czystości wód dorzecza Odry	121
Jan P i a s e c k i, Lesław P i s k o r z: Nowe zbiorniki wodne dla zasilania żeglugi na Odrze	161
Stanisław S t a n i s z e w s k i: Zagadnienie ochrony przeciwpowodziowej na górnej Odrze	179

Marian B a n a s z a k: Retencja zbiornikowa jako źródło zaopatrzenia w wodę Dolnego Śląska	193
Jan G r z y b o w s k i: Z problematyki gospodarki wodnej środkowego Nadodrza	205
IV. SYSTEM ŚRÓDLĄDOWY DRÓG WODNYCH EUROPY	
Marian M i ł k o w s k i: Kanał Europejski - droga wodna Ren-Men-Dunaj	
Marian M i ł k o w s k i: Łabska droga wodna	237



Redaktor naukowy
Jan Tkocz

Redaktor
Krystyna Gajda

Redaktor techniczny
Teresa Nietyksza

Projekt okładki
Jerzy Stelmach

Korektor
Violetta Sawicka

Wydanie I. Nakład 400+20 egz. Cena zł 40,-

Objętość 17,0 ark. wyd. 19,0 ark. druk. Papier drukowy kl. V,
B1/16/. Druk ukończono w lutym 1976 r.

Zam. 082/75. Do użytku służbowego
Powielarnia Instytutu Śląskiego w Opolu ul. Luboszycka 3

Mar

Jan

IV.

Mar

Mar

INSTYTUT ŚLĄSKI w OPOLU

18 836 II

