

**INSTYTUT
TURYSTYKI**

ANTONI ZWOLIŃSKI

**OCENA WALORÓW
TURYSTYCZNO-REKREACYJNYCH
SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW
(na przykładzie zbiorników nizinnych)**

Warszawa 1992

TREŚĆ

INSTYTUT TURYSTYKI

ANTONI ZWOLIŃSKI

OCENA WALORÓW
TURYSTYCZNO-REKREACYJNYCH
SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW
(na przykładzie zbiorników nizinnych)



Praca wykonana częściowo w ramach Centralnego Programu
Badań Podstawowych 08.06
w Instytucie Turystyki w Bydgoszczy w 1988 r.

Prace graficzne wykonała Anna Roś

Pragnę złożyć serdeczne podziękowanie Szanownym Panom:
prof. dr Tadeuszowi Bartkowskiemu oraz prof. dr Aleksandrowi
Kornakowi za sformułowane w recenzjach cenne wskazówki i uwagi,
które okazały się bardzo pomocne przy konstruowaniu niniejszej
pracy. Dziękuję również serdecznie niezrównanym profesjonalistom-
hydrologom z CBSiPBW „HYDROPROJEKT” w Warszawie,
a zwłaszcza Panu dr. Aleksandrowi Łaskiemu i Panu mgr. inż. Ada-
mowi Klossowi za owocną i sympatyczną współpracę zawodową,
dzięki której zrodziła się koncepcja niniejszej pracy.

Dziękuję również serdecznie Pani Annie Roś za wykonane ryciny
i redaktorce, Koleżance Annie Wolickiej za trud adiustacji tekstu.

Autor



7628

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	7
2. UWARUNKOWANIA FIZJOGRAFICZNE WALORÓW TURYSTYCZNO-REKREACYJNYCH SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH	21
2.1. Morfometryczno-hipsometryczne ukształtowanie brzegów i dna zbiorników	21
2.2. Budowa litologiczno-glebowa	28
2.3. Warunki hydrologiczno-topoklimatyczne i sanitarne	30
2.4. Inne formy i funkcje terenów przyzbiornikowych	35
2.5. Możliwości wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego obszarów przyzbiornikowych a chłonność środowiska przyrodniczego	42
3. UWARUNKOWANIA TURYSTYCZNO-REKREACYJNEGO UŻYTKOWANIA ZBIORNIKÓW WYNIKAJĄCE Z ICH FUNKCJI	43
3.1. Zbiorniki o funkcjach energetyczno-żeglugowych	43
3.2. Zbiorniki o funkcjach energetycznych typu szczytowego	46
3.3. Zbiorniki o funkcjach energetycznych typu wyrównawczego	46
3.4. Zbiorniki o funkcjach energetycznych typu szczytowo-pompowego	47
3.5. Zbiorniki retencyjne jednozadaniowe o wyrównaniu sezonowym ...	49
3.6. Zbiorniki retencyjne wielozadaniowe o wyrównaniu rocznym i wieloletnim	50
4. OCENA UWARUNKOWAŃ TURYSTYCZNO-REKREACYJNEGO UŻYTKOWANIA SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH	53
4.1. Ocena korzystnych uwarunkowań dla turystyki	53
4.2. Ocena korzystnych uwarunkowań dla rekreacji	54
4.3. Ocena niekorzystnych uwarunkowań dla turystyki i rekreacji	55
4.4. Adaptacja sztucznych zbiorników do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego	58
4.5. Typologia rekreacyjno-użytkowa brzegów sztucznych zbiorników nizinnych	75
5. OCENA PRZYDATNOŚCI TURYSTYCZNEJ I REKREACYJNEJ SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW METODĄ WSKAŹNIKOWĄ. TYPOLOGIA ZBIORNIKÓW	79

5.1. Wprowadzenie	79
5.2. Wskaźnik czystości wody	80
5.3. Wskaźnik potencjalnego wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego powierzchni wodnej	80
5.4. Wskaźniki stabilności zwierciadła wody	82
5.5. Wskaźniki przydatności brzegów do użytkowania rekreacyjnego ...	83
5.6. Wskaźniki zalesienia obrzeży zbiorników	84
5.7. Wskaźniki naturalnej chłonności turystyczno-rekreacyjnej stref brzegowych	85
5.8. Wskaźniki chłonności kąpielisk i stref żeglowania	86
5.9. Typologia turystyczno-rekreacyjna sztucznych zbiorników wodnych	90
5.10. Zasady racjonalnego wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego sztucznych zbiorników	91
6. MODELE FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNE ZAGOSPODAROWANIA TURYSTYCZNO-REKREACYJNEGO SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH	95
6.1. Model zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników o funkcji energetyczno-żeglugowej	95
6.2. Model zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników retencyjnych jednozadaniowych o wyrównaniu sezonowym	99
6.3. Model zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników retencyjnych wielozadaniowych o wyrównaniu rocznym i wieloletnim	99
7. ZALECENIA DOTYCZĄCE OCENY WALORÓW ORAZ PROJEKTOWANIA I REALIZACJI SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW O KOMPLEMENTARNEJ FUNKCJI TURYSTYCZNO-REKREACYJNEJ	103
7.1. Uwagi wstępne	103
7.2. Zalecenia metodologiczne dotyczące oceny walorów turystyczno-rekreacyjnych	104
7.3. Zalecenia do projektowania sztucznych zbiorników o funkcji turystyczno-rekreacyjnej	105
7.4. Zalecenia dotyczące realizacji sztucznych zbiorników o funkcji turystyczno-rekreacyjnej	107
8. ZAKOŃCZENIE	109

LITERATURA	111
Literatura cytowana w pracy	111
Literatura dotycząca przedmiotu badań	115
SPIS RYCIN	120
SPIS TABEL	122

Badania hydrotechniczne, których złożeń częścią stanowiła ocena ryzyka, są na ogół wielofunkcyjne. Niekiedy jednak w pełni pogodzą interesy wytwórców energii elektrycznej i konsumentów wody. Jedną z użytkowań może być turystyka rekreacyjna. Prawidłowy rozwój turystyki i rekreacji wymaga jednak sprzyjających warunków geograficzno-przyrodniczych, sanitarnych i technicznych. Wykazała się, zdaniem hydrotechników, że zostały sprzyjające ze strony natury warunki do rozwoju turystyki, choć powyższe stanowiły podstawę prawidłowego projektu urządzeń wodnych o komplementarnej funkcji (wytwórczo-rekreacyjnej).

Autor podjął próbę określenia tych wymagań i potrzeb opierając się na własnych wynikach badań, przesileniach oraz doświadczeniach nabytych w trakcie długotrwałej współpracy z hydrotechnikami zwiastującą Centralnego Biura Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego „Hydroprojekt” w Warszawie.

Wybór grupy zbiorników typu nizinnego wynika z istotnych różnic między tymi obiektami, przede wszystkim zaś warunkowań morfologicznych ich dna i obrzeży, warunkowań hydrologicznych ze względu na zróżnicowany poziom wody oraz terminowych na skutek różnicowanych głębokości.

Zbiorniki typu nizinnego charakteryzują się przede wszystkim:

- dużymi na ogół powierzchniami w stosunku do objętości zbiornika,
- małymi głębokościami dna w granicach 0,5-3 m,
- niewielką warstwą roboczą (retencyjną) od 2 do 5 cm,
- dużymi zmianami powierzchni w stosunku do zmian poziomu zwierzczenia zbiornika,
- istotnymi procesami erozji brzegów wynikającymi z budowy geologicznej utworów czwartorzędowych,
- wysokimi poziomami wód gruntowych na obszarach rowów (podkierach),
- brakiem zróżnicowania zwierzczenia oraz wodnych ze względu na małą głębokość i brzoła wypięszenia przy falowaniu,
- dużą dynamiką falowania ze względu na otwartość brzoła zbiornika i jego znaczną powierzchnię,
- niekorzystnymi warunkami mikro i topoklimatycznymi przybrzeżowymi terenów depresyjnych, charakteryzującymi się bocznymi.

Zbiorniki górskie mają na ogół cechy przeciwstawne i w związku z tym wymagają odrębnego szczegółowego studium analitycznego. Obiektywne postrzeganie

1. WPROWADZENIE

Budowle hydrotechniczne, których istotną część stanowią sztuczne zbiorniki, są na ogół wielofunkcyjne. Niełatwo jednak w pełni pogodzić interesy wszystkich użytkowników i konsumentów wody. Jedno z użytkowań może być turystyczno-rekreacyjne. Prawidłowy rozwój turystyki i rekreacji wymaga jednak sprzyjających warunków geograficzno-przyrodniczych, sanitarnych i technicznych. Wymagania te, zdaniem hydrotechników, nie zostały sprecyzowane ze strony badaczy i organizatorów turystyki, choć powinny stanowić podstawę prawidłowego projektowania sztucznych zbiorników wodnych o komplementarnej funkcji turystyczno-rekreacyjnej.

Autor podjął próbę określenia tych wymagań i potrzeb opierając się na zebranych wynikach badań, przemyśleniach oraz doświadczeniach nabytych w trakcie długoletniej współpracy z hydrotechnikami, zwłaszcza z Centralnego Biura Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego „Hydroprojekt” w Warszawie.

Wybór grupy zbiorników typu nizinnego wynika z istotnych różnic między tymi obiektami, przede wszystkim zaś uwarunkowań morfologicznych ich dna i obrzeży, uwarunkowań hydrologicznych ze względu na zróżnicowany reżim wodny oraz termicznych na skutek zróżnicowanych głębokości.

Zbiorniki typu nizinnego charakteryzują się przede wszystkim:

- dużymi na ogół powierzchniami w stosunku do objętości zbiornika,
- małymi głębokościami: średnio w granicach 5–9 m,
- niewielką warstwą roboczą (retencyjną): od 2 do 5 m,
- dużymi zmianami powierzchni w stosunku do wahań poziomu piętrzenia zbiornika,
- intensywnymi procesami erozji brzegów wynikającej z budowy geologicznej utworów czwartorzędowych,
- wysokim poziomem wód gruntowych na obrzeżach zawala (polderach),
- brakiem zróżnicowania termicznego mas wodnych ze względu na ich płytkość i łatwość wymieszania przy falowaniu,
- dużą dynamiką falowania ze względu na otwartość terenu wokół zbiornika i jego znaczną powierzchnię,
- niekorzystnymi warunkami mikro i topoklimatycznymi przyzbiornikowych terenów depresyjnych, chronionych zaporami bocznymi.

Zbiorniki górskie mają na ogół cechy przeciwstawne i w związku z tym wymagają odrębnego szczegółowego studium analitycznego. Obiektywne poznanie zarówno jednej, jak i drugiej grupy zbiorników jest niezbędne, albowiem ocena

walorów turystycznych środowiska naturalnego powinna stanowić punkt wyjścia do kształtowania przestrzeni turystycznej. W istniejących opracowaniach brak nam jeszcze ciągle ujednoliconych i możliwie ścisłych metod ilościowych, które nie tylko zmierzałyby do określenia możliwości wykorzystania danego obszaru do celów turystycznych i rekreacyjnych, ale umożliwiłyby też wskazanie działań zmierzających do podniesienia jego walorów czy zapobieżenia degradacji w wyniku niewłaściwego użytkowania [36].

Na potrzebę racjonalnej oceny uwarunkowań środowiska naturalnego dla rozwoju rekreacji oraz prawidłowego kształtowania przestrzeni turystycznej wskazuje w swoich pracach Aleksander Kornak [21, 22], podkreślając specyfikę turystyki w powiązaniu z walorami turystyczno-rekreacyjnymi obszaru recepcji turystycznej, gdzie przedmiotem konsumpcji są dobra naturalne występujące w postaci dóbr wolnych, jak kąpieliska, powietrze, słońce, widoki czy specyficzne właściwości terenu.

Ponieważ nauka zajmuje się turystyką stosunkowo krótko: pierwsze prace teoretyczne powstały w dwudziestym wieku, istnieje potrzeba zdefiniowania podstawowych pojęć. Stan rozwoju turystyki i nauki o turystyce (turyzmie) według Bartkowskiego [8, 9] odzwierciedla historię samego zjawiska turystyki; pojęcie to określa zarówno czynności fizyczne i rodzaje zachowania się ludzi, jak, znacznie szerzej, ogół zjawisk społeczno-ekonomicznych związanych z tą dziedziną działalności ludzkiej. Regenerację sił możemy osiągnąć zarówno przez określoną czynność fizyczną: ruch, jak w wyniku braku ruchu, czyli przerwy w działaniu. Rekreację możemy zatem podzielić według Dumazediera [16] (za Bartkowskim [9]) na dwa główne rodzaje, a mianowicie regenerację sił przez brak czynności i regenerację sił przez czynność — aktywność.

Regenerację sił przez czynność, według Bartkowskiego [9], można podzielić na dwa poddziały oznaczone jako aktywność i rozwój fizyczny (sport i turystyka jako czynność) oraz jako aktywność i rozwój umysłowy (poznawanie hobby, zabawa). Na pograniczu tych poddziałów znajduje się zwiedzanie krajoznawcze.

Zakres pojęcia rekreacji można by zatem wyrazić trzema hasłami: turystyka, krajoznawstwo i wypoczynek bierny. Turystyka to poruszanie się w przestrzeni, wędrowanie, podczas którego realizowany jest w zasadzie program sportowy: program aktywności i rozwoju fizycznego. Krajoznawstwo to poznawanie przyrody, ludzi, dzieł ludzkich, to program aktywności i rozwoju umysłowego człowieka. Obydwa programy Bartkowski nazywa wypoczynkiem rozszerzonym. Trzeci program cząstkowy rekreacji w sensie ogólnym to wypoczynek właściwy osiągany przez postawę bierną: przerwę w pracy, zaprzestanie wysiłku.

Z przedstawionych ustaleń terminologicznych wynika zakres form wypoczynku nad sztucznymi zbiornikami wodnymi; są to turystyka i krajoznawstwo jako aktywne formy wypoczynku nazwane przez Bartkowskiego „wypoczynkiem rozszerzonym” oraz rekreacja bierna, czyli wypoczynek właściwy osiągany przez zaniechanie czynności, a więc stacjonarne weekendowe i długopobytowe formy wypoczynku nad zbiornikami wodnymi.

Kierując się wskazaniem Leszczyckiego [29] i Bartkowskiego [10], aby określać i oceniać stan geokompleksów w celu ich praktycznego wykorzystania, w tym

przypadku użytkowania turystyczno-rekreacyjnego sztucznych zbiorników wodnych, podstawowy nurt badań skierowano na poznanie warunków geograficzno-przyrodniczych i technicznych zbiorników oraz ich obrzeży.

Bogata jest literatura światowa omawiająca problematykę hydrologiczną, geologiczną, procesy akumulacyjno-erozyjne, chemizm czy biologię środowiska wodnego zbiorników. Podobne bogactwo cechuje literaturę dotyczącą zagadnień technicznych budowli wodnych. Brakuje natomiast prac, które omawiałyby zagadnienie sformułowane w tytule niniejszej pracy, a więc metodologiczno-wdrożeniowe aspekty oceny przydatności różnych typów gospodarczych sztucznych zbiorników wodnych do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego. Ten wyjątkowo ubogi dorobek wydawniczy w omawianym przedmiocie badań trafnie potwierdzają znawcy i profesjonaliści z dziedziny turystyki [36, 25, 3].

Problematyka rekreacji jest dziedziną, która tworzy dopiero swoje podstawy i metody badań, ocen, opracowań i wdrożeń; stąd przy ocenie sztucznych zbiorników wodnych zastosowano zupełnie nową metodę pracy.

Podjmując próby oceny dorobku w zakresie racjonalnego projektowania i zagospodarowania turystycznego sztucznych zbiorników wodnych na terenie Związku Radzieckiego, Awakajan [3, 4, 5] stwierdza bardzo poważne uchybienia i nieprawidłowości w tym zagospodarowaniu, wynikające z nieuwzględniania przesłanek i predyspozycji geograficzno-przyrodniczych ani uwarunkowań techniczno-funkcjonalnych sztucznych zbiorników wodnych. Oceniając analogicznie dorobek i doświadczenia amerykańsko-kanadyjskie Awakajan i jego współpracownicy [2] podkreślają wysoki stopień wykorzystania turystycznego sztucznych zbiorników wodnych, głównie o funkcjach energetycznych, jako najbardziej predestynowanych do tego użytkowania ze względu na niewielkie wahania poziomu wody. Ponadto podają kilka normatywów stosowanych w zagospodarowaniu turystycznym zbiorników przez Amerykanów, na przykład powierzchnię wody na jedną łódź wiosłową od 0,4 do 2 ha, na łódź motorową od 1,2 do 8 ha, do kąpieli od 4,6 do 23 m² na osobę, powierzchnię plaży od 20 do 46 m² na osobę oraz wskaźnik wahań wody w zbiorniku 0,6 m jako najkorzystniejszy, bez potrzeby prowadzenia prac adaptacyjnych. Kanadyjczycy zaś dużą uwagę przykładają do prawidłowości w przestrzennym zagospodarowaniu zbiorników, wyznaczając funkcjonalne strefy na obrzeżu akwenu, na przykład zabudowane — zurbanizowane, chronione ze względu na unikalność środowiska przyrodniczego, ogólnie dostępne parki wypoczynkowe, campingi, pola biwakowe oraz strefy buforowe, rozdzielające zróżnicowane funkcje terenów przyzbiornikowych,

Cytowane prace Awakajana stanowią syntezę dorobku dostępnej w kraju literatury ściśle dotyczącej omawianego przedmiotu badań. Pozostałe pozycje literatury przeanalizowanej przez autora przy realizacji niniejszej pracy zamieszczono w oddzielnym spisie. Są to również bardzo cenne i interesujące prace, poruszające zagadnienia hydrologiczne, termiczne, erozyjno-akumulacyjne, chemizmu i zanieczyszczenia wód, wpływu na wody gruntowe, zagadnienia klimatyczne i mikroklimatyczne stref brzegowych zbiorników itp.

Niniejsza praca stanowi syntezę wyników badań autora nad różnymi typami sztucznych zbiorników wodnych występujących lub projektowanych na Niżu Polskim (ryc. 1) w aspekcie warunków i możliwości ich wykorzystania do celów turystyczno-rekreacyjnych [41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54].

Cele niniejszego opracowania można sformułować następująco:

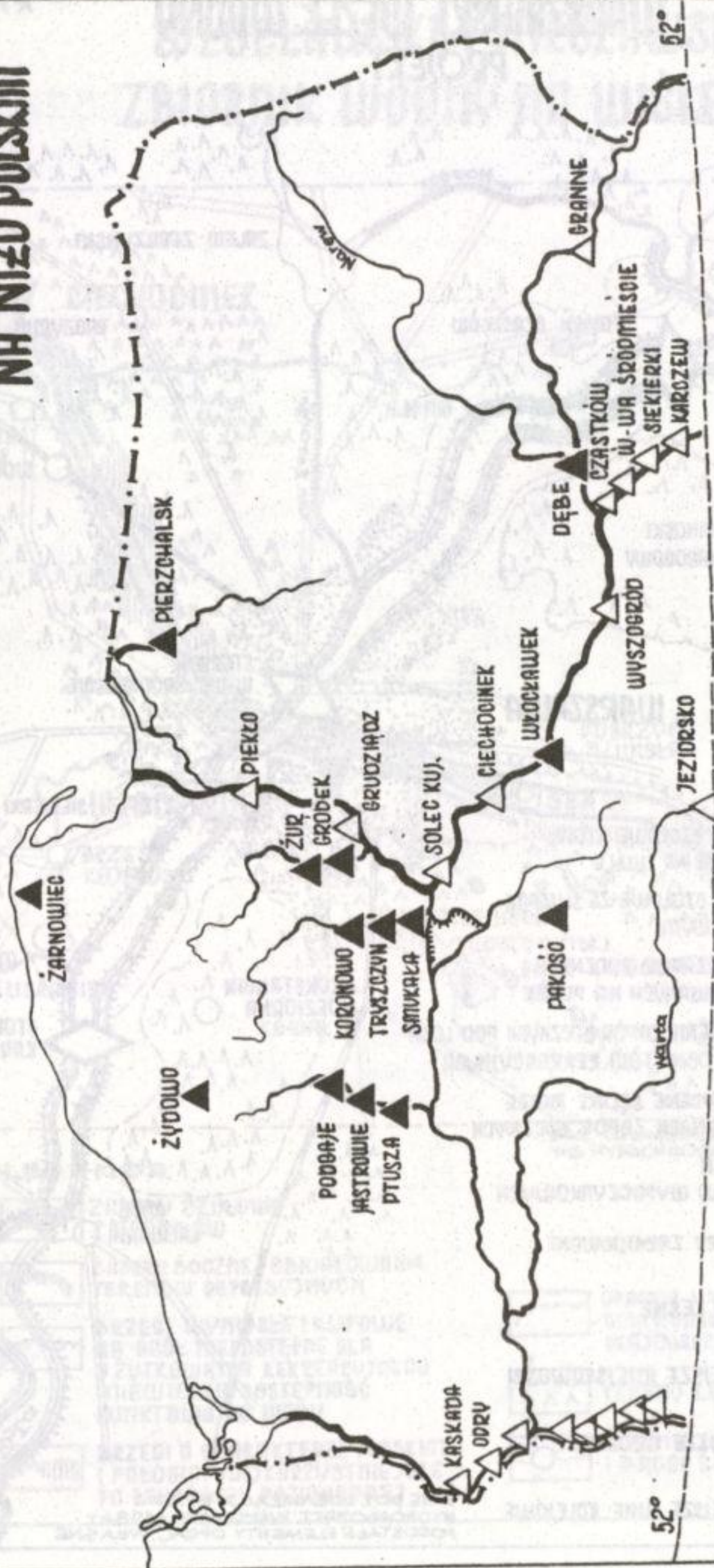
- określenie przesłanek umożliwiających lub ograniczających wykorzystanie turystyczno-rekreacyjne sztucznych zbiorników wodnych,
- opracowanie typologii funkcjonalnej brzegów zbiorników i, na jej tle, sformułowanie zasad ich adaptacji do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego przy uwzględnieniu reżimu hydrologicznego zbiornika, komfortu wypoczynku i zasad ochrony środowiska,
- opracowanie typologii przydatności sztucznych zbiorników wodnych typu nizinnego,
- opracowanie modeli zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników:
 - energetyczno-żeglugowego jako przykładowego dla kaskady Dolnej Wisły,
 - rolniczego jako przykładu zbiornika retencyjnego o wyrównaniu sezonowym (na ogół podpiętrzenia jezior do nawodnień rolniczych),
 - rolniczo-przemysłowego wielozadaniowego o wyrównaniu rocznym i wieloletnim i wahaniach wody powyżej 1 m,
- sformułowanie zaleceń i wytycznych w zakresie oceny, projektowania i eksploatacji zbiorników z komplementarną funkcją turystyczno-rekreacyjną.

Badaniami i analizą objęto następujące typy sztucznych zbiorników wodnych:

- 1) energetyczno-żeglugowe, których przedstawicielem jest zbiornik Włocławski oraz projektowane zbiorniki kaskady Dolnej Wisły (ryc. 2 i 3).
- 2) energetyczne typu szczytowego o wyrównaniu głównie dobowym — częściowo sezonowym, np. zbiornik Koronowski (ryc. 4).
- 3) energetyczno-wyrównawcze, na przykładzie zbiorników w Trzyczynie i Smukale (ryc. 4).
- 4) rolniczo-przemysłowe wielozadaniowe o wyrównaniu sezonowym i rocznym, na przykładzie zbiorników Pakoskiego i Jeziorsko (ryc. 5 i 6).
- 5) rolnicze, powstające przez podpiętrzanie jezior, na przykładzie zlewni Górnej Noteci (ryc. 7 i 8).
- 6) energetyczne szczytowo-pompowe na przykładzie hydroelektrowni w Żydowie (ryc. 9).

Wymienione zbiorniki reprezentują typowe obiekty hydrotechniczne występujące na Niżu Polskim.

WYBRANE SZTUCZNE ZBIORNIKI WODNE NA NIZU POLSKIM



LEGENDA



ZBIORNIKI ISTNIEJĄCE



ZBIORNIKI PROJEKTOWANE I W BUDOWIE

WG MAPY INSTYTUTU METEOROLOGII
I GOSPODARSTWA WODNEGO
1:750 000 W-WA 1983

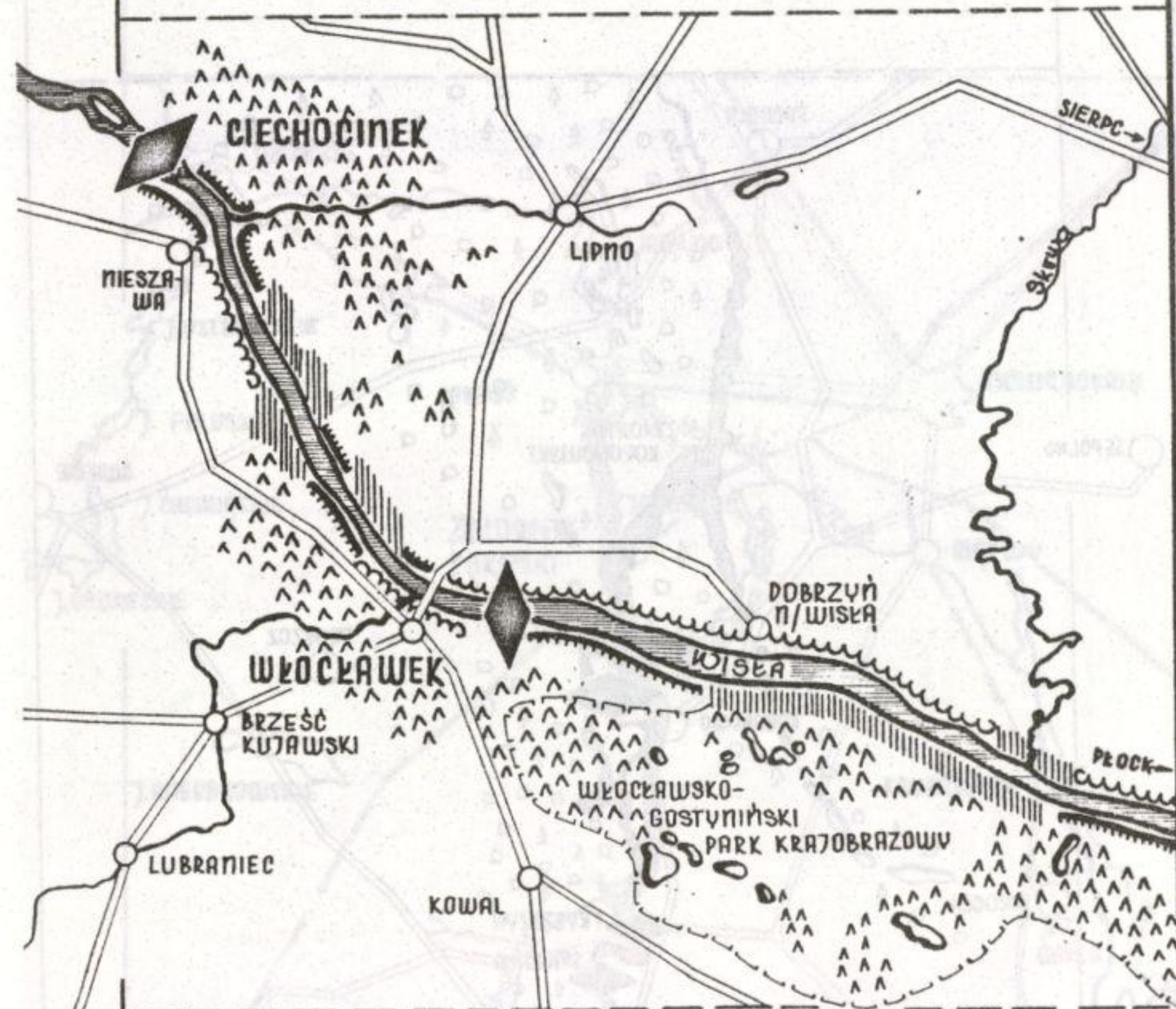
WARSZAWSKI WĘZEŁ WODNY PROJEKT

RYC. 2



WŁOCŁAWSKI I NIESZAWSKI ZBIORNIK WODNY NA WIŚLE

RVC.3



DANE: LOKALIZACJA STODNI
WG HYDROPROJEKTU WŁOCŁAWEK

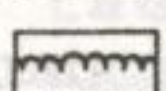
LEGENDA



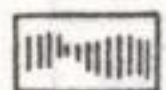
ZAPORY CZŁOWE
ZBIORNIKÓW



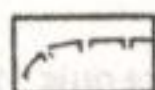
ZAPORY BOCZNE - OBWAŁOWANIA
TERENÓW DEPRESYJNYCH



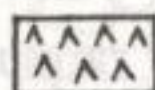
BRZEGI WYNIOSŁE I KLIFOWE
NA OGÓŁ NIEDOSTĘPNE DLA
UZYSKOWANIA REKREACYJNEGO
- NIEWIELKA DOSTĘPNOŚĆ
PUNKTOWA DO WODY



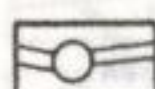
BRZEGI O CHARAKTERZE PŁASKIM
I POŁOGIM NAJKORZYSTNIEJSZE
DO REKREACJI PRZYWODNEJ



GRANICA WŁOCŁAWSKO-
GOSTYNIŃSKIEGO PARKU
KRAJOBRAZOWEGO



TERENY LEŚNE

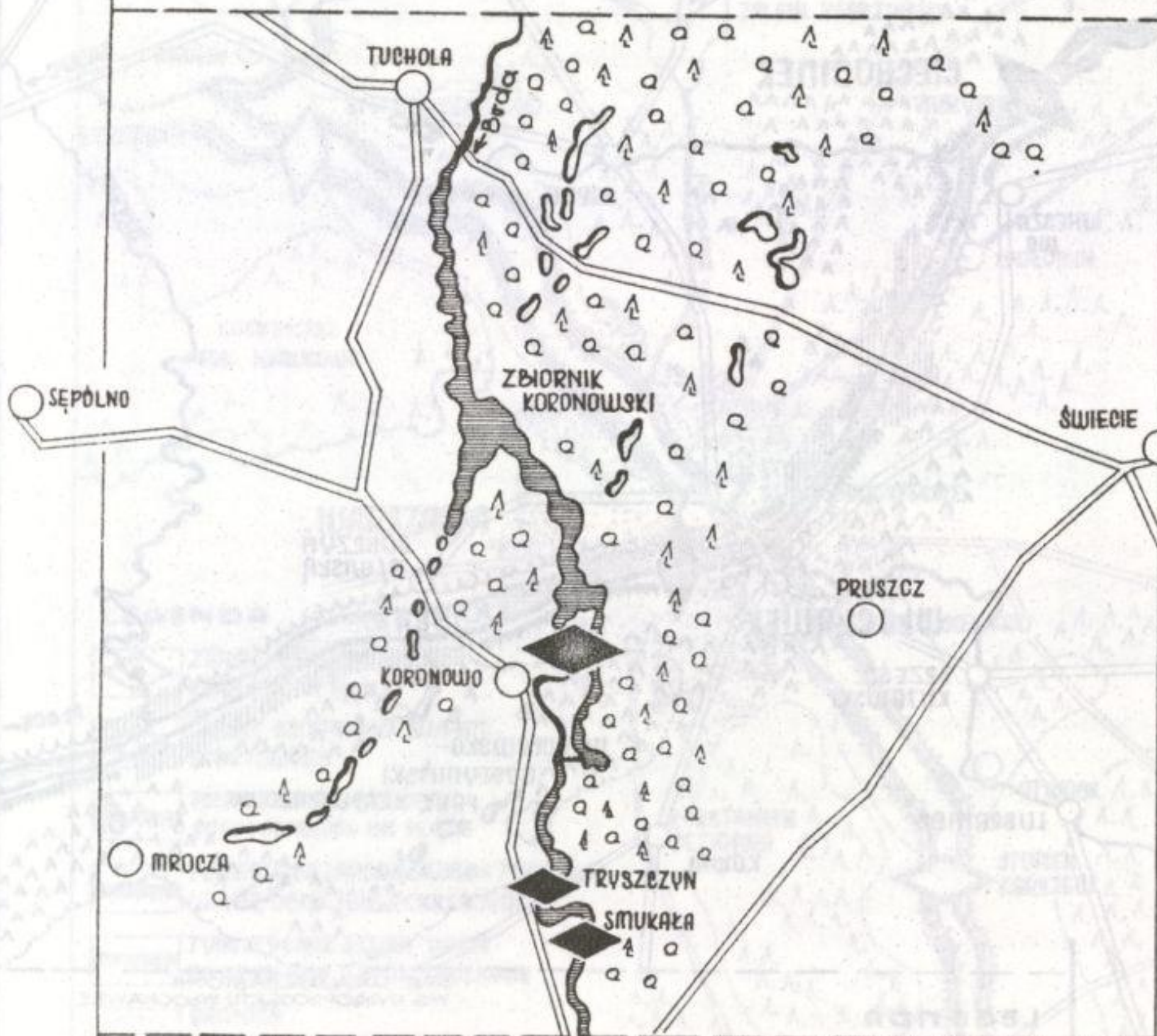


WAŻNIEJSZE MIEJSCOWOŚCI
I DROGI GŁÓWNE

KASKADA BRDY

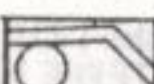
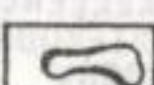
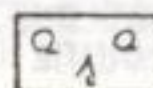
ZBIORNIKI KORONOWO, TRYSZCZYN I SMUKAŁA

RYC. 4

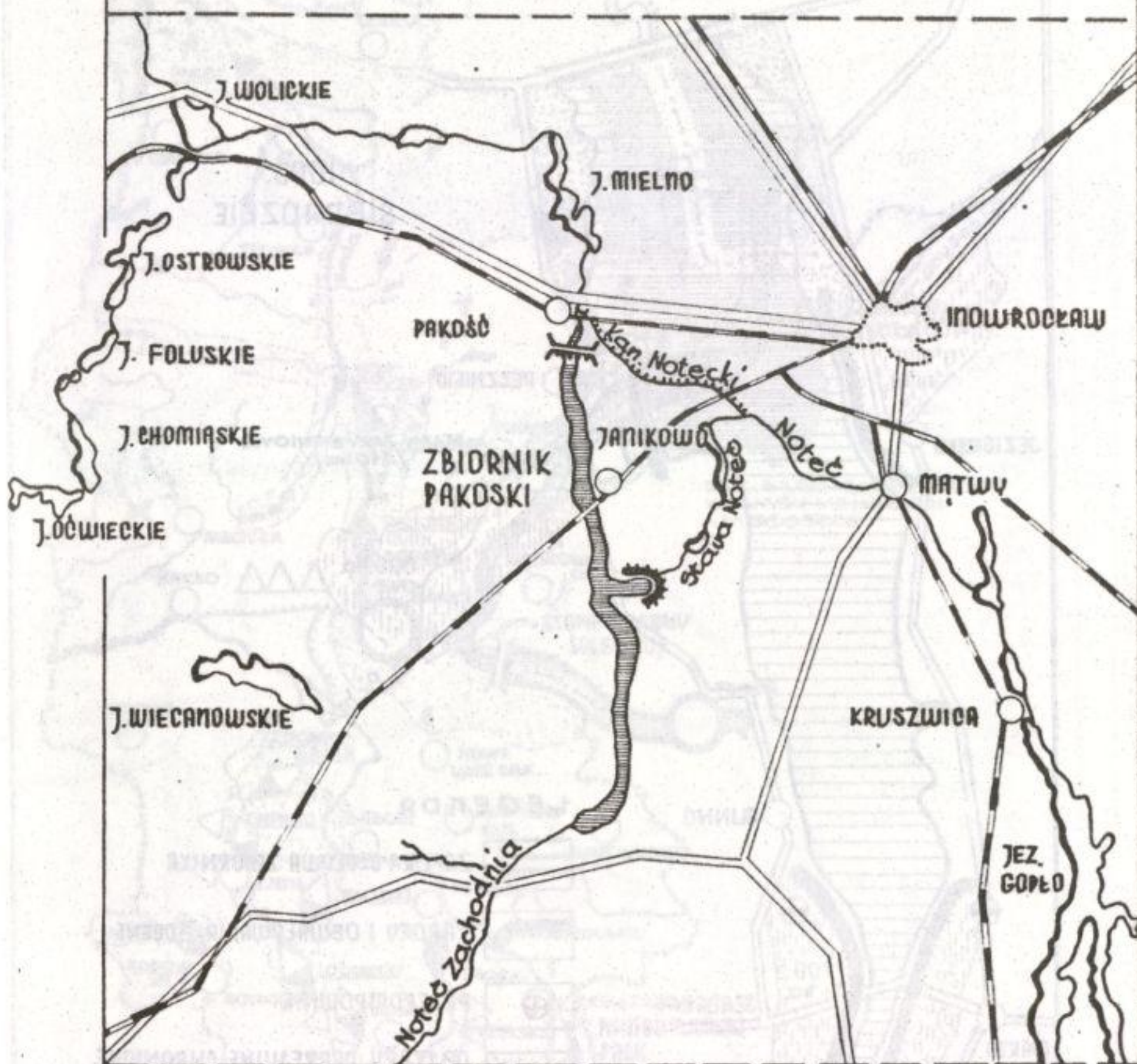


SZKIC WG MAPY 1:300 000

LEGENDA

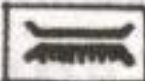
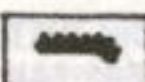
- | | | | |
|---|---------------------------|---|--|
|  | ZAPORY CZOŁOWE ZBIORNIKÓW |  | DRUGI GŁÓWNE I WĄŻNIEJSZE MIEJSCOWOŚCI |
|  | ZBIORNIKI KASKADY |  | ZBIORNIKI WODNE POZA KASKADĄ BRDY |
|  | OBSZARY LEŚNE | | |

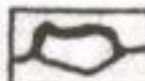
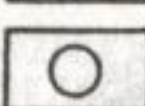
ZBIORNIK PAKOSKI



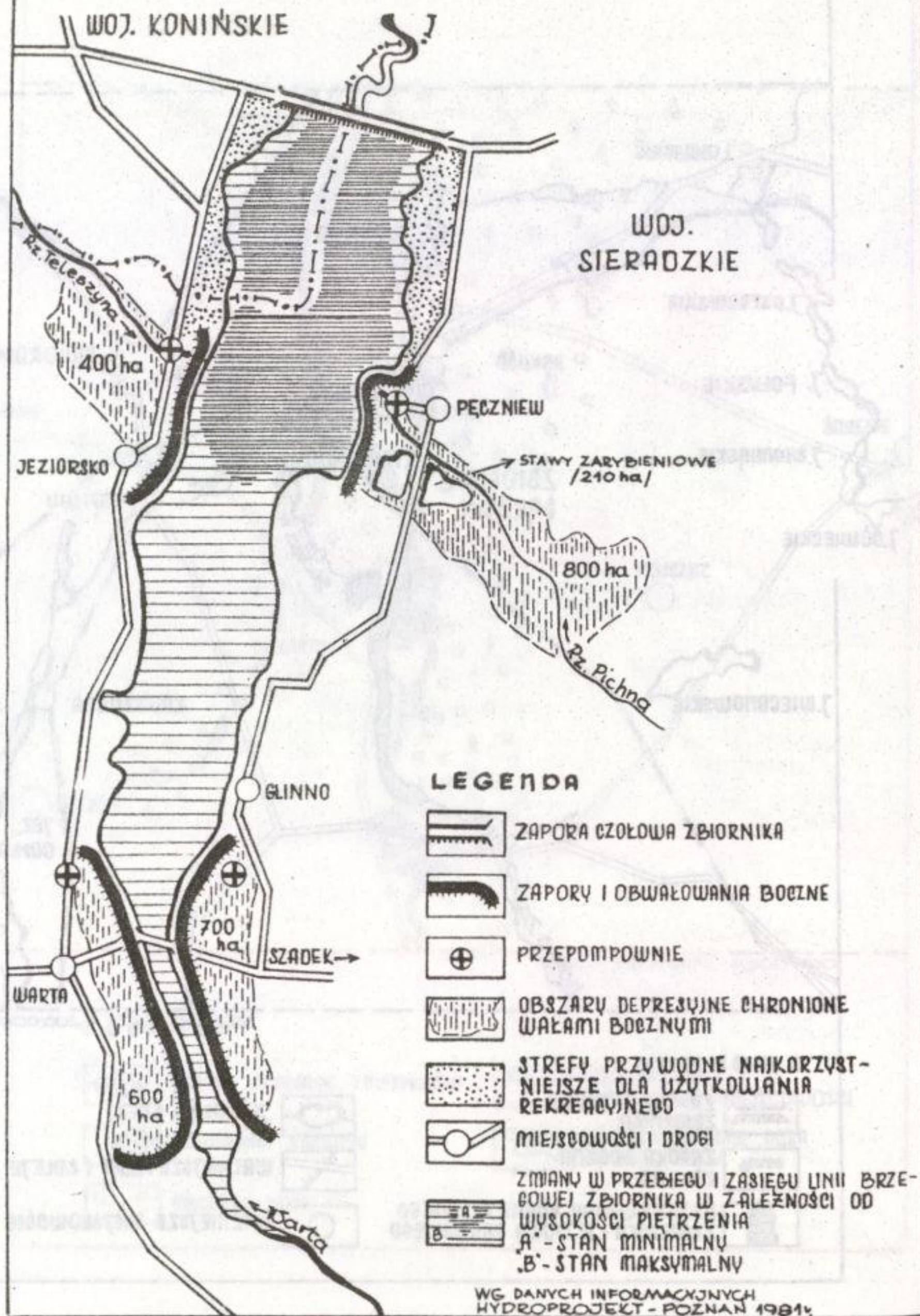
SZKIC WG MAPY 1:200 000

LEGENDA

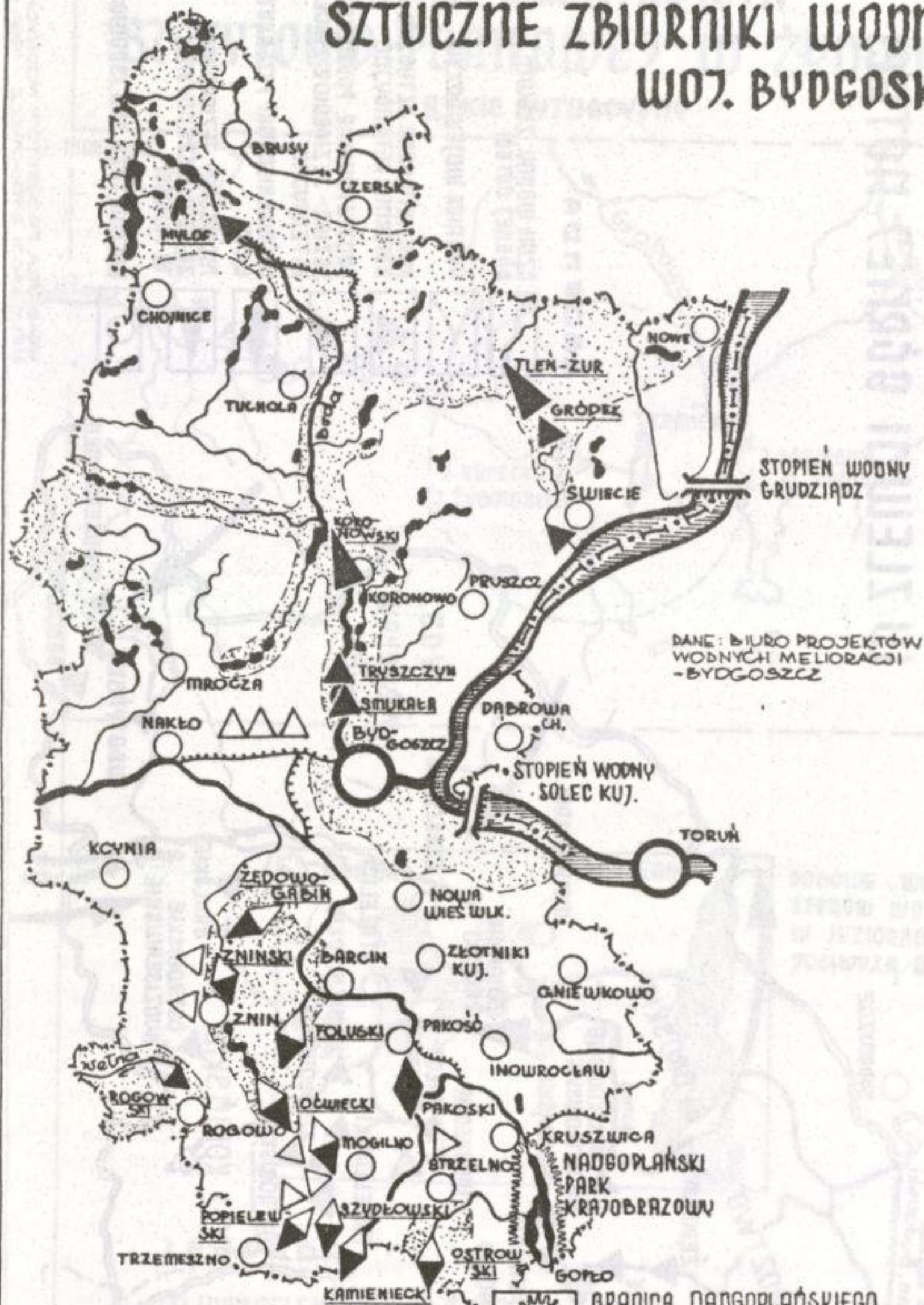
-  ZAPORA CZOŁOWA ZBIORNIKA
-  ZAPORA BOCZNA KOLUDA
-  OBSZAR WODNY PODMIETRZONEGO ZBIORNIKA - JEZIORA PAKOSKIEGO

-  JEZIORA I RZĘKI
-  WAŻNIEJSZE DRÓGI I KOLEJE
-  WAŻNIEJSZE MIEJSCOWOŚCI

ZBIORNIK RETENCYJNY JEZIORSKO

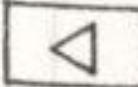


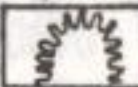
SZTUCZNE ZBIORNIKI WODNE WOJ. BYDGOSKIE



DANE: BIURO PROJEKTÓW
WODNYCH MELIORACJI
-BYDGOSZCZ

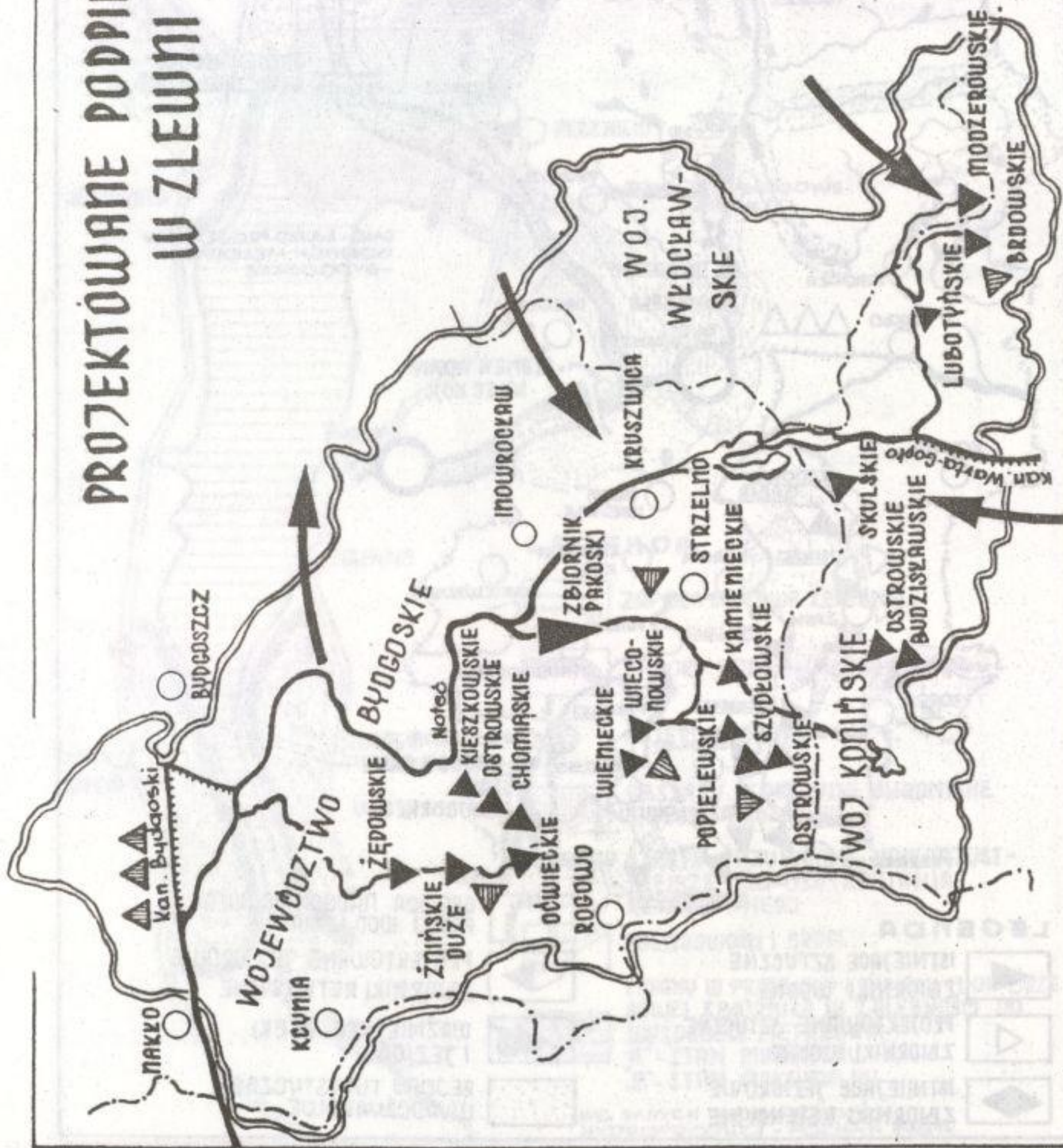
LEGENDA

-  ISTNIEJĄCE SZTUCZNE ZBIORNIKI WODNE
-  PROJEKTOWANE SZTUCZNE ZBIORNIKI WODNE
-  ISTNIEJĄCE JEZIOROWE ZBIORNIKI RETENCYJNE

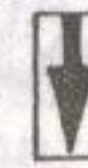
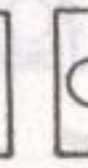
-  GRANICA NADGOPLAŃSKIEGO PARKU 1000-LECIA
-  PROJEKTOWANE JEZIOROWE ZBIORNIKI RETENCYJNE
-  WAŻNIEJSZE RZĘKI I JEZIORA
-  REJONY TURYSTYCZNO-WYPoczynkowe

RYC. 8

PROJEKTOWANE PODPIĘTRZENIA JEZIOR W ZLEWNI GÓRNEJ NOTECI



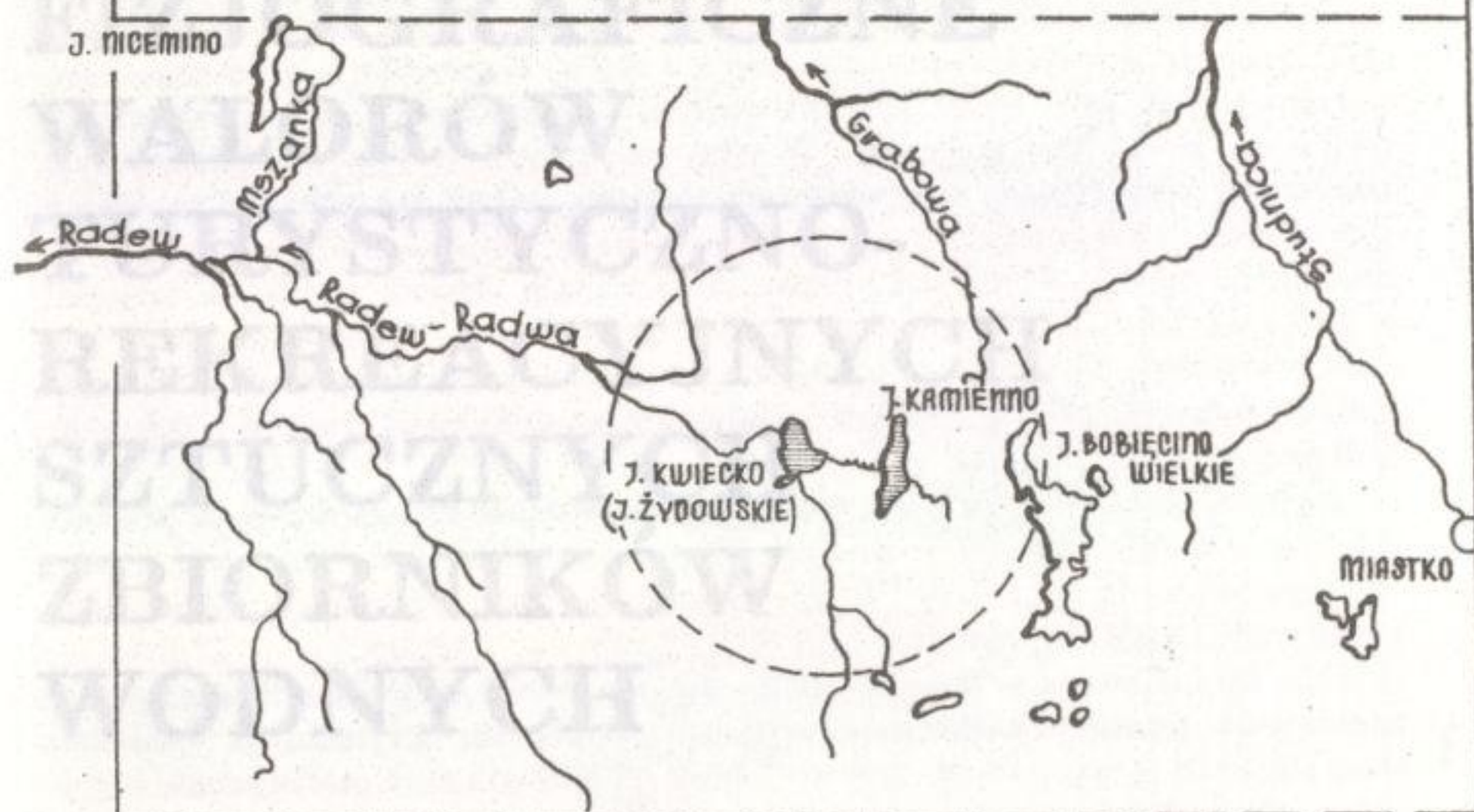
LEGENDA

-  DZIAŁ WODNY ZLEWNI GÓRNEJ NOTECI
-  GRANICE WOJEWÓDZTW
-  PROJEKTOWANE SZTUCZNE ZBIORNIKI RETENCyjne
-  PROJEKTOWANE PODPIĘTRZENIA JEZIOR - JEZIOROWE ZBIORNIKI RETENCyjne
-  GŁÓWNE KIERUNKI PRZERZUTU WÓD
-  ISTNIEJĄCY JEZIOROWY ZBIORNIK RETENCyjny W PAKOSI
-  WAŻNIEJSZE MIEJSCOWOŚCI

ZBIORNIKI ELEKTROWNI SZCZYTOWO-POMPOWEJ W ŻYDOWIE

RYC.9

SZKIE SYTUACYJNY



DOBOWE WAHANIA
STANÓW WODY
W JEZIORACH
DOCHODZĄ DO 3,5 m

LEGENDA

- ① HYDROELEKTROWNIA ŻYDOWO
- ② RUROCIĄG CIŚNIENIOWY
- ③ KOMORA WLOTOWA
- ④ KANAŁ ROBOCZY

DANE WG B. FARAŚ, W. LANGE
I M. ODOJ. - 1978. ZESZYTY NAUK.
WYDZIAŁU BIOLOGII I NAUK O ZIEMI
UNIwersytetu GDAŃSKIEGO nr 9

2. UWARUNKOWANIA FIZJOGRAFICZNE WALORÓW TURYSTYCZNO- REKREACYJNYCH SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH

2.1. Morfometryczno-hipsometryczne ukształtowanie brzegów i dna zbiornika

Ze względu na ciągły rozwój nowych dziedzin gospodarczych kraju i postępującą degradację walorów naturalnych środowiska przyrodniczego Stefan Kozłowski [23] jest zdania, że istnieje potrzeba rozwoju metodycznych opracowań z zakresu oceny i ochrony środowiska, szczególnie na potrzeby planowania przestrzennego, w tym między innymi zasad i kryteriów pozwalających stale aktualizować ocenę stanu środowiska przyrodniczego, jako podstawę do decyzji w zakresie zagospodarowania przestrzennego kraju.

Ocena walorów turystyczno-rekreacyjnych sztucznych zbiorników wodnych powinna się odbywać przy udziale zespołu interdyscyplinarnego, w tym również fachowców z dziedziny turystyki.

Dla dokonania prawidłowej oceny stopnia przydatności zbiornika do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego niezbędne są informacje o właściwościach środowiska danego zbiornika, a więc o jego warunkach wypoczynkowych, które

można ustalić stosując określone kryteria i metodę oceny. Metodę tę przedstawia niniejsza praca na podstawie dotychczasowych badań i doświadczeń autora w tym zakresie [41, 42, 43, 44, 45, 52, 55, 58] oraz w wyniku przemyśleń powstałych na kanwie dyskusji z hydrotechnikami i po analizie literatury przedmiotu.

Niekorzystna konfiguracja morfologiczna rzeźby Niziu Polskiego dla projektowania i realizacji sztucznych zbiorników wodnych ze względu na niewielkie spadki rzek, znaczne szerokości oraz płytkość ich dolin, uniemożliwia retencjonowanie pokaźniejszych ilości wody, przy niewielkich powierzchniach terenu zabieranego pod stały zalew: dna zbiornika. W tych warunkach budowa wielozadaniowych zbiorników retencyjnych o wyrównaniu rocznym, takich jak zbiornik na Warcie w Jeziorsku, wydaje się dyskusyjna, uwzględniając wahania wody, które będą dochodzić do 4,5 m i w których wyniku powierzchnia akwenu będzie się zmieniać w granicach 50–60%. Ekstremalne różnice piętren rzek nizinnych są zatem bardzo ograniczone; wymagają znacznej adaptacji dolin rzecznych, a więc i ponoszenia kosztów wyższych podpiętrzeń oraz minimalizowania zalewań gruntów o dobrej na ogół przydatności rolniczej.

Budowa obwałowań chroniących tereny depresyjne zawala wymaga ponadto uzbrojenia i wyposażenia w bardzo sprawne urządzenia odwadniające, a więc i energochłonne przepompownie, których sprawne funkcjonowanie wymaga stałej konserwacji i nadzoru (ryc. 10).

Tak więc koncepcja skaskadowania Dolnej Wisły w granicach istniejącego międzywala przeciwpowodziowego wydaje się wyborem optymalnym. Projektowane zbiorniki przystopniowe kaskady Dolnej Wisły będą mieć powierzchnię w granicach około 70 tys. ha, co gwarantuje zwłaszcza możliwość rozwoju żeglarstwa i turystyki motorowodnej.

Analizowane istniejące i projektowane zbiorniki poza osią Wisły, o istotnej roli gospodarczej, energetycznej, żeglugowej, przeciwpowodziowej czy zaopatrzenia w wodę, takie jak zbiornik Koronowski na Brdzie, Pakoski na Noteci Zachodniej, Jeziorsko na Warcie, Żur na Wdzie (Czarnej Wodzie), to również zbiorniki o powierzchniach przekraczających 100 ha, a więc nadające się do uprawiania żeglarstwa.

Jednak konieczność zachowania określonych stref bezpieczeństwa i ochrony ze względu na sąsiedztwo hydroelektrowni, śluz żeglugowych, jazów ulgowych, torów żeglugowych czy przepompowni sprawia, że powierzchnie zbiorników przydatne do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego są praktycznie mniejsze, co należy uwzględnić przy projektowaniu lokalizacji obiektów turystyczno-rekreacyjnych w strefach brzegowych.

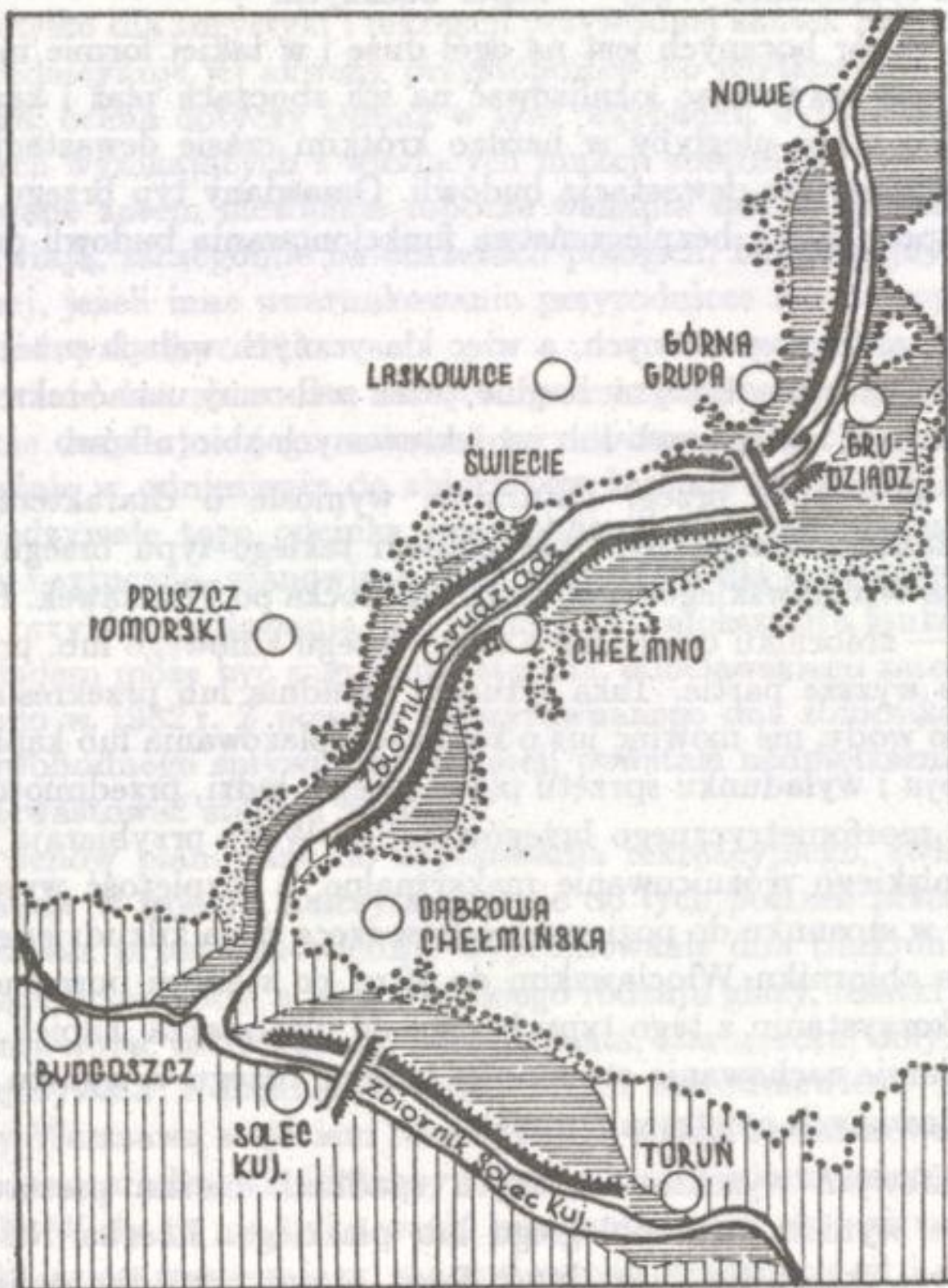
W użytkowaniu turystyczno-rekreacyjnym akwenu, oprócz wielkości powierzchni wodnej, na stopień przydatności zbiornika wpływa ukształtowanie morfologiczno-hipsometryczne brzegów oraz stref sąsiadujących z akwenami w pasie o szerokości 500, a nawet do 1000 m. Istotne jest przede wszystkim nachylenie dna zbiornika i związane z tym głębokości w jego strefie litoralnej oraz formy ukształtowania brzegowej strefy przywodnej.

Brzegi antropogeniczne, wykształcone najczęściej w formie klasycznych wałów przeciwpowodziowych na zbiornikach nizinnych, zwłaszcza na Dolnej Wiśle, mają lub na projektowanych zbiornikach mieć będą stosunkowo wysoki udział w ogólnej

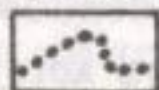
TERENY DEPRESYJNE

RYC.10

W REJONIE PROJEKTOWANYCH ZBIORNIKÓW
WODNYCH NA WISŁĘ W SOŁCU KUJ. I GRUDZIĄDZU



LEGENDA



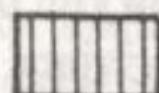
KRAWĘDZIE WYSOCZYNY



STREFY DENUDACJI I SPĘWÓW ZBOCZOWYCH



TERENY DEPRESYJNE W REJONIE PROJEKTOWANYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH W SOŁCU KUJ. I GRUDZIĄDZU O NIEKORZYSTNYCH WARUNKACH TOPOKLIMATYCZNYCH DLA OSADNICTWA TURYSTYCZNO-REKREACYJNEGO



DNO DOLINY WISŁY O WYŻSZYCH POZIOMACH TERASOWYCH



ZAPORY CZOŁOWE I BOCZNE ZBIORNIKÓW W SOŁCU KUJAWSKIM I GRUDZIĄDZU

DANE DOT. LOKALIZACJI STOPNI-HYDROPROJEKT W-WA

długości linii brzegowej. Jest to oczywiście wynik niekorzystnego ukształtowania rzeźby niżowej dla programu retencjonowania wód. Przykładem tego są projektowane zbiorniki kaskady dolnej i środkowej Wisły przy stopniach w Siekierkach, Warszawa Śródmieście, Częstków, które mieć będą niemal wyłącznie brzegi antropogeniczne: sztuczne wały ziemne, pełniące obecnie funkcje wałów przeciwpowodziowych, a po spiętrzeniu Wisły — zapór bocznych.

Nachylenie zapór bocznych jest na ogół duże i w takiej formie nie odpowiada wymaganiom, nie pozwalając lokalizować na ich zboczach plaż i kąpielisk. Wały użytkowane jako plaże uległyby w bardzo krótkim czasie dewastacji, a tym samym nastąpiłaby szybko dewastacja budowli. Omawiany typ brzegu wymaga zatem adaptacji pod kątem bezpieczeństwa funkcjonowania budowli oraz komfortu plażowania.

Na brzegach antropogenicznych, a więc klasycznych wałach przeciwpowodziowych, zabiegi adaptacyjne będą niezbędne, jeżeli zechcemy uznać rekreację za komplementarną funkcję istniejących lub projektowanych zbiorników.

Poza tym występują brzegi naturalnie wyniosłe o charakterze klifowym, połogim lub płaskim. Klasycznym przykładem takiego typu brzegu jest prawobrzeże zbiornika Włocławskiego na odcinku od Płocka po Włocławek. Podpiętrzona woda w Wiśle — zbiorniku opiera się o stopę brzegu klifowego lub, przy wyższych stanach, o jego wyższe partie. Taka sytuacja utrudnia lub przekreśla bezpieczne zejście z lądu do wody, nie mówiąc już o komforcie plażowania lub kąpieli. To samo dotyczy przyboju i wyładunku sprzętu pływającego, ludzi, przedmiotów. Warunki ukształtowania morfometrycznego brzegów doliny Wisły przybierają w wymiarze rzeźby Niżu Polskiego zróżnicowanie maksymalne, a rozpiętość wysokości skarp nadwiślańskich w stosunku do poziomu wody w rzece sięga kilkudziesięciu metrów. Na przykład na zbiorniku Włocławskim do 40 m, co stanowi poważne techniczne utrudnienie w korzystaniu z tego typu brzegu do plażowania, kąpieli, nie mówiąc o wielkim problemie zachowania stabilności takiego brzegu w wyniku nowych warunków spowodowanych spiętrzeniem rzeki.

Brzegom klifowym wysokim o dużych spadkach można przeciwstawić typ brzegu łagodnie wyniesionego połogiego lub płaskiego. Rzeźba Niżu Polskiego w znacznej mierze składa się z łagodnych form, w tym wypadku dolin rzecznych, w których poszczególne poziomy terasowe, na ogół niewysokie, w wyniku małej odporności na erozję i denudację uległy w dużym stopniu degradacji. Zdenudowane brzegi zbiorników o łagodnych krawędziach teras dolinnych stwarzają korzystne warunki do rekreacji przywodnej w wypadku niewielkich amplitud wahań wody w zbiorniku, w granicach 0,5–0,6 m; tę wielkość przyjęto w Stanach Zjednoczonych jako korzystną — a więc niekolizyjną — przy ocenie walorów wypoczynkowych sztucznych zbiorników wodnych na Tennessee [26].

Wisła i jej dopływy wytworzyły doliny z licznymi poziomymi terasowymi o zdenudowanych krawędziach tworzących łagodne połogie załomy, sprzyjające bezpiecznemu przebywaniu ludzi na styku lądu z wodą. Łagodnie wyniosłe brzegi stwarzają oczekiwany komfort plażowania oraz kąpieli słonecznej i wodnej, wymagają jednak względnie stabilnego poziomu wód w zbiorniku.

Przyjęta przez Amerykanów amplituda wahań wody w zbiorniku (podaje za Awakajanem [3]) w granicach 0,5–0,6 m jest dogodna dla prawidłowego funkcjonowania i użytkowania urządzeń nabrzeżnych do turystyki i rekreacji. Główne funkcje energetyczno-żeglugowe projektowanych zbiorników kaskady Wisły przy przepływowym systemie pracy kaskady będą powodować robocze wahania lustra wody, nie przekraczające 0,6 m w letnim okresie wypoczynkowo-kąpielowym. Ten korzystny nie tylko dla turystyki i rekreacji przyrodniczej skutek piętrzenia kaskadowego rzeki predestynuje jej akweny przystopniowe do użytkowania turystycznego i rekreacyjnego; ocena dotyczy jednak w tym przypadku wyłącznie uwarunkowań hydrologicznych wynikających z wiodących funkcji zbiorników.

Przewidywane zatem niewielkie robocze wahania wód w zbiornikach kaskady Wisły umożliwiają, szczególnie na obrzeżach połączonych, bezkolizyjny rozwój rekreacji nadwodnej, jeżeli inne uwarunkowania przyrodnicze lub antropogeniczne nie będą z nią kolidowały (ryc. 11).

Ukształtowanie dna zbiornika, zarówno pod względem rzeźby jak budowy geologicznej, także decyduje o jego walorach turystyczno-rekreacyjnych. Problem ten wystąpi wyraźnie w odniesieniu do zbiorników kaskady środkowej i dolnej Wisły, albowiem międzywale tego odcinka rzeki obfituje w liczne przeszkody zarówno naturalne jak i sztuczne, stanowiące duże zagrożenie dla przyszłego użytkowania akwenów, na przykład żeglowania, jak również dla całokształtu funkcjonowania kaskady. Przykładem może być zagrożenie stopnia Włocławskiego zatorem lodowym, które wystąpiło w 1982 r. Z powodu niewyrównanego dna zbiornika nastąpiło zahamowanie swobodnego spływu kry lodowej; powstałe nadpiętrzenie łatwo mogło całkowicie zdezastować stopień wodny.

Strefy akwenów planowane do użytkowania rekreacyjnego, zwłaszcza miejsca kąpielisk i zabaw w wodzie, należy stosownie do tych potrzeb przed spiętrzeniem rzeki przygotować przez odpowiednie wyprofilowanie dna (mikroniwelacje), usuwając istniejące przeszkody, a więc wszelkiego rodzaju głazy, resztki fundamentów, pnie drzew, i niwelując ostre załomy, przegłębienia, starorzecza, doły, żwirownie itp. Obszary międzywala z pięknie wykształconym starodrzewiem, np. na odcinku Wisły między Warszawą a ujściem Narwi, muszą zostać wykarczowane. Likwidacja tak wspaniałego starodrzewia i intensywnego zakrzaczenia na znacznych odcinkach w międzywale Wisły to nie tylko ważki problem natury ekologicznej, ale również problem techniczny, wymagający zaangażowania znacznych sił i środków. Przygotowanie przybrzeżnej strefy zbiornika w rejonach projektowanych kąpielisk lub innych urządzeń wypoczynkowych przed spiętrzeniem wydaje się daleko łatwiejsze niż po spiętrzeniu rzeki.

Oprócz niekorzystnej konfiguracji dna ważną rolę odgrywa również rodzaj podłoża, a więc budowa geologiczna dna zbiornika i jego strefy brzegowej. Osady polodowcowe powszechnie występujące na Nizinie Polskiej w postaci glin piaszczystych, piasków gliniastych, pospólek, piasków oraz glin zwięzłych ciężkich stanowią zarówno w strefach plażowania, jak i kąpeli na ogół bezpieczne podłoże, stwarzające dostateczne warunki do plażowania. Natomiast obrzeża dna zbiorników wyścielone biogennymi osadami mulisto-torfowymi uniemożliwiają pobyt na tym terenie, a przede wszystkim lokalizowanie tam plaż i kąpielisk. Zachodzi wówczas konieczność wyeliminowania tego typu brzegów jako nieprzydatnych do



W/G DANYCH ZE STOPNIA
WODNEGO, WŁOŚCIWYCH

użytkowania rekreacyjnego, a jeśli występują osady biogenne muliste o niewielkiej miąższości — wybagrowania i zastąpienia ich utworami piaszczystymi lub piaszczysto-żwirowymi.

Tak więc czynniki fizjograficzne jednoznacznie determinują walory turystyczno-rekreacyjne sztucznych zbiorników wodnych. Obiektywna i rzetelna analiza fizjograficzna środowiska w rejonie projektowanego lub istniejącego zbiornika to podstawa prawidłowego rozwoju turystyki i rekreacji, tak pod względem wielkości bazy, jak i występujących form. Studia nad metodologią oceny turystyczno-rekreacyjnej istniejących lub projektowanych sztucznych zbiorników wodnych na Niżu Polskim powinny zatem uwzględniać następujące czynności:

- 1) Lokalizację na mapie szczegółowej, najlepiej w skali 1 : 10 000 lub 1 : 5 000, granic maksymalnego i minimalnego zasięgu piętrzeń (rzędnych piętrzenia) na stopniu czołowym, wynikających z systemu gospodarki wodnej zbiornika, będących zaś skutkiem jego głównych i komplementarnych funkcji.
- 2) Określenie lub wyznaczenie granicy maksymalnego dopuszczalnego zasięgu piętrzenia w zbiorniku, która stanowi jednocześnie linię bezpieczeństwa lokalizacji trwałych obiektów budownictwa turystyczno-rekreacyjnego.
- 3) Wyznaczenie granicy zalewu przebiegającego po rzędnych minimalnego piętrzenia, co unaocznia wielkość przesunięć linii brzegowych zbiornika między piętrzeniem maksymalnym i minimalnym (ryc. 6).
- 4) Analizę hipsometrycznego ukształtowania terenów przyzbiornikowych.
- 5) Wydzielenie odcinków brzegowych o minimalnych zalewach horyzontalnych na zbiorniku.

Odcinki brzegowe o niewielkich szerokościach odsłoneń i zalewów na danym akwenie należy zaliczyć do grupy brzegów o najkorzystniejszych warunkach do rekreacji, a więc plażowania, kąpieli i przyboju sprzętu łodziowego. Wydzielenie typów brzegów, które nazwiemy „turystycznymi typami brzegów zbiorników”, o charakterystycznych właściwościach użytkowych, pozwoli sformułować w razie potrzeby typowy program i zakres ich adaptacji do zagospodarowania turystycznego i rekreacyjnego.

Sztuczne zbiorniki wodne są wyposażone w urządzenia techniczne umożliwiające pełnienie różnorodnych funkcji gospodarczych: ujęcia wody, przepompownie, śluzy żeglugowe, jazy ulgowe itp. Stwarzają one określone zagrożenia dla osób przebywających w ich sąsiedztwie na akwenie. Manipulowanie tymi urządzeniami przez niepowołane osoby może spowodować zakłócenia ich pracy czy nawet dewastację. Dlatego należy wydzielić w ich sąsiedztwie tzw. strefy bezpieczeństwa, wyłączając przez to z użytkowania turystyczno-rekreacyjnego określony obszar wodny i lądowy. Takim przykładem jest zbiornik Sulejowski na Pilicy, w którego górnej partii pobiera się wodę pitną dla mieszkańców aglomeracji łódzkiej, dolna zaś jest przeznaczona do wypoczynku. Należy jednak wspomnieć, że długość tego zbiornika wynosi ponad 20 km, a grawitacyjny kierunek rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń chroni górne stanowisko akwenu przed niepożądanymi skażeniami wody pobieranej do celów komunalnych. W wypadku mniejszych zbiorników ten problem powinien być rozstrzygany indywidualnie, na podstawie wyników badań uzyskanych przez służby higieniczno-sanitarne i wydanych w tej sprawie decyzji.

Ograniczenia w turystycznym i rekreacyjnym wykorzystaniu akwenów wynikają również z konfiguracji dna, zwłaszcza jego strefy brzegowej. Dotyczą one szczególnie lokalizowania kąpielisk, jeśli strefa litoralna zbiornika stwarza niebezpieczeństwo utonięcia przy głębokościach dochodzących do 1,5 m w niewielkiej odległości od brzegu. Płycizny i łachy akumulacji wodnej na brzegach płaskich z bujną roślinnością lądowo-wodną i występującymi w podłożu utworami biogennymi eliminują również możliwości swobodnego poruszania się jednostek pływających w strefie brzegowej (odbijanie, dobijanie i manewrowanie).

Te strefy i odcinki brzegowe wraz z przyległymi fragmentami akwenu przedstawiamy na szczegółowej mapie zbiornika, oznaczając je jako strefy mniej lub bardziej nieprzydatne do użytkowania rekreacyjnego, precyzując też przyczyny i uwarunkowania (głębokości w strefie litoralu przekraczają 1,5 m, podmokłe mulisto-bagienne dno, szeroka strefa bujnej roślinności lądowo-wodnej itp.).

Podstawą takich wydzieleni mogą być wyniki własnych badań: kartowania terenowego przez zespół dokonujący oceny zbiornika, jak również wyniki badań interdyscyplinarnych, a więc opracowania kartograficzne, ekspertyzy, opinie oraz dokumentacja projektowa stopnia. Cenne będą zwłaszcza analizy szczegółowych map hipsometrycznych i geomorfologicznych oraz planów batymetrycznych akwenów, z których wyniknie przestrzenne zróżnicowanie predyspozycji, a więc walorów turystyczno-rekreacyjnych akwenów i ich stref brzegowych związanych z uwarunkowaniami morfometryczno-hipsometrycznymi terenu.

2.2. Budowa litologiczno-glebowa

Duża różnorodność utworów polodowcowych na Nizinie Polskiej determinuje występowanie licznych rodzajów gleb o zróżnicowanej przydatności rolniczej i techniczno-budowlanej. Różnorodność ta ulega znacznemu zubożeniu w miarę pojawiania się jednorodnych utworów litologiczno-glebowych tworzących typowe formy morfologiczne obszaru nizinowego. Do takich form możemy zaliczyć pola sandrowe, zbudowane na ogół z jednorodnych piasków wodno-lodowcowych, wysoczyzny morenowe, moreny dennej, zbudowane z glin zwięzłych, czy też dna dolin rzecznych wyścielone przeważnie utworami piaszczystymi lub piaszczysto-biogennymi. Budowle hydrotechniczne, jakimi są sztuczne zbiorniki wodne, powstają na obszarach dolin rzecznych lub rynien polodowcowych wyścielonych utworami piaszczystymi na wyższych terasach akumulacyjno-erozyjnych lub osadami mułowo-biogennymi powstającymi w procesie zaniku jezior polodowcowych na dnie rynien glacialnych.

Asymetryczny przebieg koryta Wisły na niektórych odcinkach jej doliny (odcinek Płock-Włocławek) powoduje np. na lewym brzegu zbiornika Włocławskiego występowanie utworów dolinnych, a więc piaszczysto-żwirowych lub mułowo-torfowych, gdy prawy brzeg (Wysoczyznę Dobrzyńską) pokrywają utwory polodowcowe, a więc gliny, gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Z kolei rynnom polodowcowym wykształconym często na obszarach pól sandrowych, np. Równiny Tucholskiej, towarzyszą również jednolite rodzaje gleb, w tym wypadku gleb o małej

przydatności rolniczej, powstałych na suchych i mało żyznych piaskach sandrowych. Jest to układ strefy kontraktowej lądowo-wodnej szczególnie korzystny dla wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników.

Do przeanalizowania i uwzględnienia budowy litologiczno-glebowej skłaniają następujące potrzeby:

- 1) oceny przydatności techniczno-funkcjonalnej utworów podłoża ze względu na zapewnienie dostatecznego komfortu wypoczynku oraz możliwość lokalizacji niezbędnych obiektów kubaturowych bazy noclegowo-usługowej ośrodka wypoczynkowego;
- 2) przestrzegania obowiązującego w tym zakresie prawa, a mianowicie możliwości przeznaczania użytków rolnych na cele nierolnicze, w tym wypadku turystyczno-rekreacyjne, co ściśle się wiąże z kryteriami ekonomicznymi w polityce gospodarowania przestrzenią.

Analizując wyniki klasyfikacji gruntów możemy również określić rodzaj utworów podłoża, na jakich dany rodzaj gleb został wykształcony. Szczególnego wyeksponowania wymagają obszary, na których występują gleby bagienne, mułowo-bagienne, murszowe, murszowo-torfowe czy mady ciężkie. Wymienione rodzaje osadów, powstające na ogół w dolinach rzek i obniżeniach terenowych, charakteryzują się wysokim poziomem nawilgocenia, dużą plastycznością i małą w związku z tym odpornością techniczno-budowlaną. Właściwości i cechy fizyczne wymienionych wyżej utworów wykluczają możliwość ich bezpośredniego użytkowania turystyczno-rekreacyjnego, a zwłaszcza lokalizacji wszelkiego rodzaju obiektów kubaturowych, urządzeń sportowo-rekreacyjnych, plaż czy terenów spacerowo-wypoczynkowych. Korzystne pod tym względem cechy wykazują utwory pochodzenia polodowcowego, jak wspomniane już piaski pól sandrowych oraz pozostałe utwory akumulacji polodowcowej budujące wysoczyzny morenowe płaskie, faliste czy pagórkowate, w których skład wchodzi wszelkiego rodzaju gliny zwałowe lekkie, średnie i ciężkie, gliny piaszczyste, piaski gliniaste oraz piaski, żwiry i pospółki.

Projektowane oraz istniejące zbiorniki wodne zarówno w dolinie Wisły, jak i na jej dopływach Bugu i Narwi, Brdzie i Wdzie, przylegają lub będą przylegać na znacznych odcinkach do wyższych poziomów terasowych dolin rzecznych zbudowanych na ogół z utworów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych o niewielkiej przydatności rolniczej. Jest to potencjalna przestrzeń do użytkowania rekreacyjnego, bez potrzeby naruszania gleb o wysokiej jakości rolniczej.

Szczególnie rzetelną i wnikliwą analizą należy objąć tereny przyzbiornikowe przewidziane pod lokalizację plaż i kąpielisk. Plaża powinna się przede wszystkim charakteryzować dobrym nasłonecznieniem, a więc stosowną ekspozycją, suchym, piaszczystym lub trawiastym podłożem o niewielkich nachyleniach i odpowiednimi warunkami higieniczno-zdrowotnymi.

W świetle powyższych uwarunkowań nie powinno się lokalizować plaży na obszarach torfowych, glebach murszowych, madach ciężkich, gytiach oraz wszelkiego rodzaju osadach bagienno-mulistych pochodzenia organicznego, nie zapewniających oczekiwanego komfortu wypoczynku. Uwarunkowania wynikające z rodzaju podłoża odnoszą się też do strefy litoralnej przewidzianej pod przyszłe kąpieliska, których podłoża poza niewielkimi spadkami, a więc i nieznacznymi

głębokościami, powinny zapewniać bezpieczeństwo ruchów i zabaw w wodzie oraz nie powodować zanieczyszczenia wód osadami.

Torfy, mursze, mady ciężkie oraz wszelkiego rodzaju osady mulisto-bagienne nie spełniają wymaganych warunków higieniczno-użytkowych dla kąpielisk; takie obszary powinny być zakwalifikowane jako strefy brzegowe uciążliwe do użytkowania rekreacyjnego ze względu na nieodpowiednie podłoże litologiczno-glebowe. W razie konieczności zlokalizowania plaż i kąpielisk w tak niesprzyjających warunkach niezbędne są zabiegi adaptacyjne w celu przystosowania strefy kontraktowej lądowo-wodnej do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego. Zabiegi te, niezależnie od ich zakresu, znacznie łatwiej zrealizować na etapie projektowania i budowy zbiornika niż po wypełnieniu go wodą. Lokalizacja plaż i kąpielisk na nieodpowiednich odcinkach brzegowych zbiorników może być wymuszona innymi uzasadnionymi przesłankami, na przykład występowaniem w dalszych partiach obrzeży walorów środowiska naturalnego podlegających ścisłej ochronie, gdzie nie wolno lokalizować infrastruktury technicznej. Jest to kolejny dowód, że już w fazie projektowania zbiornika trzeba uwzględniać jego ewentualną funkcję turystyczno-rekreacyjną obok funkcji nadrzędnej, dla której jest on budowany.

Wydzielone obszary nieprzydatne do bezpośredniego użytkowania rekreacyjnego, np. plażowania, mogą stanowić enklawy buforowe pomiędzy sąsiednimi ośrodkami wypoczynkowymi; ze względu na bujną zazwyczaj roślinność lądowo-wodną tworzą one wspaniałą naturalną wystrój środowiska przyrodniczego terenów przywodnych sąsiadujących z obszarami użytkowymi bezpośrednio na wypoczynek.

Konsekwentne stosowanie turystyczno-rekreacyjnej oceny zbiorników ze względu na uwarunkowania litologiczno-glebowe środowiska powinno się przyczynić do uzyskania pozytywnych efektów natury ekonomicznej, organizacyjno-prawnej i ekologicznej.

2.3. Warunki hydrologiczno-topoklimatyczne i sanitarne

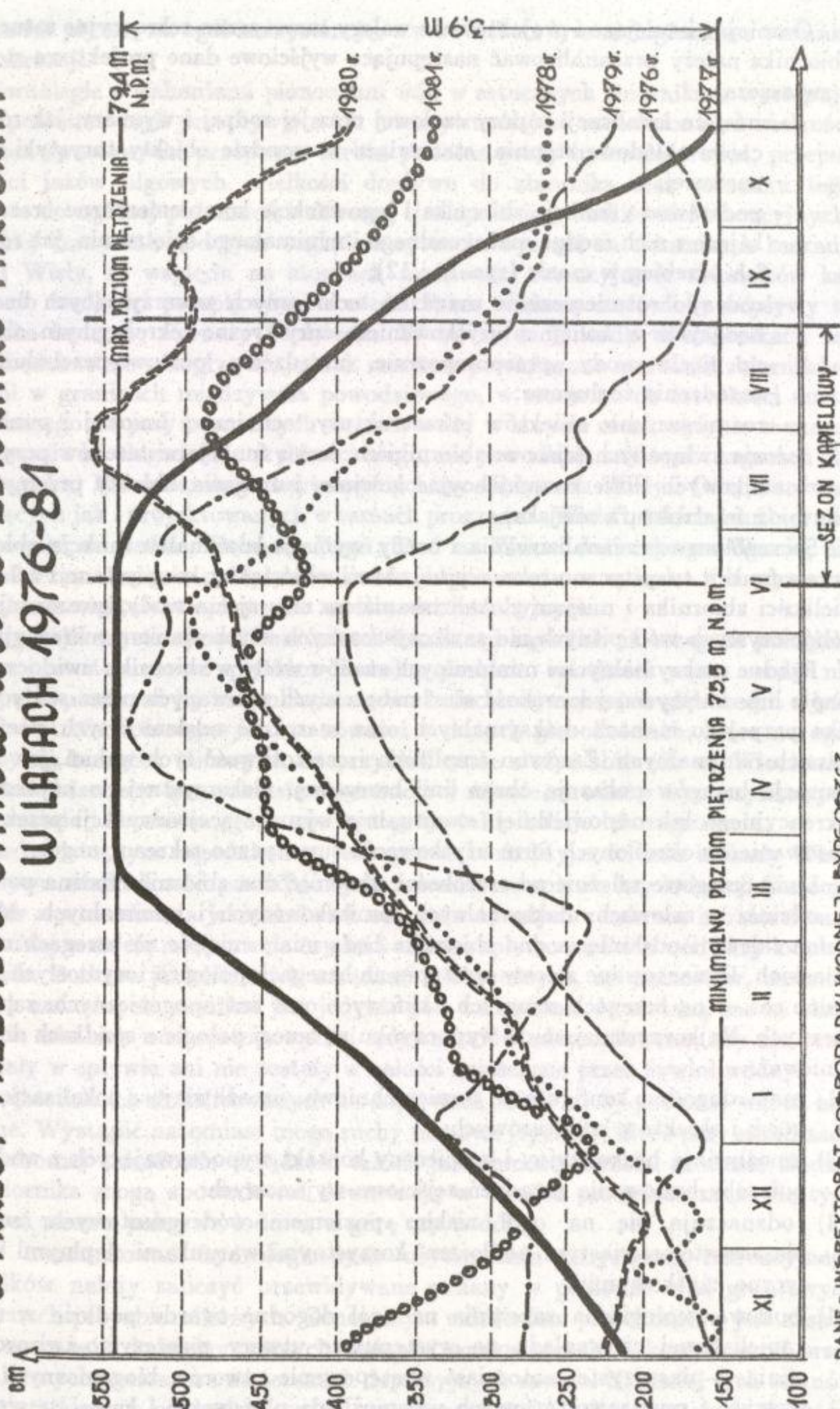
Uwzględnienie i przeanalizowanie charakterystycznych parametrów hydrologicznych zbiornika pozwoli na poznanie jego reżimu i na tej podstawie zaprogramowanie takich form turystyki i rekreacji, do których uprawiania będą zapewnione niezbędne warunki, a podstawowa funkcja budowli nie zostanie przez to użytkowanie zakłócona.

Projektując urządzenia infrastruktury turystyczno-rekreacyjnej w strefie brzegowej zbiornika należy uwzględniać zmienność poziomu wód. Zakres i propozycje form zabudowy turystyczno-rekreacyjnej muszą być przystosowane do typów reżimu hydrologicznego zbiorników (ryc. 11 i 12).

Wielofunkcyjność omawianych budowli wodnych jest oczywiście bezdyskusyjna, jednak nie zawsze w pełni możliwa do realizowania w świetle potrzeb i wymagań poszczególnych użytkowników, ze względu na często występujące między nimi konflikty.

RYC.12.

WYKRESY PRZEBIEGU STANÓW WÓD W ZBIORNIKU PAKOSKIM W LATACH 1976-81



DANE - INSPEKTORAT GOSPODARKI WODNEJ - BYDGOSZCZ



Oceniając istniejące i projektowane walory turystyczno-rekreacyjne sztucznego zbiornika należy przeanalizować następujące wyjściowe dane projektowe stopnia, a zwłaszcza:

- miejsce lokalizacji zapory czołowej oraz jej rodzaj i wymiary, jak również części składowe stopnia, stanowiące w zasadzie obiekty turystyki krajoznawczej;
- podstawową funkcję zbiornika i jego funkcje komplementarne oraz wynikające z nich rzędne maksymalnego i minimalnego spiętrzenia, jak również ich przebieg w czasie (ryc. 11 i 12);
- rodzaj i rozmieszczenie urządzeń technicznych towarzyszących budowli, będących w kolizji z użytkowaniem turystyczno-rekreacyjnym obiektu, np. ujęcia wody, przepompownie, urządzenia portowo-przeladunkowe, urządzenia żeglugowe;
- rozmieszczenie obiektów infrastruktury technicznej liniowej i punktowej nie związanych ściśle ze zbiornikiem, lecz z funkcjami terenów przyzbiornikowych (linie komunikacyjne kolejowe i drogowe, obiekty przemysłowe, infrastruktura miejska).

Szczególnego przeanalizowania i oceny wymaga komunalna funkcja zbiornika wobec funkcji turystyczno-rekreacyjnej. Możliwość takiej koegzystencji zależy od wielkości zbiornika i miejsca zlokalizowania na nim ujęcia wody, gwarantującego pobór czystych wód pitnych nie zanieczyszczonych użytkowaniem rekreacyjnym.

Rzędne maksymalnych i minimalnych stanów wody w zbiorniku uwidocznia na mapie hipsometrycznej szerokość stref nabrzeżnych zalewanych przez wody zbiornika przy jego stanach maksymalnych oraz szerokość odsłonień tych stref przy stanach minimalnych. Zarówno amplituda i częstotliwość tych wahań, jak i konfiguracja brzegów pokazują obraz linii brzegowej: niekorzystnej do użytkowania rekreacyjnego lub odpowiedniej, ewentualnie wymagającej adaptacji przez przystosowanie do określonych form użytkowania turystyczno-rekreacyjnego.

Linie brzegowe zależnie od szerokości odsłonień dna zbiornika można podzielić na odcinki o zalewach maksymalnych, umiarkowanych i minimalnych. Maksymalne zalewy i odsłonięcia dna zbiornika będą miały miejsce na brzegach niskich i płaskich. Umiarkowane zalewy wystąpią na brzegach połączonych i wyniosłych, minimalne zaś — na brzegach stromych i klifowych oraz antropogenicznych: zaporach bocznych. Najkorzystniejsze do wypoczynku są brzegi pokieł o spadkach do 12%, ponieważ:

- 1) mają dogodną konfigurację powierzchniową, umożliwiającą lokalizację plaż, boisk i obiektów kubaturowych;
- 2) umożliwiają bezkolizyjny i bezpieczny kontakt wypoczywających z wodą bez potrzeby budowania urządzeń zejściowo-wyjściowych;
- 3) odznaczają się na ogół niskim poziomem wód gruntowych, suchym piaszczysto-trawiastym podłożem, korzystnymi warunkami cieplnymi i estetyczno-użytkowymi;
- 4) budowa geologiczna zapewnia na ogół dogodne twarde podłoże w strefie kąpieliskowej ze względu na występujące utwory piaszczysto-żwirowe lub gliniasto-piaszczyste; natomiast występowanie utworów biogenicznych murszowych i murszowo-torfowych uniemożliwia plażowanie i kąpiel ze względu

na ich płynną na ogół konsystencję, a w związku z tym niehigieniczne warunki rekreacji.

Równoległe z wahaniami pionowymi wód w sztucznych zbiornikach występują ruchy poziome, czyli przepływy, a ich intensywność jest uzależniona od wielkości urządzeń spustowych: przepustu turbin podczas pracy hydroelektrowni, przepustowości jazów ulgowych, wielkości dopływu do zbiornika oraz stosunku tego dopływu do ogólnej pojemności akwenu, tj. stopnia jego możliwości retencyjnych. Najmniej korzystna pod tym względem sytuacja wystąpi na zbiornikach kaskady Dolnej Wisły, ze względu na stosunek możliwości retencyjnych zbiorników kaskady do wielkości przepływów na rzece. Przez większą część doby odpływy ze zbiornika będą się równały dopływom. W tej sytuacji woda w zbiornikach kaskady będzie stale przepływać, jednak znacznie powiększona szerokość zbiorników, na ogół w granicach międzywala powodziowego, w stosunku do szerokości nurtu mieszczącego się przy normalnych stanach wody w korycie rzeki, wpłynie w znacznym stopniu na złagodzenie szybkości biegu, nie powodując zakłóceń i zagrożeń dla wypoczynku. Na zbiornikach usytuowanych na dopływach Wisły i Odry, zarówno istniejących jak i projektowanych w ramach programu „Wisła”, takich jak zbiorniki Koronowski na Brdzie, Dębe na Bugu, Tleń na Wdzie, Jeziorsko na Warcie, nie ma problemu istnienia przepływów ani szybkości nurtu w związku z korzystnym stosunkiem wielkości dopływu do możliwości retencyjnych.

Przy najkorzystniejszych warunkach lokalizacji kąpielisk na brzegach połączonych, a więc i o stosunkowo płytkim litoralu, problem wartości nurtu wody nie występuje, ponieważ jej bieg układa się w strefach największych głębokości, a jeśli nawet w strefach brzegowych, to również o dużych głębokościach, które na ogół towarzyszą brzegom klifowym. Za przykład może służyć zbiornik we Włocławku i przeprowadzone w tym zakresie obserwacje w rejonie ośrodków wypoczynkowych w Duninowie i Soczewce, gdzie nie występują takie kolizje lub zagrożenia.

Bardzo istotnym zagadnieniem jest sprawa bezkolizyjności łoża kaskady Wisły dla spływu wielkich wód powodziowych, a zwłaszcza spływu kry lodowej. Oznacza to zakaz wprowadzania jakichkolwiek obiektów trwałych z zakresu infrastruktury technicznej w strefę międzywala czy łoża zasięgu spływu wielkich wód i kry lodowej na Wiśle. Budowa jakichkolwiek urządzeń nadbrzeżnych, np. pomostów, basenów i kładek nawodnych, możliwa jest jedynie pod warunkiem, że zostaną one na okres pochodu wielkich wód roztopowych i spływu lodów zdemontowane, aby nie przeszkadzały w spływie ani nie zostały w całości zniszczone przez żywioł wodny.

Na zbiornikach zlokalizowanych na dopływach Wisły ruchy poziome wód są nieznaczne. Wystąpić natomiast mogą ruchy pionowe (ryc. 12), które przy stabilizacji i nieruchomej zabudowie urządzeń, takich jak pomosty i mola, w czasie zlodzenia zbiornika mogą spowodować dewastację w wyniku przemieszczania się tych urządzeń wraz z pokrywą lodową w górę czy w dół.

Do uwarunkowań hydrologicznych użytkowania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników należy zaliczyć przewidywane zmiany w poziomie wód gruntowych na terenach przyzbiornikowych. Generalnym założeniem projektantów jest zasada niedopuszczenia do niekorzystnych zmian w warunkach siedliskowych stref przyzbiornikowych, zwłaszcza na terenach depresyjnych zawala. Niemniej tych terenów przyzbiornikowych nie będzie można przeznaczać pod lokalizację stałych obiektów

budownictwa rekreacyjnego. Wynika to przede wszystkim z następujących charakterystycznych właściwości owych terenów:

- niekorzystnego ukształtowania hipsometrycznego i położenia terenów depresyjnych zawala względem zbiornika wodnego i otaczającej je od strony ładu krawędzi wysoczyzny ograniczających przestrzeń percepcji wizualnej;
- niekorzystnych oddziaływań higieniczno-zdrowotnych topoklimatu na organizm ludzki.

Przestrzeń krajobrazu zbiornika wodnego odizolowana zaporą boczną ogranicza percepcję. Ta niekorzystna wizualnie i ograniczona przestrzeń charakteryzuje się również niekorzystnymi warunkami higieniczno-zdrowotnymi, ze względu na niewielki ruch powietrza, a więc zaleganie przygruntowe zimnych wskutek mokrego lub wilgotnego podłoża mas powietrza, inwersje termiczne, mgły, a w okresie upalnym nadmierną parność, niekorzystnie wpływającą na układ krążenia.

Tereny zawala będą zajmować szczególnie duże przestrzenie w zabudowie kaskadowej Dolnej Wisły, gdyż znaczne obszary szerokiej doliny Wisły będą chronione zaporami bocznymi (ryc. 9). Powyższe tereny, według oceny Paszyńskiego [32] i Bartkowskiego [6] nie odpowiadają wymaganiom zdrowotnym ze względu na niekorzystny topoklimat. Z dokonanej przez tychże autorów charakterystyki cech topoklimatów i oceny przydatności do użytkowania turystycznego wynikają następujące wnioski praktyczne:

- obszary przyzbiornikowe depresyjne charakteryzują się pod względem topoklimatycznym najmniej korzystnymi warunkami zdrowotnymi, wykluczającymi celowość lokalizacji stałych obiektów wypoczynkowo-pobytowych, tj. bazy noclegowej, campingów, pól namiotowych itp.;
- warunki pozwalają jednak na organizowanie tam wypoczynku codziennego i weekendowego;
- zanalizowanie ukształtowania rzeźby na szczegółowych mapach topograficznych w skali 1:25 000 lub skalach szczegółowszych pozwoli na wyeksponowanie i przestrzenne wydzielenie omawianych obszarów przyzbiornikowych najmniej korzystnych pod względem topoklimatycznym;
- mało korzystnym pod względem zdrowotnym topoklimatem charakteryzują się również obszary występujące na zboczach o ekspozycji północnej, północno-wschodniej i północno-zachodniej, gdzie nasłonecznienie w stosunku do terenów płaskich może wynosić od 65 do 100%; przy spadkach ponad 50° zbocza są najczęściej zacienione;
- niekorzystny topoklimat występuje w lasach wykształconych na siedliskach z poziomem wód gruntowych w profilu glebowym. Jest to wilgotny las i bór mieszany o bardzo wysokiej wilgotności względnej powietrza i dużym zacienieniu;
- bardzo korzystny pod względem zdrowotnym jest topoklimat zboczy o nachyleniu ponad 1°, o wystawie południowej, południowo-zachodniej i południowo-wschodniej, położonych ponad dnami dolin.

Podobne warunki występują w strefie kontaktu lasu z przestrzenią otwartą oraz na polanach śródleśnych. Tereny te nadają się do lokalizacji sektorów plażowych, a na zadrzewionych zboczach — sektorów noclegowych. Korzystne warunki topoklimatyczne do rekreacji występują głównie na terenach płaskich, poza dnami

dolin, na zboczach o wystawie wschodniej i zachodniej oraz w partiach wierzchowinowych, jak również na terenach leśnych o wieku drzewostanu powyżej 20 lat, z wykształconymi siedliskami boru świeżego, mieszanego świeżego i suchego oraz lasu świeżego i lasu mieszanego świeżego.

Analizując nizinne obszary Polski pod względem bioklimatycznym Kozłowska-Szczęśna [24] stwierdza, że charakteryzują się one łagodnymi cechami, dogodnymi dla organizmu człowieka, i mniejszym natężeniem bodźców klimatycznych w porównaniu z rejonami nadmorskimi i góorskimi.

Uwarunkowania sanitarne turystyczno-rekreacyjnego użytkowania zbiorników wodnych wysuwają na pierwszy plan problem jakości wód do urządzania zorganizowanych kąpielisk i uprawiania sportów wodnych. Kwestię tę reguluje odpowiednie rozporządzenie Rady Ministrów.¹

2.4. Inne formy i funkcje terenów przyzbiornikowych

Zarówno istniejące, jak i planowane funkcje terenów przyzbiornikowych stymulują lub ograniczają rozwój turystyki i rekreacji przyrodniczej. Tak jak mogą istnieć konflikty między użytkownikami zbiorników, tak też mogą wystąpić sprzeczności między różnymi funkcjami gospodarczymi terenów przyzbiornikowych a rekreacją i turystyką. Funkcje te mogą sprzyjać użytkowaniu turystyczno-rekreacyjnemu, mogą być obojętne lub kolidujące, a nawet mogą wykluczać takie użytkowanie. Interesującą wykładnię użytkowania turystycznego, rekreacyjnego i krajoznawczego parków narodowych przedstawił Bartkowski [7], podkreślając nieprawidłowości i trudności formalno-prawne w ich funkcjonowaniu. Dyrekcje parków narodowych są bezradne wskutek braku podstawy prawnej do zabrania budowy urządzeń do obsługi turystyki.

Tereny prawnie chronione wzbogacają krajobraz swoimi bogatymi walorami przyrodniczymi. Jednak sprawa racjonalnego wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego tych obszarów, zwłaszcza rezerwatów przyrody i parków krajobrazowych, nie doczekała się właściwych rozwiązań i wzorców planistyczno-użytkowych.

Opracowanie modelowe sposobów użytkowania i zagospodarowania wymienionych obszarów powinno uwzględniać przede wszystkim zakres i formy użytkowania poszczególnych sektorów, i to nie tylko turystyczno-rekreacyjnego, a zwłaszcza:

- sektora otuliny terenów chronionych, w którym mogą funkcjonować wszystkie formy turystyki i rekreacji, jeżeli sprzyjają temu warunki przyrodnicze; sektor otuliny powinien stanowić naturalną barierę ochronną, przechwytyującą nadmierny ruch turystyczny ciążący ku centrum matecznika przyrodniczego; wchodzenie z zabudową turystyczno-rekreacyjną w granice wydzielonych terenów prawnie chronionych byłoby sprzeczne z ideą ochrony środowiska przyrodniczego;

- sektora lub matecznika terenów chronionych niedostępnych dla najmniejszego ruchu turystycznego ze względu na unikalne i rzadko spotykane okazy flory,

¹Dz.U. 1987 nr 42.

mogące ulec degradacji; chodzi również o naturalne ostoje zwierzyny leśnej, zwane także rezerwatami ścisłymi, dostępne jedynie w ramach prac naukowo-badawczych. Sieć dróg i ścieżek z odpowiednim oznakowaniem powinna regulować prawidłowe zachowanie turystów na terenach chronionych;

- sektora rezerwatów udostępnionych do zwiedzania, obejmującego godne widzenia i ochrony obiekty przyrodnicze; ich zwiedzanie powinno się odbywać na zasadach ściśle ukierunkowanego ruchu, w przeciwnym bowiem razie mogłaby nastąpić szybka degradacja, zwłaszcza unikalnej flory, okazów przyrody nieożywionej czy obiektów antropogenicznych i kulturowych objętych ochroną. Zagospodarowanie powinno polegać na wytyczeniu tras zwiedzania tak, aby ich przebieg i odbywający się po nich ruch nie wpływały ujemnie na funkcjonowanie chronionego obiektu;

- sektorów spacerowo-wypoczynkowych obejmujących piesze i wodne trasy zwiedzania najciekawszych zakątków chronionego obszaru, ze stosowną siecią punktów widokowo-wypoczynkowych; wyznaczanie tras powinno się odbywać przy ścisłej współpracy planistów z przyrodnikami;

- sektorów biwakowo-wypoczynkowych będących miejscami o spodziewanym największym ruchu turystycznym na obszarze chronionym, który powinien mieć ściśle określone granice zasięgu użytkowania, wytyczone trasy dojazdu, miejsca postoju samochodów, miejsca biwakowania, plażowania i kąpieli.

Oznakowanie oraz przystosowanie i wyposażenie funkcjonalne poszczególnych sektorów wypoczynkowych ukierunkowuje ruch turystyczny i pozwala lepiej chronić rejon użytkowany turystycznie.

Oprócz zastrzeżeń i ograniczeń natury formalno-prawnej, w turystyczno-rekreacyjnym użytkowaniu stref brzegowych zbiorników występują lub mogą wystąpić przeszkody natury higieniczno-zdrowotnej. Ich ocena jest na ogół trudniejsza, uzależniona jest bowiem nie tylko od form i sposobów użytkowania terenów, lecz również od kultury technicznej użytkowników. Decydujący jednak wpływ na formy i sposoby użytkowania przestrzeni mają decyzje planistyczne.

Szczególnie mało precyzyjne może się okazać prognozowanie wpływu stopnia uciążliwości niektórych obiektów infrastruktury przemysłowo-rolniczej na warunki wypoczynku i stopień degradacji środowiska przyrodniczego. Wynika to bowiem z systematycznego wdrażania nowych technologii, zarówno w sferze produkcyjnej, jak neutralizacji odpadów poprodukcyjnych i oczyszczania ścieków. Proponowana metoda oceny turystyczno-rekreacyjnej zbiorników wodnych powinna uwzględniać przede wszystkim najczęściej występujące funkcje terenów przyzbiornikowych, które na pewno w najbliższej przyszłości nie ulegną zmianie.

Do tych tradycyjnych funkcji terenów przyzbiornikowych możemy zaliczyć:

1) obszary i tereny prawnie chronione, w tym:

- parki narodowe,
- rezerваты przyrody,
- parki krajobrazowe,
- strefy i obszary chronionego krajobrazu,

2) obszary rolniczo-leśne i hodowlane, w tym:

- o intensywnej produkcji rolniczej ze względu na wysoką jakość rolniczą

gleb, szkółki leśne, stawy hodowli ryb (poza stawami hodowlanymi, turystyka i rekreacja nie są wykluczone na zbiornikach rybackich),

- o ekstensywnej produkcji rolniczej i niskiej jakości rolniczej gleb oraz dużym udziale terenów łąkowo-leśnych.

3) tereny zurbanizowane osadniczo-przemysłowe i komunikacyjne, w tym:

- tereny osadnictwa wiejskiego,
- tereny osadnictwa miejskiego,
- tereny składowo-przemysłowe i komunikacyjne.

Powyższa struktura funkcjonalna terenów sugeruje podział na określone grupy o różnym stopniu kolizyjności z wymaganiami rekreacji (tab. 1). Spotykane często kolizje istniejących funkcji gospodarczych terenów z funkcją rekreacyjną stanowią jedną płaszczyznę oceny. Drugą powinien być wpływ turystyki i rekreacji na racjonalne funkcjonowanie tych terenów. Szczególnie ujemne skutki mogą się pojawiać w wyniku nieracjonalnego użytkowania turystyczno-rekreacyjnego terenów prawnie chronionych o unikalnych walorach przyrodniczych, rezerwatów przyrody, parków narodowych i parków krajobrazowych.

Powyższe rozważania prowadzą do następujących wniosków:

Na ogół silnie rozbudowana infrastruktura techniczna terenów nadwiślańskich w strefach wielkich aglomeracji miejskich wyznacza i ogranicza możliwość wykorzystania rekreacyjnego przyszłych zbiorników kaskady Wisły. Rekultywacja tych terenów na potrzeby turystyki będzie w wielu wypadkach niecelowa.

Silna presja potrzeb społecznych i gospodarczych na terenach podmiejskich stymuluje racjonalny podział funkcji terenów przybiornikowych, a w przypadku funkcji turystyczno-rekreacyjnej — łączenie jej z takimi formami użytkowania obszarów, które wzajemnie się nie wykluczają lub są dla siebie obojętne.

Racjonalna klasyfikacja przydatności terenów, również do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego, umożliwi zaspokojenie narastających w tym zakresie potrzeb mieszkańców miast.

Na odcinkach kaskady Wisły, poza obszarami o silnej presji gospodarczej, tereny, gdzie wyraźnie dominować będą walory turystyczno-rekreacyjne, należy chronić przez nadanie im w planie zagospodarowania przestrzennego odpowiedniej rangi.

Zapobieganie to błędom, jakie zdarzały się w przeszłości, polegającym na przeznaczaniu tych terenów na potrzeby gospodarcze, co najczęściej powodowało ich bezpowrotną degradację.

Podobne oceny i klasyfikacje terenów przybiornikowych o charakterze planistyczno-dyspozycyjnym powinny być wykonane dla każdego sztucznego zbiornika wodnego, także planowanego, aby już na etapie planowania zapobiegać chaotycznemu zagospodarowaniu.

Określone i jasno sprecyzowane cele zagospodarowania zbiornika na etapie planu umożliwią racjonalne wykorzystanie sprzętu budowlanego i trafne zastosowanie nabrzeży do bezpiecznego i bezkolizyjnego użytkowania turystyczno-rekreacyjnego.

Jednoczesne realizowanie poszczególnych obiektów zbiornika z ich ukierunkowaniem na potrzeby funkcjonowania stopnia i potrzeby turystyczno-rekreacyjne

Ocena wpływu wybranych funkcji terenów

Lp.	Wybrane typy funkcjonalne terenów przyzbiornikowych	Ocena wpływu na rozwój turystyki i rekreacji nad zbiornikiem
	1	2
1	Tereny o unikalnych walorach przyrodniczych prawnie chronione, w tym: 1.1. rezerваты przyrody 1.2. parki narodowe 1.3. parki krajobrazowe	Warunki krajobrazowe i higieniczno-zdrowotne bardzo korzystne dla wypoczynku. Możliwość wykorzystania turystycznego selektywna, ze względu na niszczenie komponentów środowiska przyrodniczego przez niektóre formy turystyki: ograniczenia prawnostatusowe obszarów 1.1., 1.2. i 1.3
2	Tereny i obszary chronionego krajobrazu oraz turystyczne kat. I, II i III	Warunki higieniczno-zdrowotne bardzo pozytywne, umożliwiające rozwój wszystkich form zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego. Ograniczenia i wykluczenia wynikają z prawnej ochrony obszarów o dobrej jakości gleb rolniczych
3	Obszary rolniczo-leśne, w tym: 3.1. o intensywnej produkcji rolnej 3.2. o ekstensywnej produkcji rolnej i dużym udziale terenów łąkowo-leśnych	Obszary o intensywnej produkcji rolniczej 3.1. Ochrona gleb o wysokiej przydatności rolniczej może wykluczać użytkowanie i zagospodarowanie turystyczno-rekreacyjne. Generalnie nie występują kolizje między rolnictwem a turystyką i rekreacją — ze względu na higieniczno-zdrowotne predyspozycje środowiska naturalnego. Obszary o ekstensywnej produkcji rolnej z dużym udziałem terenów leśno-łąkowych, charakteryzują się znacznie częściej predyspozycjami do użytkowania i zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego, wobec dużego udziału lasów, terenów zielonych oraz gleb niskiej jakości nie podlegających ochronie
4	Obszary zurbanizowane — osadnicze — przemysłowo-składowe — komunikacyjne — stawy rybne	4.1. Ekstensywna zabudowa wiejska tworzy z turystyką i rekreacją powiązania pozytywne lub o niewielkim stopniu uciążliwości; tereny miejskie oraz przemysłowo-składowe, komunikacyjne i hodowlane mają złe warunki, niekiedy wręcz wykluczające istnienie turystyki i rekreacji

Źródło: opracowanie własne

Tabela 1.

przysbiornikowych na rozwój turystyki i rekreacji

Przesłanki uzasadniające ocenę przydatności turystyczno-rekreacyjnej	Wskazania i propozycje dotyczące form zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego
3	4
Unikalne i bogate przyrodniczo obszary objęte ochroną prawną. Są tam rzadkie i ginące okazy flory i fauny polskiej, ostoje zwierzyny, najkorzystniejsze walory zdrowotne i krajobrazowe	Zagospodarowanie rejonów prawnie chronionych tylko i wyłącznie selektywne, dla wybranych najmniej agresywnych form turystyki, do których można zaliczyć wędrówki piesze i wodne. W przypadku rezerwatów ścisłych zwiedzanie tylko dla grup specjalistycznych i na potrzeby dydaktyczno-badawcze. W rezerwach częściowych po ściśle określonych szlakach i ścieżkach. W parkach narodowych możliwa turystyka wędrówkowa, piesza i wodna. Podobnie w parkach krajobrazowych, z możliwością wytypowania miejsc biwakowych. W otulinie parków możliwe wszystkie formy zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego dostosowane do funkcji parku
Obszary krajobrazu chronionego i obszary turystyczne klasy I, II i III; tereny o wysokich na ogół walorach krajobrazowo-przyrodniczych i higieniczno-zdrowotnych	Możliwość pełnego zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego, stosownie do predyspozycji i walorów środowiska geograficznego oraz przepisów o ochronie gleb
3.1. Rolniczo-użytkowa funkcja terenów przysbiornikowych, uprawy zbożowo-okopowe i łakowo-pastwiskowe tworzą naturalny krajobraz kulturowy, wpływający pozytywnie na psychikę wypoczywającego i jego organizm. Poważne ograniczenia może spowodować ochrona prawna gruntów rolnych i leśnych oraz występowanie ferm 3.2. Na obszarach o ekstensywnej produkcji rolnej ze względu na niższą jakość gleb oraz duży udział terenów leśnych i łakowych istnieją wysokie predyspozycje wypoczynkowe, z pewnymi ograniczeniami prawnymi (ochrona gleb).	Na terenach o intensywnej produkcji rolnej siedliska naturalne charakteryzują się dużą odpornością i chłonnością rekreacyjną. Zakres zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego ograniczają predyspozycje środowiska (klasy, wody, konfiguracja terenu) oraz, przede wszystkim, przepisy prawne (ochrona gruntów rolnych). Wykorzystać w maksymalnym stopniu tereny przywodne: terasy nadzalewowe zbudowane najczęściej z utworów piaszczystych o małej przydatności rolnej. Zagospodarowanie wykluczają obiekty hodowli zwierząt (fermy tuczu). Dogodniejsze pod tym względem są tereny o ekstensywnej produkcji rolnej — większe obszary leśno-łakowe oraz mniejsza ilość obszarów o wysokiej jakości gleb stwarzają lepsze możliwości zagospodarowania turystycznego
Na ogół mało zwarta zabudowa wiejska i jej funkcje nie kolidują z formami rekreacji, np. wsie letniskowe potwierdzają bezkolizyjność i współistnienie tych dziedzin gospodarczych. Intensywna zabudowa miejska, tereny przemysłowe, składowe oraz hodowli zwierząt powodują silne skażenie powietrza, wód, degradację roślinności i hałas — wykluczające dobry wypocznik.	Zagospodarowanie turystyczno-rekreacyjne możliwe dla wszystkich form wypoczynku. Wskazane bezinwestycyjne wykorzystanie bazy noclegowej (wsie letniskowe) Wyklucza się lokalizowanie ośrodków wypoczynku pobytowego i weekendowego na obszarach pod silną presją infrastruktury technicznej (hałas, zapylenie atmosfery, uciążliwe zapachy, skażone wody, brak roślinności).

Ocena wpływu wybranych typów fizjograficznych

Lp.	Wybrane typy fizjograficzne terenów przyzbiornikowych	Ocena wpływu na rozwój rekreacji
	1	2
1	Brzegi i zbocza naturalne niskie — płaskie, łagodnie nachylone ku zbiornikowi, spadki niewielkie, dochodzące do 12%; tworzą je na ogół terasy zalewowe i nadzalewowe o zdenudowanych krawędziach; chronione są często zaporami bocznymi tworząc tereny depresyjne zawala. Wyniesione wyżej, nie chronione zaporami bocznymi, podlegają okresowym zalewom proporcjonalnie do wielkości wahań wody w zbiorniku wynikających z jego funkcji gospodarczych	1.1 Obszary depresyjne zawala chronione zaporami bocznymi, nieodpowiednie do osadnictwa rekreacyjnego typu pobyto- wego. 1.2 Obszary pozadepresyjne naturalnie wyniesione nad maksymalne zasięgi poziomu wód w zbiorniku, korzystne do stałego i weekendowego zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego, lokalizacji plaż, kąpielisk i przystani dla sprzętu pływającego. Przy amplitudzie wahań poziomu wód powyżej 0,5 m powstają odsłonięcia dna w strefie brzegowej zbiornika, niekorzystnie wpływając na estetykę i użytkowanie obrzeży
2	Brzegi i zbocza naturalnie wyniosłe, wysokie i połogie o spadkach do 12%, zajmujące wyższe poziomy terasowe oraz skłony przyległych wysoczyzn morenowych.	2. Obszary zboczy naturalnie wyniosłych budują wyższe terasy akumulacyjno-erozyjne podpiętrzanych rzek oraz skłony zdenudowanych na ogół krawędzi przyległych wysoczyzn morenowych, które przy spadkach powyżej 12% tworzą sprzyjające warunki dla osadnictwa turystyczno-rekreacyjnego
3	Brzegi i zbocza naturalnie wyniosłe o wysokich i stromych krawędziach klifowo urywających się ku zbiornikowi lub o spadkach powyżej 25%. Brzegi antropogeniczne: sztuczne zapory boczne w formie wałów przeciwpowodziowych o spadkach powyżej 25%.	3.1 Niekorzystna naturalna konfiguracja brzegowa zbiornika o wysokich i klifowo stromych zboczach wyklucza możliwość użytkowania turystyczno-rekreacyjnego bez zabiegów adaptacyjnych 3.2 Jak wyżej

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2.

terenu na rozwój rekreacji nad zbiornikami wodnymi

Przesłanki uzasadniające ocenę oraz wskazania i propozycje form zagospodarowania rekreacyjnego i turystycznego

3

1.1. Obszary depresyjne zawala chronione zaporami bocznymi charakteryzują się niekorzystnymi predyspozycjami do użytkowania turystycznego ze względu na: ograniczenia w percepcji krajobrazu przywodnego, niekorzystną na ogół mułowo-torfową budowę geologiczną (utwory biogenne), wysoki poziom wód gruntowych (na ogół mniej niż 1 m poniżej poziomu terenu) powodujących powstawanie niekorzystnych dla organizmu predyspozycji topoklimatycznych, inwersje termiczne, mgły, nadmierną wilgotność, w upalne dni parność, brak przewietrzeń. Istnieje możliwość organizacji wypoczynku o charakterze weekendowym na adaptowanych zboczach zapór bocznych zbiornika, lokalizacji na poszerzonych koronach zapór obiektów obsługi ruchu weekendowego oraz tras turystyki wędrowskiej, również po koronach zapór bocznych odpowiednio adaptowanych (tzw. szwedzki chodnik)

1.2 Tereny przyzbiornikowe wyniesione naturalnie ponad maksymalny stan wody w zbiorniku charakteryzują się na ogół dogodniejszą budową geologiczną: wyższe terasy zbudowane z utworów piaszczysto-żwirowych o niższym poziomie zalegania wód gruntowych stwarzają dobre warunki do lokalizacji plaż ze względu na dogodne cechy topoklimatyczne i widok na przyległe tereny. Na tych obszarach istnieje możliwość rozwoju dla wszystkich form rekreacji nad wodą, zakładając czystość wód minimum II klasy. Wystąpić może intensywny rozwój roślinności hydrofilnej w strefie brzegowej zbiornika

2. Wyniosłe zbocza dolin rzecznych ze względu na budowę geologiczną i hydrogeologiczną, niski poziom wód gruntowych, dobre przewietrzanie i sprzyjające predyspozycje topoklimatyczne odpowiadają w pełni wymaganiom osadnictwa i użytkowania rekreacyjno-turystycznego. Pewne ograniczenia wynikać mogą z lokalnych większych spadków terenu; spadki ponad 25% wykluczają teren z użytkowania (zadrzewienie i zakrzaczenie lub tablice ostrzegawcze); przy spadkach od 12 do 25% należy pamiętać o utwardzeniu ścieżek prowadzących na plażę i pomosty.

3. Uwarunkowania morfometryczno-hipsometryczne brzegów o wysokich i stromo opadających krawędziach zagrażają zdrowiu i bezpieczeństwu użytkowników i sprzyjają degradacji roślinności przy ich użytkowaniu. Brzegom tym towarzyszą na ogół duże głębokości w strefie litoralu zbiornika, co pogarsza stopień bezpieczeństwa użytkowników. Wykorzystanie rekreacyjne zbiornika możliwe jest tylko po zabiegach adaptacyjnych:

- 1) uwardzeniu dojść do wody, wyposażeniu ich w poręczę i schody, z dojściem do basenów i pomostów pływających,
- 2) zbudowaniu pomostów pływających rozbieralnych,
- 3) zbudowaniu basenów pływających rozbieralnych,
- 4) wprowadzeniu urządzeń cumowniczych z pomostami pływającymi dla łodzi i sprzętu pływającego.

Te urządzenia muszą być demontowane w okresie zlodzenia rzeki i pochodu lodów. W wyniku procesów erozyjno-abrazyjnych u podnóża brzegów klifowych powstaje półka abrazyjna, której część nadwodna może pełnić funkcję plażową, część zaś podwodno-szelfowa funkcję kąpieliskową (płycizna brzegowa o łagodnie nachylonym skłonie). Obiekty noclegowo-usługowe ośrodka mogą być lokalizowane na wyższych poziomach terasowych lub wysoczyźnie ze względu na predyspozycje fizjograficzne i higieniczno-zdrowotne tych obszarów (dobre nasłonecznienie, sprzyjający mikroklimat, sprzyjające warunki geologiczne i hydrologiczne); niekorzystne skutki lokalizacji to konieczność budowy wymienionych urządzeń, ich niewielka na ogół przepustowość i pojemność, konieczność konserwacji i rozbiórki

wymaga uprzedniego uwzględnienia przedsięwzięcia w dokumentacji projektowej stopnia.

Zakres potrzeb dotyczących racjonalnego użytkowania i wykorzystania turystycznego sztucznych zbiorników wodnych nie był dotychczas badany przez profesjonalistów. Jest to znacząca luka jeśli chodzi o możliwości prowadzenia racjonalnej polityki zagospodarowania i rozwoju turystyki w kraju.

Syntetyczną ocenę wpływu wybranych typów fizjograficznych terenu na rozwój turystyki i rekreacji wokół zbiorników wodnych obrazują dane zawarte w tabeli 2.

2.5. Możliwości wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego obszarów przyzbiornikowych a chłonność środowiska przyrodniczego

Możliwości wykorzystania turystycznego obszarów przyzbiornikowych wynikają zarówno z naturalnych predyspozycji środowiska przyrodniczego, jak ze sposobu i form zagospodarowania dla zapewnienia niezbędnego komfortu wypoczynku uczestnikom różnych form rekreacji. Możliwości te są określone przez normy turystycznego użytkowania środowiska przyrodniczego zwane wskaźnikami chłonności naturalnej. Po zagospodarowaniu i adaptacji tego środowiska posługujemy się też wskaźnikami pojemności, przy uwzględnieniu czynnika czasu określanymi jako wskaźniki przepustowości.

Dotychczasowy dorobek nauki i praktyki z zakresu wspomnianych wyżej norm turystycznego wykorzystania środowiska przyrodniczego zawierają trzy prace. Dwie pierwsze: *Wskaźniki chłonności środowiska przyrodniczego na obszarach turystycznych* [33] oraz *Wskaźniki i normy użytkowania turystycznego obszarów, miejscowości, obiektów i szlaków* [19] porządkują dotychczasowy dorobek prac nad chłonnością turystyczną środowiska przyrodniczego. W *Wytycznych prawidłowego zagospodarowania turystycznego i rekreacyjnego jezior w aspekcie ich ochrony* [37] autorzy podejmują próbę ustalenia i uzasadnienia proponowanych wskaźników na podstawie własnych badań ośrodków wypoczynkowych położonych w strefach pojeziernych.

Zebrane w tych pracach wyniki — wskaźniki chłonności turystycznej środowiska przyrodniczego — nie są na ogół stosowane w praktyce z powodu braku przepisów prawnych w tym zakresie.

Unormowanie prawne stosowania wskaźników chłonności turystycznej jest niezbędne, aby osiągnięcia nauki przyniosły korzyści praktyczne. Jest to ważny problem, który powinny rozwiązać centralne władze administrujące turystyką w Polsce. Postępującą dewastację przyrodniczych walorów wypoczynkowych kraju należy zahamować wprowadzając rygorystyczne przepisy prawne oraz działania inwestycyjno-techniczne. Nie wolno dopuszczać do niszczenia dóbr i walorów turystycznych przez inne gałęzie gospodarki, które mogą się w pełni rozwijać bez ich naruszania, gdyż raz zniszczone, nie dadzą się przywrócić do pierwotnego stanu.

3. UWARUNKOWANIA TURYSTYCZNO- REKREACYJNEGO UŻYTKOWANIA ZBIORNIKÓW WYNIKAJĄCE Z ICH FUNKCJI

3.1. Zbiorniki o funkcjach energetyczno- żeglugowych

Zabudowa kaskadowa stwarza najpełniejsze możliwości wykorzystania rzeki dla energetyki oraz do żeglugi śródlądowej, limitowanej jedynie przepustowością śluz. Tak więc naczelną funkcją kaskady Wisły będzie funkcja energetyczno-żeglugowa, której podporządkowany będzie sposób zabudowy i rozwiązań technicznych projektowanych stopni [1].

Do komplementarnych funkcji kaskady możemy zaliczyć rozwój sieci drogowej, dodatkowe przejścia drogowe po koronach zapór, stabilizację stosunków wodnych na terenach przyległych do rzeki wraz z pełną ochroną przeciwpowodziową, zaopatrzenie w wodę ludności, przemysłu i rolnictwa oraz powstanie korzystnych warunków dla nowych rozwiązań urbanistycznych, w tym również urządzeń turystyczno-rekreacyjnych. Jak zatem będzie się kształtować reżim hydrologiczny zbiorników kaskady pełniących funkcje energetyczno-żeglugowe, tak będą się też kształtowały możliwości ich wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego.

Funkcje energetyczne i żeglugowe zbiornika wodnego nie są sprzeczne, gdyż zarówno maksymalne efekty energetyczne, jak najlepsze warunki do żeglugi osiąga

się przy możliwie najwyższych roboczych stanach wody w zbiorniku. Te powiązania i uwarunkowania uzyskują szczególnie korzystne sprzężenie w układzie zabudowy kaskadowej, gdy „cofka” zbiornika położonego niżej podpira zaporę czołową zbiornika usytuowanego wyżej; na przykład cofka zbiornika Nieszawskiego będzie podpirała zaporę zbiornika we Włocławku, z takim wyliczeniem, aby minimalne stany wody w zbiorniku Nieszawskim gwarantowały dostateczne głębokości żeglugowe na jego najpłytszych odcinkach, zwłaszcza w strefie cofkowej przylegającej do zapory czołowej zbiornika Włocławskiego. Taki układ powiązań przewiduje się dla całego odcinka dolnej kaskady Wisły, łącznie ze zbiornikami warszawskiego węzła wodnego, stanowiącymi przedmiot badań i ocen autora [61]. W razie dużych odległości między zaporami czołowymi zbiorników oraz nieproporcjonalnie małych w stosunku do nich wysokości podpiętrzeń, połączenia żeglugowe osiągnie się w wyniku budowy równoległych do rzeki kanałów derywacyjnych o małym spadku, gwarantujących niezbędne głębokości do żeglugi.

Dla właściwego funkcjonowania żeglugi i zapewnienia właściwej mocy energetycznej stopnia ustala się piętrzenia robocze, w których przedziale będą się mieścić wahania wody w zbiorniku.

Przeanalizowany reżim pracy zbiornika wodnego Włocławek (ryc. 11) z lat 1979–83 może posłużyć jako wskazówka przyszłego kształtowania się reżimu wodnego pozostałych zbiorników, planowanych do realizacji w ramach kaskady dolnej Wisły. Według wykresów robocze wahania wody na zbiorniku Włocławskim mogą wynosić 0,8 m. Praktycznie jednak wahania takie zdarzają się dość sporadycznie, a wynikają głównie z samodzielnej dotychczas pracy stopnia włocławskiego, budowanego przecież z myślą o jego funkcji w układzie przyszłej kaskady Wisły. Z chwilą zrealizowania stopnia w Ciechocinku oraz dalszych stopni na Wiśle problem utrzymania głębokości żeglugowych zostanie rozwiązany przez wspomniane wyżej zasięgi cofkowe zbiorników, gwarantujące dostateczne głębokości żeglugowe na zbiornikach między stopniami.

Ekstremalne stany wody, jakie mogą zaistnieć w zbiornikach, są podstawową przesłanką trwałego turystyczno-rekreacyjnego zagospodarowania tych akwenów. Nieprzestrzeganie tej zasady to narażenie gospodarki kraju, przedsiębiorstw, użytkowników na niepotrzebne straty wskutek podtopienia lub zalania wodami zbiornika urządzeń i obiektów noclegowo-usługowych, niewłaściwie zlokalizowanych w stosunku do przebiegu granicy maksymalnych i dopuszczalnych podpiętrzeń wody. Uświadomienie sobie i przestrzeganie przez projektantów budownictwa turystyczno-rekreacyjnego tych uwarunkowań wpłynie na realną ocenę walorów wypoczynkowych zbiornika. Wyważone parametry piętrzenia roboczego na każdym zbiorniku mają ściśle uwarunkowania, wynikające z funkcji zbiornika, właściwości hydrologicznych zlewni, ukształtowania hipsometrycznego doliny, kosztów i efektów gospodarczych, stałego bezpieczeństwa i stabilności budowli wodnej.

Reżim hydrologiczny zbiorników kaskady Dolnej Wisły, wynikający z funkcji energetyczno-żeglugowej, na skutek zbieżności interesów energetyki i żeglugi jeśli chodzi o utrzymywanie możliwie wysokiego piętrzenia roboczego sprzyja również wymaganiom użytkowania turystyczno-rekreacyjnego ze względu na minimalizowanie wahań poziomu wód.

Ilość wody pobieranej przez przemysł i rolnictwo nie spowoduje tak znaczących ubytków wody, że mogłoby to mieć ujemne skutki dla rekreacji. Ujemne skutki dla wypoczynku powoduje nie ilość, lecz głównie niewłaściwa jakość wody w Wiśle.

Kolizje rysują się między głównymi funkcjami zbiorników a ochroną przeciwpowodziową. Przed nadejściem fali powodziowej następuje maksymalne opróżnienie zbiornika, w celu uzyskania pożądanej rezerwy na jej przyjęcie.

Generalnie zabudowa kaskadowa dolnej Wisły zmieni reżim hydrologiczny rzeki z wahań ekstremalnych dochodzących do 6 m na wahania robocze zamykające się w granicach 0,8 m, a w sytuacjach awaryjnych do 1,2 m (ryc. 10). Ma to wpływ na plany turystycznego wykorzystania przyszłych zbiorników na Wiśle, zwłaszcza do rozwoju sportów wodnych i wypoczynku przywodnego, ze względu na wzrost powierzchni wodnej Wisły od Otwocka do ujścia z 315 do około 410 km². Wahania poziomu wody w rzece zredukowane do rzędu 0,8 m, a praktycznie od 0,3 do 0,4 m (z takimi skutkami pracuje na ogół hydroelektrownia włocławska) przypominają warunki na zbiornikach naturalnych (jeziorach), gdzie w ciągu roku hydrologicznego obserwujemy analogiczne parametry wahań, które nie powodują ujemnych następstw dla użytkowania turystyczno-rekreacyjnego.

Możliwe wystąpienie wahań wód na zbiornikach kaskady Wisły w granicach 1,2 m (piętrzenie awaryjne) będzie trwało na ogół krótko, w okresie kulminacji fali powodziowej.

Ujemne następstwa dla użytkowania turystycznego akwenów kaskady Wisły mogą się ujawniać na styku z funkcją żeglugową. Przewidywany znaczny ruch barek towarowych (planuje się przewóz roczny do 100 mln ton towarów) będzie powodować pewne ograniczenia śluzowania podczas przepływów z jednego zbiornika na drugi. Należy się zatem liczyć z koniecznością ustalenia priorytetowych przejść dla barek towarowych, a w kolejności dla pływającego sprzętu sportowego, łodzi żeglugowych, kajaków i innych lub ustalenia terminów śluzowania tego sprzętu.

Pewne ograniczenia może powodować szlak żeglugowy barek towarowych przy zachowaniu i przestrzeganiu bezkolizyjności ruchu. Stosunkowo jednak szerokie akweny (zazwyczaj ponad 1 km) pozwolą na ogół na swobodne poruszanie się łodzi. Większa kolizyjność może wystąpić na węższych, cofkowych odcinkach zbiorników. Na odcinkach Wisły o przewidywanym dużym ruchu, na przykład w rejonie aglomeracji warszawskiej, należy przewidzieć dodatkowe śluzy dla sprzętu sportowego, co pozwoli ponadto na pewną oszczędność wody, jałowo użytkowanej w dużych śluzach na przejścia sprzętu sportowego. Jednorazowy wydatek na budowę śluzy dla sprzętu łodziowego przyczyni się też na pewno do lepszego komfortu wypoczynku, likwidując stresy powodowane oczekiwaniem na śluzowanie. Urządzenia portowo-przeładunkowe u nabrzeży zbiorników wykluczają możliwość lokalizacji obiektów rekreacyjnych, toteż porty i przystanie dla białej floty i sprzętu sportowego powinny być zlokalizowane oddzielnie.

Dla stworzenia podwalin przyszłego rozwoju białej floty należałoby również pomyśleć o wcześniejszym zaprojektowaniu prototypów statków pasażerskich, które mogłyby wejść do produkcji równoległe z realizacją kolejnych stopni kaskady.

3.2. Zbiorniki o funkcjach energetycznych typu szczytowego

Sztuczny zbiornik na Brdzie w Koronowie (1600 ha) (ryc. 4) jest zbiornikiem o funkcjach energetycznych, pracującym w godzinach dobowego szczytu energetycznego. Oznacza to, że gromadzona w zbiorniku woda jest wykorzystywana głównie podczas dwóch szczytów zapotrzebowania energetycznego w ciągu doby, tj. w szczycie porannym i wieczornym; w okresie pozaszczytowym następuje tzw. odpływ biologiczny, niezbędny do zachowania życia biologicznego w rzece na odcinku poniżej stopnia. Poza regulowaniem dobowym istnieje możliwość regulowania odpływu sezonowego, wyrównującego wyjątkowo niskie przepływy w sezonie niżówkowym lub akumulującego nadmierne dopływy w okresach szczytu powodziowego. Wahania tych regulowań roboczych na zbiorniku koronowskim in plus i in minus nie przekraczają amplitudy 0,5 m. Mogą się jednak utrzymywać przez dłuższy czas, na przykład przez jeden lub dwa miesiące, w razie wystąpienia długotrwałych suszy lub nadmiernych opadów.

Leżący poniżej zbiornika Koronowskiego zbiornik w Tryszczynie pracuje szczytowo równolegle z Koronowskim, jednak jego powierzchnia jest znacznie mniejsza (38,8 ha), co powoduje większe wahania lustra wody (dochodzące do 0,8 m). Również mniejsze przeloty turbin hydroelektrowni w Tryszczynie sprawiają, że trzeba więcej czasu na przepływ tej samej ilości wody niż w hydroelektrowni koronowskiej. Taki układ parametrów oddziałuje niekorzystnie na walory turystyczne zbiornika w Tryszczynie, a zwłaszcza na stabilność zwierciadła jego wody, powodując niekorzystne warunki w strefie plażowo-kąpieliskowej.

Niewielkie wahania wody w zbiornikach typu energetycznego na obszarach Niżu Polskiego wynikają z ekonomicznych i technicznych uwarunkowań funkcjonowania tych budowli. Potencjał energetyczny rzeki jest wprost proporcjonalny do ilości wody oraz wysokości piętrzenia. Niskie na ogół piętrzenia rzek nizinnych ograniczają amplitudę wahań wody w zbiorniku ze względu na utratę mocy hydroelektrowni. Wynikające stąd niewielkie wahania wody w zbiornikach energetycznych sprzyjają ich komplementarnej funkcji turystyczno-rekreacyjnej.

3.3. Zbiorniki o funkcjach energetycznych typu wyrównawczego

Zbiorniki energetyczne typu wyrównawczego usytuowane poniżej hydroelektrowni pracujących w szczytach dobowych przechwytują nierównomierne odpływy wody z hydroelektrowni szczytowych i rozkładają je na odpływy równomierne w ciągu doby. Taką funkcję pełni zbiornik wyrównawczy na Brdzie w Smukale.

Wyrównanie odpływu powoduje niekorzystne dla użytkowania rekreacyjnego duże dobowe wahania stanów wody w zbiorniku wyrównawczym. Wynika to oczywiście ze stosunku parametrów powierzchniowych współpracujących ze sobą zbiorników.

Jeśli zbiornik Koronowski, o powierzchni 1600 ha, odprowadzi w szczycie energetycznym warstwę wody o miąższości 0,1 m, to jego kubatura wyniesie 1,6 mln m³;

jeśli przyjąć jako constans powierzchnię zbiornika Smukalskiego wielkości 93 ha, spowoduje to podniesienie się poziomu wody w tym zbiorniku o 1,7 m. Praktycznie jednak tak ściśle współzależności nie występują, gdyż w tym rozważaniu pominięto wpływ wzrostu powierzchni zbiornika wyrównawczego w Smukale w miarę napływu wody oraz równoczesny jej odpływ. Ekstremalne wahania mogą jednak wynieść do 1,5 m, a występują w porannym i wieczornym szczycie energetycznym.

Stosunkowo duże wahania wody w ciągu doby źle wpływają na estetykę i higienę plaż i kąpielisk. Nie przekreślają jednak możliwości użytkowania rekreacyjnego zbiornika, jeśli inne uwarunkowania temu sprzyjają. Racjonalne wykorzystanie turystyczno-rekreacyjne zabudowy zbiornikowej rzeki musi się opierać na rzetelnym poznaniu i uwzględnieniu reżimu hydrologicznego poszczególnych zbiorników wynikającego z ich parametrów i funkcji, w tym wypadku energetycznych.

3.4. Zbiorniki o funkcjach energetycznych typu szczytowo-pompowego

W 1971 r. w Żydowie (ryc. 8) i w 1983 r. w Żarnowcu (ryc. 1) oddano do użytku hydroelektrownie typu szczytowo-pompowego. Pierwsza wykorzystuje 80-metrową różnicę poziomów wód między jeziorami Kamiennie (160 m npm) o powierzchni 95,4 ha i Kwiecko (80 m npm) o powierzchni 78 ha. Dla hydroelektrowni w Żarnowcu zbudowano sztuczny zbiornik wodny o powierzchni 100 ha i pojemności 13 mln m³, który jest zlokalizowany w pobliżu jeziora Żarnowieckiego (1300 ha) na wysokości około 100 m nad średni poziom wody w jeziorze.

Szczytowo-pompowa hydroelektrownia w Żydowie, pracująca przez 4 godziny na dobę, wykorzystuje 30% pojemności wodnej jeziora Kamiennie oraz 64% jeziora Kwiecko. Te wielkości wynikają z mocy generatorów hydroelektrowni; skutki ich pracy powodują wahania stanów wód w jeziorach od 3,1 do 3,7 m [17, 27, 28].

Analogiczne założenia techniczno-projektowe określają stopień wykorzystania energetycznego zasobów wodnych jeziora Żarnowieckiego. Ma ono zbudowany w pobliżu sztuczny zbiornik wody; woda zrzucana sztolnią z wysokości 100 m wprowadza w ruch turbiny inwersyjne hydroelektrowni o mocy 680 MW. Konsekwencją pracy hydroelektrowni w Żarnowcu, wykorzystującej około 13 mln m³ wody, są wahania poziomu wody w jeziorze Żarnowieckim dochodzące do 1 m w ciągu doby.

Amplitudy wahań wody zarówno w zbiornikach hydroelektrowni w Żydowie, jak i w Żarnowcu są wyjątkowo duże, a ich konsekwencją są niekorzystne zmiany w strefach brzegowych zbiorników, wykluczające pożądany komfort ich użytkowania rekreacyjnego.

Osiąganie wysokich mocy to w zasadzie podstawowy cel energetyków, który w wypadku omawianych hydroelektrowni został w dużej mierze osiągnięty ze względu na bardzo korzystny parametr uzyskiwania mocy, którym jest różnica poziomów piętrzenia wód od 80 do 100 m. W maksymalnym stopniu wykorzystano również drugi parametr, a mianowicie wielkość przepływu, czego skutkiem jest odpływ 64% pojemności jeziora Kwiecko w stosunkowo krótkim czasie pracy turbin.

Tabela 3.

Projektowane wysokości podpiętrzenia jezior na obszarze zlewni Górnej Noteci

Nazwa jeziora lub zespołu jezior	Względne wysokości piętrzenia jezior w metrach według wariantów		
	I	II	III
Suszewsko-Budzisławski	0,7	2,8	3,8
Ostrowsko-Wójciniński	0,5	1,8	—
Zędowo-Gąbin	2,3	—	—
Zniński Duży	0,6	1,4	—
Oćwiecki	0,8	1,3	—
Modzerowski	1,0	1,77	—
Popielewsko-Szydłowski	2,71	4,36	5,21
Ostrowicki	1,16	—	—
Wiecanowski	1,1	2,15	3,7
Kruchowski	1,0	2,1	—
Wieniecki	1,0	1,6	5,1
Lubotyński	1,0	4,5	—
Brdowski	1,0	2,0	3,0
Skulski	1,0	2,0	3,7
Kamieniecki	2,3	4,3	5,3
Rogowski	2,0	4,0	5,9
Foluskie (Ostrowickie, Foluskie, Chomińskie i Kierzkowskie)	5,0	10,0	15,0

Źródło: Biuro Projektów Wodnych Melioracji Bydgoszcz

Tabela 4.

Powierzchnia jezior planowanych do podpiętrzenia w ha wg klas wysokości

Nazwa jeziora lub zespołu jezior	Wysokość podpiętrzeń w metrach			
	do 0,6 m	od 0,7 do 1,5 m	powyżej 1,5 m	w tym zbiorniki powyżej 100 ha
Zędowo-Gąbin	—	—	193,7	193,7
Znińskie Duże	431,6	431,6	—	431,6
Oćwieckie	—	142,7	—	142,7
Modzerowskie	—	231,7	231,7	231,7
Brdowskie	—	200,0	200,0	200,0
Skulskie	—	90,0	90,0	—
Budzisławsko-Suszewskie	—	215,6	215,6	215,6
Ostrowsko-Wójcinińskie	426,5	—	426,5	426,5
Rogowskie	—	270,0	—	270,0
Foluskie	—	—	441,0	441,0
Ostrowickie	—	276,6	—	276,6
Popielewskie	—	—	308,5	308,5
Wieniecko-Wiecanowskie	—	346,8	346,8	346,8
Kruchowskie	—	35,1	35,1	—
Lubotyńskie	—	75,0	75,0	—
Kamieniec	—	—	37,0	—
Kamienieckie	—	—	232,5	232,5
Razem powierzchnia w ha	858,1	2315,1	2833,4	3697,2

Źródło: Biuro Projektów Wodnych Melioracji Bydgoszcz

W rubrykach 3, 4 i 5 podano powierzchnię jezior objętych wariantowymi wysokościami piętrzenia.

Projektując maksymalne wykorzystanie energii wodnej, z ekonomicznego punktu widzenia energetycy czynią to słusznie. Czy jednak ta granica zakresu wykorzystania zasobów wodnych jezior nie powoduje nadmiernych strat w naturalnych ekosystemach zbiorników? Należałoby to rzetelnie przebadać i udokumentować.

W aspekcie potrzeb rekreacji należy jednoznacznie ocenić, że zbiorniki o funkcjach energetycznych szczytowo-pompowych pracujące w przedziale przytoczonych wyżej parametrów są pozbawione walorów wypoczynkowych, a więc nieuzasadnione jest zagospodarowanie rekreacyjne tych zbiorników.

3.5. Zbiorniki retencyjne jednozadaniowe o wyrównaniu sezonowym

W ramach programu PR-7 *Kształtowanie i wykorzystanie zasobów wodnych* opracowano [48, 50, 52, 55] ocenę przydatności rekreacyjnej zbiorników retencyjnych projektowanych na potrzeby rolnictwa na obszarze systemu wodno-gospodarczego zlewni Górnej Noteci. W ramach tego programu na obszarze zlewni Górnej Noteci (ryc. 11) przewidziano realizację trzech grup obiektów hydrotechnicznych:

- 1) jeziorowych zbiorników retencyjnych, które powstaną na bazie podpiętrzenia jezior;
- 2) sztucznych zbiorników retencyjnych o powierzchni zaledwie kilku lub kilkunastu hektarów, przez spiętrzenie niewielkich dopływów i cieków dorzecza Noteci;
- 3) rowów i kanałów służących do przerzutu wody i nawodnień rolniczych.

Projektowane w ramach tego programu sztuczne zbiorniki wodne o niewielkiej powierzchni oraz kanały i rowy melioracyjne będą urządzeniami pracującymi sezonowo, stąd ich przydatność turystyczno-rekreacyjna jest bardzo ograniczona lub żadna ze względu na całkowite opróżnianie zbiorników ze spiętrzonej wody. Jeziorne zbiorniki retencyjne projektowane na bazie niecek jeziornych, najczęściej typu rynnowego, charakteryzujące się stosunkowo wyniosłymi brzegami, umożliwiają w wielu wypadkach znaczne podpiętrzenia jezior bez dodatkowych znaczących zalewów terenów przyzbiornikowych.

Omawiany projekt przewiduje podpiętrzenie jezior wymienionych w tabeli 3. Ekstremalne wysokości piętrzenia w projektowanej grupie jezior wynoszą w pierwszym wariancie od 0,5 do 5 m, w drugim od 1,3 do 10 m, w trzecim zaś od 3 do 15 m. Należy założyć, że w przeciętnych latach hydrologicznych, po wybudowaniu zbiorników wykorzystywane będą w pełni ich dyspozycyjne zdolności retencyjne, a więc wahania poziomu wód będą przebiegać w granicach zrealizowanych wysokości piętrzenia z maksymalnymi stanami w okresie wiosennym i minimalnymi we wrześniu. Systematyczne odpływy wód ze zbiorników będą następować od maja do września. Wielkość ubytku wody ze zbiorników będą wyznaczać parametry realizowanego i ściśle przestrzegane wariantu piętrzenia.

Powierzchnię jezior objętych proponowanymi parametrami piętrzenia obrazuje tabela 4.

Dokonana analiza i ocena wpływu piętrzenia jezior na ich walory wypoczynkowe umożliwiła wydzielenie trzech klas wielkości wahań wody w zbiorniku, co rzutuje na sposób i zakres ich wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego.

Amplituda wahań wody w zbiorniku do 0,6 m w okresie letniego sezonu wypoczynkowego nie koliduje z powszechnymi formami wypoczynku. Wahania od 0,6 do 1,5 m wymagają urządzeń chroniących środowisko naturalne oraz bezpieczeństwo użytkowników. Wahania zaś powyżej 1,5 m wymagają na ogół kosztownych zabiegów adaptacyjnych w celu umożliwienia użytkowania turystyczno-rekreacyjnego.

3.6. Zbiorniki retencyjne wielozadaniowe o wyrównaniu rocznym i wieloletnim

Wielozadaniowe funkcje gospodarcze pełni obecnie zbiornik retencyjny na Noteci Zachodniej w Pakości oraz zbiornik na Warcie w Jeziorsku (ryc. 5 i 6).

Gospodarka wodna zbiornika Pakoskiego o powierzchni 1302 ha przy maksymalnym piętrzeniu i pojemności użytkowej 45,86 mln m³ wody zaspokaja według projektantów z Hydroprojektu Poznań [88]:

- potrzeby wodochłonnego przemysłu sodowego i rolno-przetwórczego Janikowa,
- potrzeby rolnictwa, w tym głównie do nawadniania łąk w dolinie Noteci poniżej Pakości,
- potrzeby żeglugi na Górnym Kanale Noteckim.

Zbiornik w Jeziorsku o powierzchni 42,3 km² i pojemności użytkowej 173 mln m³ wody według Hydroprojektu Poznań [89] ma pełnić następujące funkcje:

- zapewnić odpowiednią ilość wody do nawodnień rolniczych na powierzchni 57 tys. ha,
- zabezpieczyć przeciwpowodziowo dolinę Warty i miast nadwarciańskich poniżej zbiornika, łącznie z Poznaniem,
- zaspokoić potrzeby przemysłu i energetyki w okręgach Konin, Śrem i Poznań,
- podnieść przepływy niżówkowe Warty w celu poprawy stanu sanitarnego rzeki oraz polepszyć warunki żeglugowe,
- służyć do celów energetycznych i wypoczynkowych dla Łódzkiego Okręgu Przemysłowego oraz Kalisza i Sieradza, pozbawionych większych akwenów.

Funkcje tych zbiorników sprowadzają się do zapobiegania stratom gospodarczym wynikłym z nadmiaru wody (powódzie) oraz jej niedoboru dla różnych gałęzi gospodarczych regionu (przemysł, rolnictwo, żegluga).

Przechwycenie i zatrzymanie przez zbiorniki wysokich stanów wód z zachowaniem wody na okres niedoborów letnich to zasadnicza funkcja wielozadaniowych zbiorników retencyjnych. Zmagazynowana w zbiorniku woda z okresu roztopów wiosennych jest systematycznie odprowadzana, zależnie od potrzeb, w okresie od maja do września, przy pełnym wykorzystaniu pojemności użytkowej zbiornika.

Stany wody na zbiorniku pakoskim w latach 1976–81 ilustruje rysunek 12. Analogiczny przebieg piętrzenia wystąpi na zbiorniku w Jeziorsku, z tym że amplituda

wahań wody w tym zbiorniku może dochodzić do 5,5 m. W zbiorniku Pakoskim maksymalne wahania wynoszą 3,9 m. Konsekwencją tych wahań na terenach nizinnych są duże zmiany powierzchni akwenów; Pakoskiego z 1302 do 835 ha i Jeziorska z 4230 do 1760 ha.

Maksymalne wykorzystanie możliwości retencyjnych zbiorników o wyrównaniu rocznym lub wieloletnim powoduje na ogół duże wahania lustra wody, niekorzystne dla użytkowania plażowo-kąpieliskowego stref brzegowych.

4.1. Ocena korzystnych uwarunkowań dla turystyki

Niezależnie od tego, stwierdza J. Dudziński [13], czy przebiegamy przez, równiny, bory, czy przestrzenie odkryte, zawsze chcemy się znaleźć w pobliżu wody. Zabudowa zakładowa rzek powoduje przyrost powierzchni wodnej, a wraz z nią nowych dąb wodnych, retencyjnych zasobów wodnych, źródeł energetycznych; wzbogaca ich krajobraz i walory turystyczne rzeki.

Porównamy wpływ zabudowy kaskadowej rzeki na jej walory turystyczne białej wody ze zmianą poziomu naturalnego na rzekę starorzeczną. Naturalna wysokość nadmiana wahań stanów wód, np. na Wale w przekroju Włocławka, zmieniały się od 6,2 m do 8,8 m – awaryjnie do 1,2 m. Zwiększyła się również powierzchnia wody w zbiorniku w stosunku do powierzchni rzeki przy średnich stanach wody przed piętrzeniem.

Wzrost powierzchni wodnej jeszcze bardziej zadbamy się na obniżonych rzekach, a więc dopływach Wisły i Odry przewidzianych do zabudowy zbiornikowej. Na

4. OCENA UWARUNKOWAŃ TURYSTYCZNO- REKREACYJNEGO UŻYTKOWANIA SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH

4.1. Ocena korzystnych uwarunkowań dla turystyki

Niezależnie od tego, stwierdza J. Budziło [13], czy preferujemy góry, równiny, lasy, czy przestrzenie odkryte, zawsze chcemy się znaleźć w pobliżu wody. Zabudowa kaskadowa rzek powoduje przyrost powierzchni wodnej, a wraz z nią nowych dróg wodnych, retencyjnych zasobów wodnych, źródeł energetycznych; wzbogaca też krajobraz i walory turystyczne rzeki.

Pozytywny wpływ zabudowy kaskadowej rzeki na jej walory turystyczne będzie wynikał ze zmiany reżimu naturalnego na reżim sterowany. Naturalna wysoka amplituda wahań stanów wód, np. na Wiśle w przekroju Włocławka, zmniejszyła się z 6,3 m do 0,8 m – awaryjnie do 1,2 m. Zwiększyła się również powierzchnia wody w zbiorniku w stosunku do powierzchni rzeki przy średnich stanach wody przed spiętrzeniem.

Wzrost powierzchni wodnej jeszcze bardziej zaznaczy się na mniejszych rzekach, a więc dopływach Wisły i Odry przewidzianych do zabudowy zbiornikowej. Na

przykład zbiornik na Warcie w Jeziorsku ma długość około 20 km i szerokość 2 km, przy przeciętnej szerokości Warty przed spiętrzeniem nie przekraczającej 100 m.

System zabudowy zbiornikowej rzeki stwarza zatem dogodny pod względem szerokości, głębokości jak również długości szlak wodny nie tylko dla żeglarstwa czy kajakarstwa, ale również dla białej floty, wymagającej dużych głębokości transportowych. Kaskadowa zabudowa rzeki zwiększa retencję wody, a tym samym utrzymuje wyrównane przepływy i głębokości na rzece, również poniżej zbiorników, co sprzyja wędrówkom na turystycznym szlaku wodnym.

Zapory czołowe na rzece stanowią dogodne połączenia dla ruchu kołowego, korzystne dla ruchu turystycznego o charakterze krajoznawczym.

Budowle hydrotechniczne kaskady Wisły i jej dopływów, a głównie ich zapory czołowe wraz z hydroelektrowniami, jazami ulgowymi i śluzami żeglugowymi, są interesującymi obiektami krajoznawczymi ze względu na swoje położenie i formę architektoniczną.

Korony zapór bocznych zbiorników, o znacznym wyniesieniu ponad normalny poziom piętrzenia wody i tereny depresyjne zawala, tworzą interesujące trasy dla turystyki wędrówkowej. Większość odcinków brzegowych zbiorników kaskady Dolnej Wisły będą to zapory boczne. Po nich, po odpowiednim przystosowaniu, mogą się odbywać wędrówki piesze wzdłuż strefy kontaktowej lądowo-wodnej.

Odpowiednie wyposażenie wydzielonej w obiektach stopnia wodnego izby historycznej obrazującej budowę i eksploatację zbiornika, ze zgromadzonymi planszami, fotosami, stołem plastycznym obiektu, może się przyczynić do spopularyzowania, szczególnie wśród młodzieży, kultury technicznej budownictwa wodnego i ochrony wód.

4.2. Ocena korzystnych uwarunkowań dla rekreacji

Rekreacja nad wodą jest najpopularniejszą formą wypoczynku nie tylko w Polsce, i na pewno długo nią pozostanie. Ta forma wypoczynku wymaga odpowiednich warunków higieniczno-sanitarnych, odpowiedniego komfortu i bezpieczeństwa pobytu w strefie lądowo-wodnej. Porównując warunki do rekreacji na rzece w jej naturalnym biegu z warunkami po skaskadowaniu, a więc w strefach przyzbiornikowych, otrzymamy rezultat znacznie korzystniejszy w przypadku zabudowy zbiornikowej rzeki. Ta korzystniejsza sytuacja wynika przede wszystkim ze zmiany reżimu naturalnego rzeki na reżim sterowany.

Znaczne ograniczenie wahań lustra wody, szczególnie na zbiornikach kaskady Wisły, będzie wynikać z energetyczno-żeglugowej funkcji tych zbiorników, mających na celu utrzymanie zarówno projektowanych głębokości żeglugowych, jak i wysokości spadków zapewniających moc turbinom wodnym. Ponieważ większość istniejących i projektowanych zbiorników w Polsce pełni funkcje energetyczno-szczytowe, ich reżim hydrologiczny jest korzystny dla użytkowania rekreacyjnego.

Do najważniejszych czynników wynikających z zabudowy kaskadowej rzek, które sprzyjają użytkowaniu rekreacyjnemu, należy zaliczyć:

- redukcję amplitudy wahań poziomu wód w rzece,

- wzrost powierzchni lustra wody,
- zmniejszenie szybkości nurtu wody,
- zwiększoną stabilność strefy przywodnej plażowo-kąpieliskowej,
- zwiększoną stabilność termiczną wody w kąpielisku na skutek powolnego spływu wód, szczególnie na płytkich brzegach zbiornika,
- zmniejszoną konfliktowość przy korzystaniu z powierzchni wodnej do żeglugi i rekreacji oraz przez innych użytkowników wody, ze względu na zwiększenie powierzchni w zbiornikach w stosunku do stanu rzeki przed spiętrzeniem,
- przyrost powierzchni wody na szczególnie korzystnych dla rekreacji terenach o funkcjach rolniczo-leśnych, a więc na ogół o korzystnych warunkach naturalnych.

Szczególnie korzystnych i najmniej konfliktowych skutków dopatruje się M. Rusak [34] w kaskadowej zabudowie rzek, która pozwala utrzymać stały poziom wody w zbiornikach.

System kaskadowej zabudowy Wisły i jej dopływów nie tylko zapewnia ciągłość i trwałość turystycznego szlaku wodnego, lecz przede wszystkim stanowi potencjalną bazę dla rozwoju turystyki i rekreacji dorównującego terenom nadmorskim i górskim.

Pomimo obecnych trudności inwestycyjnych nie sposób zrezygnować z budowy zbiorników retencyjnych w Polsce, jeśli chcemy osiągnąć racjonalny rozwój gospodarczy kraju.

4.3. Ocena niekorzystnych uwarunkowań dla turystyki i rekreacji

Uwarunkowania kolidujące z turystyczno-rekreacyjnym wykorzystaniem sztucznych zbiorników wodnych są złożone. Rozpoznanie negatywnych uwarunkowań powinno przede wszystkim polegać na:

- zinwentaryzowaniu, opisaniu i zlokalizowaniu na planie zbiornika obiektów, urządzeń i obszarów stanowiących składowe części budowli wodnej, lub też infrastruktury technicznej danego terenu;
- sklasyfikowaniu powyższych obiektów i urządzeń na jednostki czy zespoły, które:
 - powinny zostać wyłączone z użytkowania turystyczno-rekreacyjnego,
 - będą przydatne do użytkowania turystycznego lub rekreacyjnego po dokonaniu niezbędnych adaptacji,
 - będą przydatne do ograniczonego użytkowania turystycznego lub rekreacyjnego pod nadzorem przewodnika.

Do stref, które powinny zostać wyłączone z publicznego użytkowania zarówno turystycznego, jak rekreacyjnego, występujących na różnego typu zbiornikach wodnych, należy zaliczyć:

- strefy bezpieczeństwa wyznaczone powyżej i poniżej zapór czołowych zbiorników z jazami ulgowymi i siłowniami hydroelektrowni,
- strefy ochrony sanitarnej ujęć wód komunalnych,

- strefy ochronne obiektów i urządzeń technicznych wodno-melioracyjnych, stacje pomp, przepompownie, przerzuty wody, ujęcia wody,
- strefy bezpieczeństwa w rejonie urządzeń portowo-przeładunkowych.

Do obiektów i urządzeń stref brzegowych sztucznych zbiorników możliwych do użytkowania turystycznego i rekreacyjnego po zabiegach adaptacyjnych należą:

- zapory boczne zbiorników lub wały przeciwpowodziowe,
- niekorzystne pod względem budowy geologicznej i ukształtowania hipsometrycznego naturalne odcinki brzegowe zbiorników, takie jak:
 - brzegi wysokie klifowe i wyniosłe o spadkach zboczy przekraczających 25%,
 - brzegi niskie, płaskie, zabagnione o wysokim poziomie wód gruntowych i niesprzyjającej budowie litologiczno-glebowej w postaci np. utworów murszowo-bagiennych, gytiowo-torfowych i torfowych,
 - odcinki brzegowe międzywala, na których robocze piętrzenie rzeki pozostawia naturalne strefy przydatne do lokalizacji plaż.

Strefa brzegowa zbiorników w międzywalu nie może być miejscem lokalizacji żadnych trwałych obiektów i urządzeń turystyczno-rekreacyjnych, np. pomostów, mol, które mogłyby przeszkadzać w spływie wielkich wód, a zwłaszcza kry lodowej i śryżu.

W celu uniknięcia zatorów lodowych dno zbiornika należy oczyścić, także aby stworzyć bezpieczne warunki do uprawiania żeglarstwa na całej powierzchni zbiornika.

Do tych obiektów i urządzeń związanych z budowlami wodnymi, które można zwiedzać w obecności obsługi i przewodnika, należy zaliczyć:

- siłownię hydroelektrowni,
- ujęcia i przepompownie wody,
- urządzenia portowo-przeładunkowe,
- sale historyczne z eksponatami i dokumentami obrazującymi historię budowy i eksploatacji stopnia.

Wyłączenie z użytkowania turystycznego i rekreacyjnego wspomnianych wyżej stref bezpieczeństwa, np. powyżej i poniżej zapory czołowej, oraz stref ochronnych w rejonach innych obiektów i urządzeń technicznych wynika z potrzeby zarówno sprawnego funkcjonowania urządzeń hydrotechnicznych, jak zapewnienia bezpieczeństwa użytkownikom obiektu. Zasięg maksymalnego piętrzenia zbiornika wyznacza dolną granicę lokalizacji trwałych obiektów budownictwa turystyczno-rekreacyjnego.

Niekorzystne warunki do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego, w tym głównie lokalizacji nadwodnych plaż i kąpielisk, występują w strefach brzegowych zbiorników pełniących następujące priorytetowe funkcje gospodarcze:

- energetyczne typu szczytowo-pompowego, np. zbiornik w Żydowie,
- energetyczne typu wyrównawczego, np. zbiornik w Trzyczynie,
- wielozadaniowe o wyrównaniu rocznym lub wieloletnim, np. zbiorniki Jeziorsko i Pakość, głównie z powodu dużych wahań poziomu wody.

Komunalna funkcja zbiornika w zasadzie wyklucza użytkowanie zarówno do kąpieli, jak turystycznych wędrówek wodnych, zależy to jednak od wielkości zbiornika. Jako przykład może posłużyć zbiornik Sulejowski na Pilicy, o długości

20 km. Górna strefa zbiornika w rejonie ujęcia wody dla aglomeracji łódzkiej jest wyłączona z użytkowania turystyczno-rekreacyjnego, dolna zaś, w rejonie zapory czołowej, służy do kąpieli i żeglarstwa. Duża odległość ujęcia wody pitnej od rejonu wypoczynkowego oraz grawitacyjne rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń zapewniają dobrą jakość wód w górnej partii zbiornika.

Wielkim problemem jest obecnie coraz gorsza jakość wód. Sytuacja jest szczególnie niepokojąca jeśli chodzi o walory wypoczynkowe zbiorników projektowanej kaskady Wisły. Dotychczasowe badania, np. Cyberskiego [14] i Dudziaka [15], wskazują na ujemny wpływ zabudowy zbiornikowej rzeki na jakość wód. Taki sam ładunek dopływu ścieków do rzeki po spiętrzeniu spowoduje większą degradację wód niż przed piętrzeniem, chociażby ze względu na trudniejsze natlenianie wody w zbiornikach.

Poza jakością wód w zbiorniku projektowane zagospodarowanie turystyczno-rekreacyjne powinno uwzględnić nasilenie hałasu, czystość powietrza, uciążliwe zapachy i inne warunki higieniczno-sanitarne w strefie zbiornika (trasy komunikacyjne drogowo-kolejowe, ферmy hodowlane, obiekty przemysłowo-składowe oraz inne urządzenia i emitory negatywnie wpływające na warunki wypoczynku).

Zarówno unikalność, jak i brak walorów środowiska przyrodniczego stanowiących podstawę racjonalnego wypoczynku w strefach brzegowych ograniczają zakres użytkowania turystyczno-rekreacyjnego zbiornika. Zła jakość wody wyklucza uprawianie kąpieli, a także korzystanie ze sprzętu łodziowego; budowa ośrodków wypoczynkowych jest niemożliwa przy niekorzystnych warunkach mikroklimatycznych, np. inwersjach termicznych na terenach depresyjnych zawała, wysokim poziomie wód gruntowych na podłożu murszowo-torfowym.

Unikalność zasobów przyrodniczych, chronionych najczęściej przez wprowadzanie rezerwatów, parków narodowych lub krajobrazowych, w strefach brzegowych zbiorników może sprzyjać uprawianiu turystyki pieszej po szlakach wędrowniczych. Funkcja ta ogranicza, a nawet wyklucza lokalizację budownictwa rekreacyjnego ze względu na zagrożenia dla środowiska przyrodniczego objętego wyższą formą ochrony [39].

Ograniczenia użytkowania turystycznego zbiorników kaskady Wisły mogą wynikać z ich funkcji drogi wodnej. Przewidywany wielki ruch barek towarowych na Wiśle w razie projektowania tylko śluz towarowych może wpłynąć na zahamowanie ruchu turystycznego. Przeprowadzone studium rejonu aglomeracji warszawskiej w zakresie uwzględniania urządzeń dla turystyki w zabudowie hydrotechnicznej warszawskiego węzła wodnego [60] wykazało, że istnieje potrzeba budowy śluzy pasażerskiej na zaporze w Siekierkach oprócz zaprojektowanej śluzy towarowej, ze względu na przewidywany duży ruch turystyczny drogą wodną z Warszawy w okolice Otwocka i Świdra.

Omówione uwarunkowania prawne, techniczne i fizjograficzne ograniczające ruch turystyczny i pobytowy w strefach brzegowych zbiorników należy dobrze poznać, aby stworzyć należyte warunki do wypoczynku nad wodą, nie dopuścić do nieprawidłowości w procesie inwestycyjnym i nie wchodzić w kolizję z obowiązującymi przepisami prawnymi.

4.4. Adaptacja sztucznych zbiorników do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego

Zarówno na etapie projektowania, jak i realizacji sztucznych zbiorników wodnych powinna bezwzględnie obowiązywać zasada równoległego realizowania programu turystyczno-rekreacyjnej funkcji zbiornika. Dotychczas bowiem, jak stwierdza Jakowski [20], budowane zbiorniki nie zawsze były w pełni wykorzystywane na rzecz miejscowej gospodarki. Na ogół wynikało to z niedoceniań prac badawczych i projektowo-planistycznych, nieodpowiednich dla prowadzenia racjonalnej polityki w związku z przeobrażeniami układów przestrzennych i stosunków ekonomicznych. Dlatego w otoczeniu zbiorników brak często zagospodarowania kompleksowego.

Szersze komentowanie i cytowanie negatywnych przykładów, których nie brakuje, wydaje się niecelowe. Celowe i uzasadnione wydają się natomiast poszukiwania i propozycje, które by dotychczasowe błędne działania zastąpiły działaniami racjonalnymi.

Sztuczne zbiorniki wodne istniejące i projektowane na rzekach Niziu Polskiego powstają przeważnie w wyniku budowy niskich zapór ziemnych, poniżej 15 m, ze względu na niekorzystne uwarunkowania hipsometryczne rzeźby dla wysokich podpiętrzeń. Te niskie podpiętrzenia rzek nizinnych tworzą jednak na ogół rozległe i płytkie zbiorniki, a dla ograniczenia ich powierzchni buduje się urządzenia hydrotechniczne, a mianowicie zapory boczne. Większość projektowanych zbiorników na Dolnej Wiśle, Odrze i ich dopływach będzie leżeć w międzywałach przeciwpowodziowych, które zostaną odpowiednio umocnione i przystosowane do odgrywania roli zapór bocznych.

Tereny przyzbiornikowe nie chronione zaporami bocznymi w wyniku podpiętrzenia rzeki i radykalnych zmian w dotychczasowym środowisku będą ulegać szczególnie intensywnie przekształceniom na odcinkach brzegów wysokich. Przekształcenia te według Ikonnikowa [18] będą zachodzić zwłaszcza w ciągu trzech pierwszych lat po spiętrzeniu, ze względu na:

- brak wykształconych pływów przybrzeżnych, szczególnie w strefie brzegów wyniosłych, które redukowałyby niszczącą działalność fal,
- szybki proces rozmywania i niszczenia zalegających na powierzchni zwietrzlin,
- łatwe przemieszczanie rozmytych materiałów brzegowych w głębsze partie zbiornika, po dnie o dużym skłonie w strefie brzegowej.

Badania Ikonnikowa wykazały ponadto, że procesy przekształceń zachodzących w strefach brzegów płaskich i połączonych w wyniku podpiętrzenia rzeki są praktycznie niedostrzegalne. Abrazyjną działalność fal i spływu materiału w głąb zbiornika redukuje pływ brzegowy, „wyciszająca” dynamizm ruchu mas wodnych.

Wyniki dotychczasowych badań w zakresie turystyczno-rekreacyjnej waloryzacji różnych typów brzegów zbiorników warszawskiego węzła wodnego [44, 55, 56, 60, 61], przy uwzględnieniu kryterium funkcjonalności rekreacyjnej, pozwalają wydzielić:

- brzegi niskie-płaskie o spadkach nie przekraczających 12%, charakteryzujące się dużą stabilnością, odpornością i przewagą procesów akumulacyjnych;

- brzegi poлого-wyniosłe o spadkach od 12% do około 25%, podlegające zmianom na skutek oddziaływania procesów erozyjno-abrazyjnych, naturalnych i spowodowanych użytkowaniem turystyczno-rekreacyjnym,
- brzegi wysokie, strome i klifowe o spadkach powyżej 25%, podlegające intensywnym procesom abrazyjno-erozyjnym pod wpływem czynników naturalnych i użytkowania turystyczno-rekreacyjnego.

Brzegi antropogeniczne, pełniące funkcje zapór bocznych, można zaliczyć do brzegów wysokich stromych lub klifowych o spadkach powyżej 25%, nieprzydatnych do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego lub wymagających adaptacji. Są to klasyczne zapory: wały ziemne na ogół zadarnione lub umocnione płytami betonowymi, narzutem kamiennym, okruchami skalnymi lub strome pionowe mury betonowe, kamienne i inne.

Zebrane wyniki badań na terenach pojeziernych użytkowanych turystycznie [36] potwierdziły intensywniejszą degradację zboczy o nachyleniu powyżej 12%; tereny o spadkach powyżej 25% proponuje się wyłączyć z użytkowania turystycznego, ze względu na wzmożone procesy degradacyjne środowiska naturalnego.

Przyjęta klasyfikacja brzegów, oparta głównie na rekreacyjnym kryterium użytkowym, z wykorzystaniem najnowszych wyników badań z zakresu ochrony środowiska, powinna stanowić obiektywną przesłankę waloryzacji turystyczno-rekreacyjnej sztucznych zbiorników wodnych i ich ochrony.

Brzegi naturalne niskie i płaskie ze względu na małe spadki w granicach 12% odznaczają się przede wszystkim dużą stabilnością i odpornością na destrukcyjną działalność fal i użytkowanie rekreacyjne. Ich niewielkie na ogół wyniesienie nad normalny poziom wód przy zmiennej dynamice piętrzenia powoduje największe odsłonięcie dna zbiornika, a więc warunki estetyczno-higieniczne niekorzystne dla funkcji plażowo-kąpieliskowej akwenu.

W celu złagodzenia niekorzystnych dla użytkowania rekreacyjnego zbiornika skutków dynamiki zmian poziomu wód proponuje się przebudowę profilu brzegu, dla ukształtowania odpowiedniego kąta nachylenia stoku, a tym samym zmniejszenia horyzontalnych odsłonień zbiornika przy zmiennym poziomie piętrzenia. Pożądane zwiększenie kąta nachylenia brzegu uzyskać można poprzez: a) dodatkowe uzupełnienie i podwyższenie materiałem piaszczysto-żwirowym pasa poziomych odsłonień, który będzie mógł wówczas pełnić funkcje plażowo-wypoczynkowe (ryc. 13); b) pogłębienie dna zbiornika w strefie kąpieliskowej do takiej głębokości, aby niższe stany wody nie powodowały jej odpływu z adaptowanego kąpieliska (ryc. 14); c) budowę zapór utrzymujących pożądany stały poziom wody na wydzielonym obszarze zbiornika przewidzianym do użytkowania kąpieliskowego (ryc. 15).

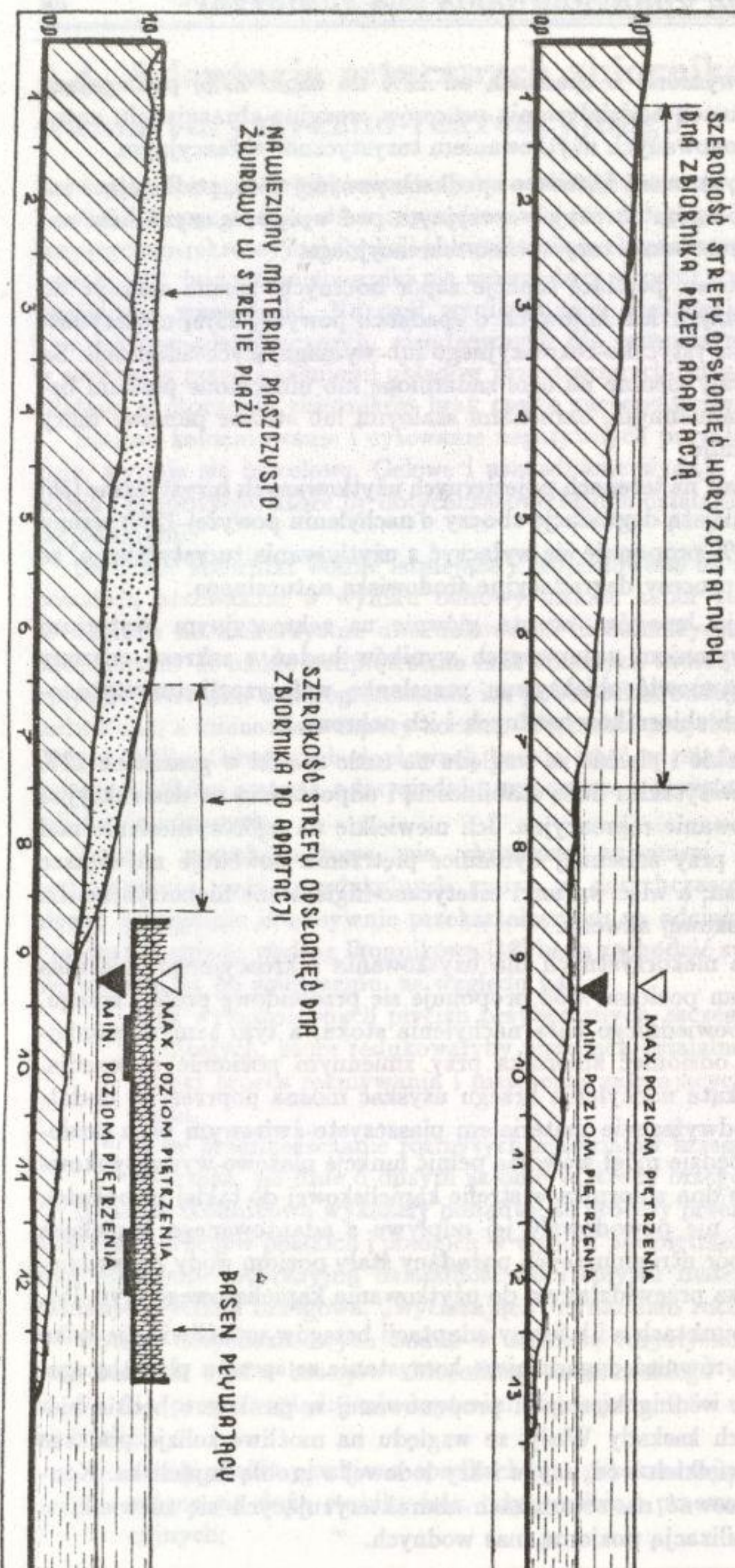
Zaproponowane w punktach a i b formy adaptacji brzegów umożliwią nie tylko uprawianie kąpeli, lecz również dogodniejsze korzystanie ze sprzętu pływającego.

Adaptacja kąpielisk według koncepcji proponowanej w punkcie c będzie niewskazana na zbiornikach kaskady Wisły, ze względu na możliwe kolizje podczas spływu korytem rzeki wielkich wód, sryżu i kry lodowej z groblą kąpieliska. Koncepcję tę można zastosować na zbiornikach charakteryzujących się niewielkimi prądami i znaczną stabilizacją poziomą mas wodnych.

SCHEMAT

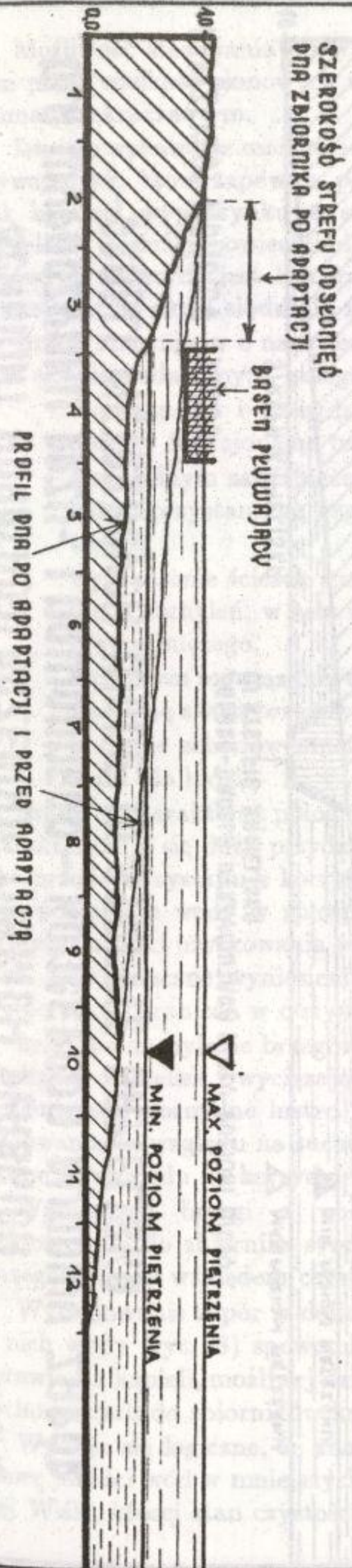
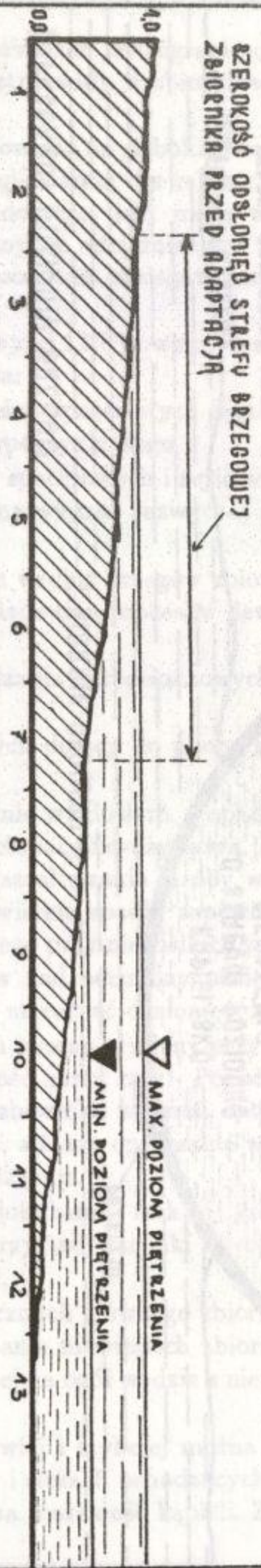
RYC. 13

ADAPTACJI BRZEGBU NISKICH PŁASKICH DŁA WYPOCZYNKU PRZY- I NAJODNIEGO -KONCEPCJA PODWYŻSZENIA STREFY PŁAŻOWEJ



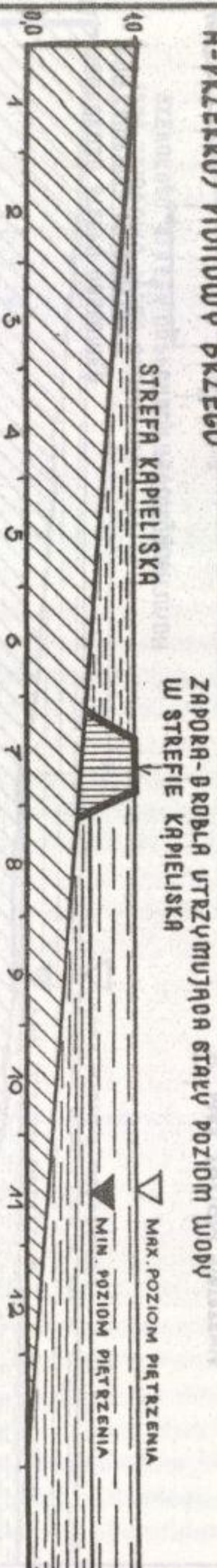
**SCHEMAT
ADAPTACJI BRZEGÓW NISKICH PŁASKICH
DLA WYPOCZYNKU PRZY- I NAJODNIEGO
-KONCEPCJA POGŁĘBIENIA DNA ZBIORNIKA W STREFIE KĄPIELISKA**

RUC.14

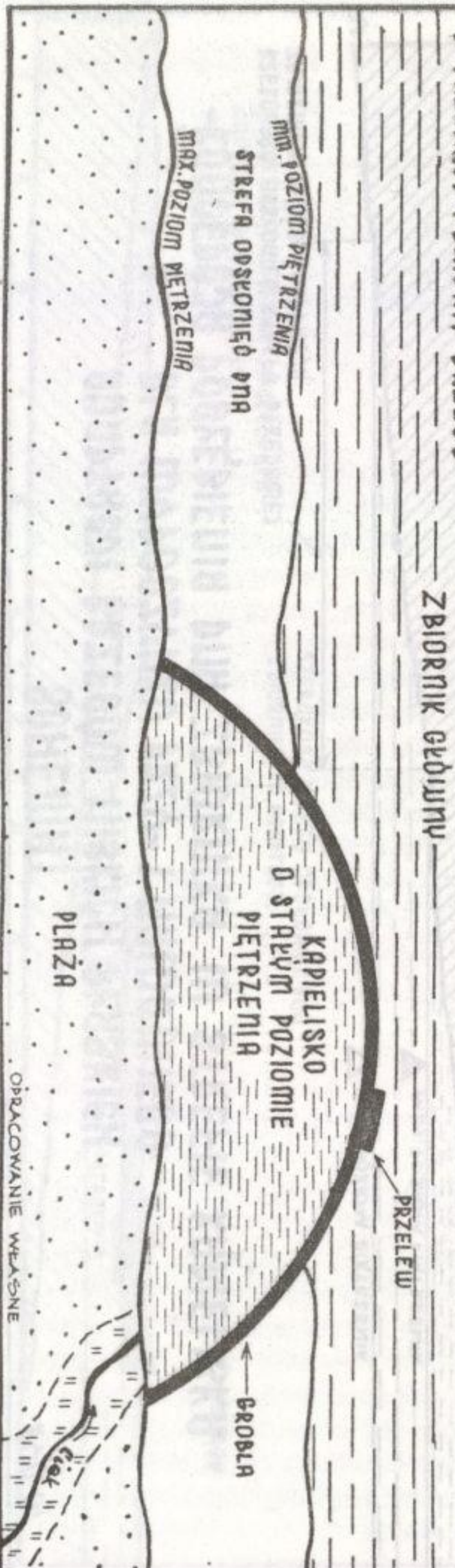


SCHEMAT ADAPTACJI BRZEGÓW NISKICH PŁASKICH DLA WYPOCZYŃKU PRZY- I NAWODNIEGO – KOMPENSACJA BUDOWY ZAPÓR - GROBLI PIĘTRZĄCYCH WODĘ W STREFIE KĄPIELISKI

A-PRZESKROJ PIONOWY BRZEGU



B-PRZESKROJ POZIOMY BRZEGU



Możliwość stosowania powyższych rozwiązań jest ograniczona przede wszystkim przez wielkość pionowych wahań lustra wody w zbiornikach: różnica nie powinna przekraczać 1 m.

Istnieje wprawdzie możliwość zainstalowania na głębokich kąpieliskach basenów pływających, które zapewnią pożądane głębokości dla rekreacji. Obniżą one jednak komfort wypoczynku w stosunku do tego, jaki mogą zapewnić naturalne kąpieliska o dużej powierzchni. Dodatkowym utrudnieniem przy używaniu basenów pływających jest konieczność stosowania zabiegów konserwacyjnych oraz demontażu na okres zlodzenia zbiornika.

Brzegi zbiorników o nachyleniach powyżej 12% powinny zostać poddane zabiegom antydegradacyjnym, polegającym na:

- wyznaczaniu i utwardzaniu ścieżek spacerowych łączących poszczególne obiekty funkcjonalne ośrodka wypoczynkowego,
- szczególnym zabezpieczeniu tras spacerowych i zejść w rejon plaży, kąpieliska i przystani, ze względu na największe zazwyczaj na tej trasie spadki terenu,
- wyznaczenie ścieżek spacerowych wzdłuż brzegów zbiornika z uwzględnieniem nachyleń, w celu zminimalizowania procesów dewastacji środowiska przyrodniczego,
- fachowym rozwiązaniu odprowadzania wód deszczowych powodujących dewastację skarp brzegowych,
- budowie schodów umożliwiających dostęp do plaży, kąpieliska lub przystani dla łodzi.

Brzegi o charakterze połogim i łagodnie wyniosłym, o spadkach od 12 do 25% charakteryzują się dużą przydatnością rekreacyjno-użytkową. Przydatność ta wynika przede wszystkim z korzystnego ukształtowania rzeźby w związku ze zmiennym poziomem wody w zbiorniku. Niewielkie spadki zapewniają w miarę komfortowe warunki użytkowania rekreacyjnego przy niewielkich zabiegach adaptacyjnych. Dość znaczne wyniesienie brzegów nad normalny poziom piętrzenia wody w zbiorniku ogranicza w dużym stopniu szerokość odsłoneń dna.

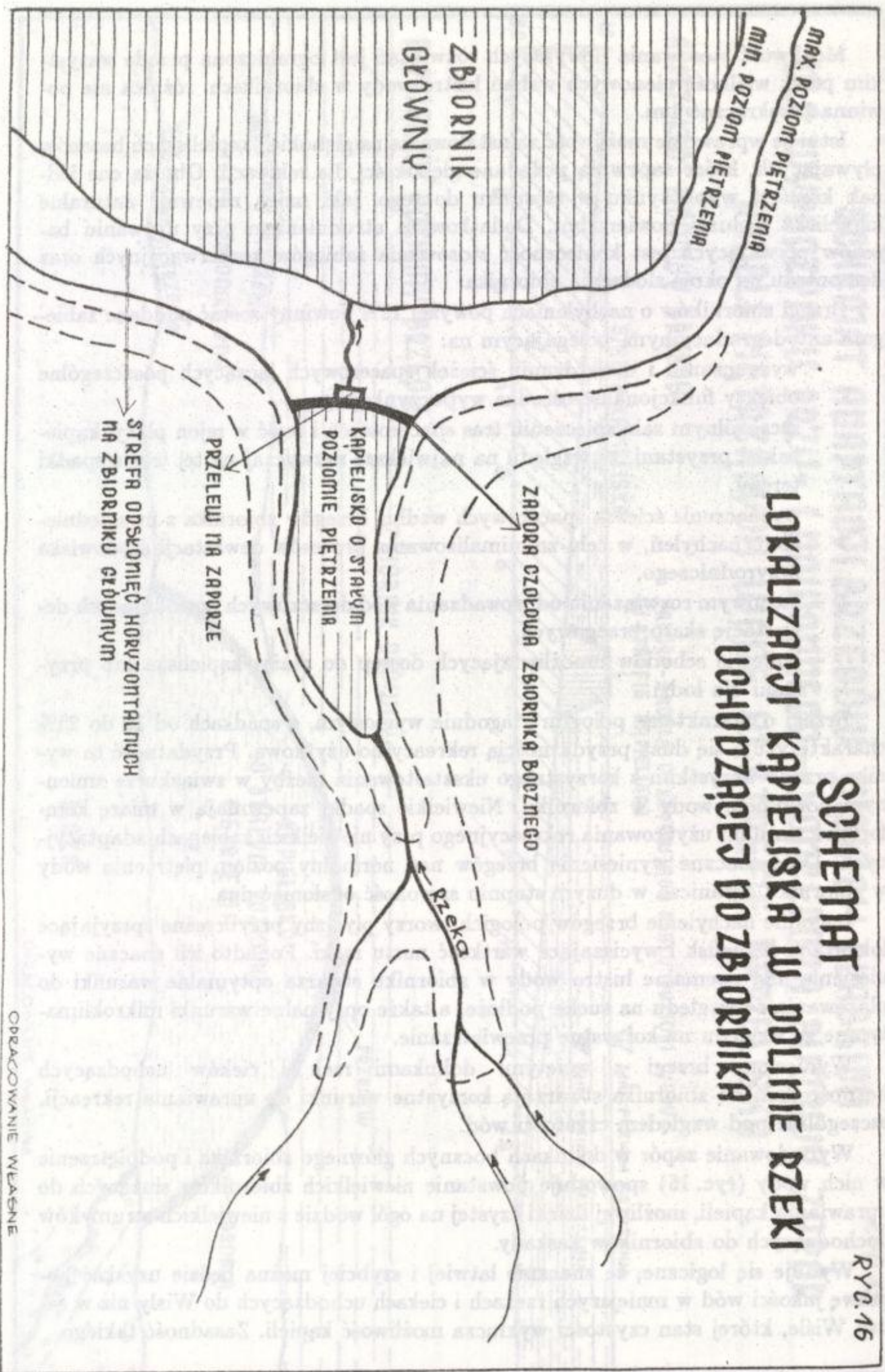
Łagodne nachylenie brzegów połogich tworzy płycizny przybrzeżne sprzyjające lokalizacji kąpielisk i wyciszające wartość nurtu rzeki. Ponadto ich znaczne wyniesienie nad normalne lustro wody w zbiorniku stwarza optymalne warunki do plażowania ze względu na suche podłoże, a także optymalne warunki mikroklimatyczne ze względu na korzystne przewietrzanie.

Wyniesione brzegi z wcięciami dolinkami rzek i cieków uchodzących bezpośrednio do zbiornika stwarzają korzystne warunki do uprawiania rekreacji, szczególnie pod względem czystości wód.

Wybudowanie zapór w dolinkach bocznych głównego zbiornika i podpiętrzenie w nich wody (ryc. 16) spowoduje powstanie niewielkich zbiorników służących do uprawiania kąpeli, możliwej dzięki czystej na ogół wodzie z niewielkich strumyków dochodzących do zbiorników kaskady.

Wydaje się logiczne, że znacznie łatwiej i szybciej można będzie uzyskać poprawę jakości wód w mniejszych rzekach i ciekach uchodzących do Wisły niż w samej Wiśle, której stan czystości wyklucza możliwość kąpeli. Zasadność takiego

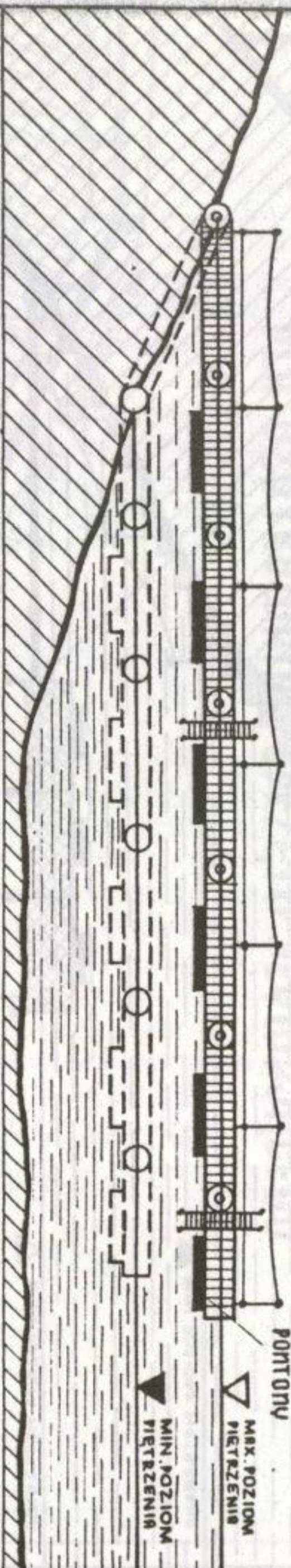
SCHEMAT LOKALIZACJI KĄPIELISKA W DOLINIE RZECI UCHODZĄCEJ DO ZBIORNIKA



OPRACOWANIE WŁASNE

RYC. 17 SCHEMAT ADAPTACJI BRZEGBU DO UŻYTKOWANIA SPRZĘTU PŁYWAJĄCEGO

A / PRZEBUDŹ PIONOWY POMOSTU PŁYWAJĄCEGO

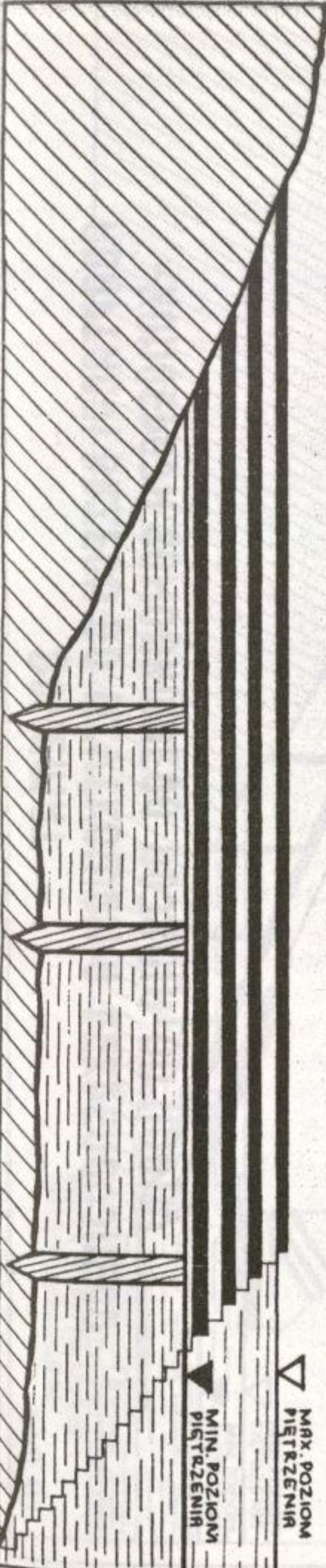


PONTONY

MAX. POZIOM
PIĘTRZENIA

MIN. POZIOM
PIĘTRZENIA

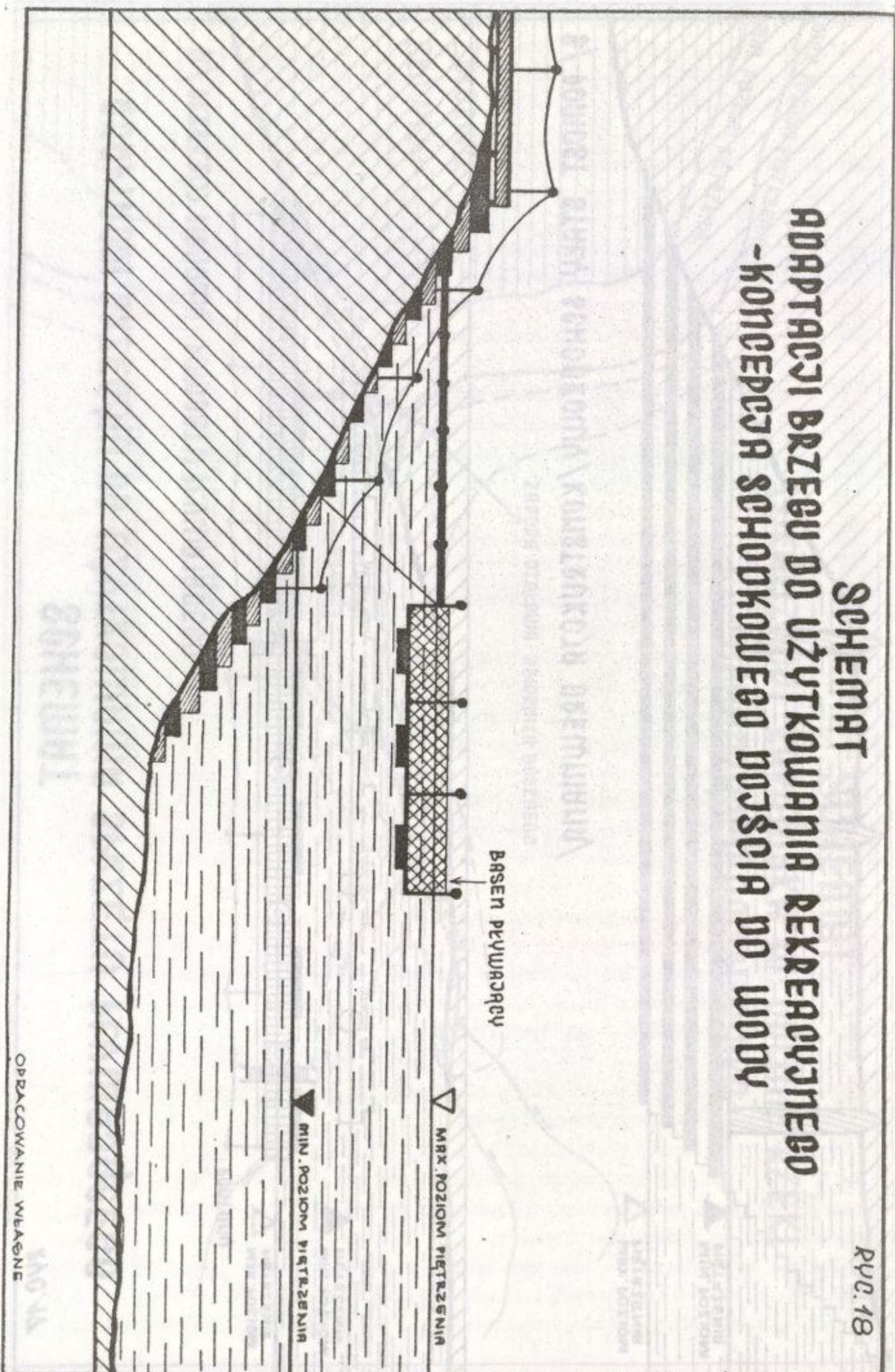
B / POMOST STACJ SCHEDEKOWY / KONSTRUKCJA DREWNIANA /



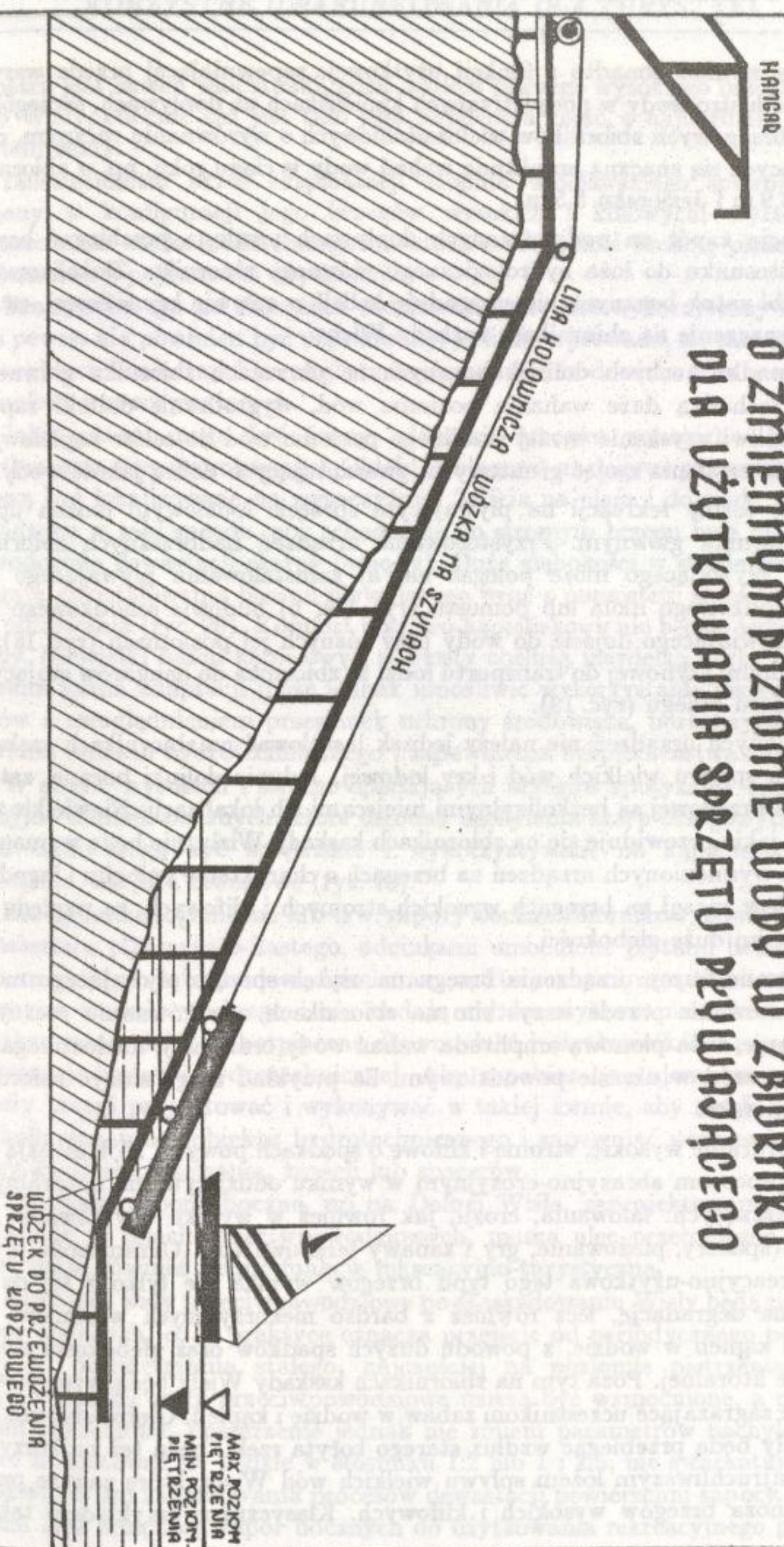
MAX. POZIOM
PIĘTRZENIA

MIN. POZIOM
PIĘTRZENIA

ADAPTACJI BRZEGU DO UŻYTKOWANIA REKREACYJNEGO -KONCEPCJA SCHODKOWEGO DOJŚCIA DO WODY



SCHEMAT ADAPTACJI BRZEGU WYMIOSKEGO O ZMIENNYM POZIOMIE WODY W ZBIORNIKU DLA UŻYTKOWANIA SPRZĘTU PŁYWAJĄCEGO



rozwiązania wynika ponadto z funkcji użytkowej, zapewniającej przede wszystkim stabilne lustro wody w podpiętrzanych kąpieliskach na dopływach, szczególnie w strefach brzegowych zbiorników wielozadaniowych o wyrównaniu rocznym, charakteryzujących się znaczną amplitudą wahań wody w ciągu roku, np. w zbiorniku Pakoskim 3,9 m i Jeziorsku 5,5 m.

Lokalizacja zapór na podpiętrzanych dopływach powinna przebiegać bezkolizyjnie w stosunku do łóża hydrologicznego głównego zbiornika. Zlokalizowanie zapór w głębi zatok bocznych nie spowoduje kolizji w spływie kry lodowej, co ma szczególne znaczenie na zbiornikach kaskady Wisły.

W przypadku suchych dolinek bocznych na obrzeżach zbiornika głównego, w którym zachodzą duże wahania poziomu wód, wygrodenienie dolinki zaporą boczną umożliwi uzyskanie w niej stabilnego poziomu wód do celów kąpielowych z możliwością zasilania z ujęć gruntowych, gwarantujących dobrą jakość wody.

Pozostałe formy rekreacji na pływającym sprzęcie łodziowym można uprawiać na zbiorniku głównym. Przystosowanie urządzeń nadbrzeżnych zbiornika dla sprzętu pływającego może polegać na: a) zainstalowaniu pływającego lub trwałego schodkowego mola lub pomostu (ryc. 17); b) budowie schodkowego nadbrzeża umożliwiającego dojście do wody przy różnych jej poziomach (ryc. 18); c) budowie pochylni szynowej do transportu łodzi ze zbiornika do hangarów stojących na wyniesionym brzegu (ryc. 19).

Wymienionych urządzeń nie należy jednak instalować na zbiornikach kaskady Wisły w łóżu spływu wielkich wód i kry lodowej. Jedynie dolinki boczne, zatoki i załomy linii brzegowej są bezkolizyjnymi miejscami ich lokalizacji. Niewielkie wahania wody, jakie przewiduje się na zbiornikach kaskady Wisły, nie będą wymagały instalowania wymienionych urządzeń na brzegach o charakterze pogrami i łagodnie wyniosłym, lecz raczej na brzegach wysokich stromych i klifowych, ze względu na towarzyszące im duże głębokości.

Proponowane formy urządzenia brzegu na użytek sprzętu pływającego mogą znaleźć zastosowanie przede wszystkim na zbiornikach o wyrównaniu rocznym, gdzie występuje duża pionowa amplituda wahań wody oraz mały, niedostrzegalny ruch poziomy wód w okresie powodziowym. Za przykład mogą służyć zbiorniki Pakoski i Jeziorsko.

Brzegi naturalne wysokie, strome i klifowe o spadkach powyżej 25% ulegają intensywnym procesom abrazyjno-erozyjnym w wyniku oddziaływania naturalnych procesów niszczących: falowania, erozji, jak również w wyniku użytkowania rekreacyjnego (spacery, plażowanie, gry i zabawy terenowe itp.). Ograniczona przydatność rekreacyjno-użytkowa tego typu brzegów wynika nie tylko z tej dużej podatności na degradację, lecz również z bardzo niekorzystnych warunków do plażowania i kąpieli w wodzie, z powodu dużych spadków oraz głębokości zbiornika w strefie litoralnej. Poza tym na zbiornikach kaskady Wisły będą występować prądy wodne zagrażające uczestnikom zabaw w wodzie i kąpieli. Głębokie zbiorników kaskady Wisły będą przebiegać wzdłuż starego koryta rzeki, będą też najkorzystniejszym i najruchliwszym łóżem spływu wielkich wód Wisły, które zawsze przebiega u podnóża brzegów wysokich i klifowych. Klasycznym przykładem takiej

symetrii jest akwen wrocławski, gdzie wzdłuż prawego wysokiego brzegu bieгло koryto Wisły, obecnie zaś jest tam jego najgłębsza część, z najbardziej widocznym nurtem wody.

Dziesięcioletni okres eksploatacji stopnia wrocławskiego spowodował duże zmiany w konfiguracji jego brzegów wysokich i klifowych; wykształciła się zwłaszcza niewielka półka brzegowa, która może pełnić funkcję plażową, jednak o nieznacznej pojemności użytkowej.

Ten typ brzegu na zbiorniku wrocławskim nie jest wykorzystany do rekreacji i na pewno nie powinien być użytkowany, jeśli nie wprowadzi się tam zabiegów adaptacyjnych koniecznych ze względu na degradację środowiska oraz bezpieczeństwo i komfort wypoczywających.

Jakie zatem mogą być formy adaptacji brzegów wysokich i stromych do użytkowania wypoczynkowego? Obiekty usługowo-noclegowe przyszłych ośrodków muszą być lokalizowane na wysoczyźnie. Zejścia na plażę i do wody powinny być urządzone w taki sposób, aby schodzenie po stromym brzegu było ułatwione i nie powodowało dewastacji skarpy (schody). Duże głębokości w strefie brzegowej wymagają zainstalowania basenu pływającego wraz z pomostem służącym jako miejsce plażowania (ryc. 20). Komfort plażowo-kąpieliskowy nie będzie jednak wówczas pełny. Niewielki basen kąpielowy i pomosty obsłużą niewielką liczbę osób. Proponowana forma adaptacji może jednak umożliwić wykorzystanie rekreacyjne zbiorników z uwzględnieniem przesłanek ochrony środowiska, bezkolizyjnego funkcjonowania obiektu hydrotechnicznego i zapewnienia bezpieczeństwa użytkownikom.

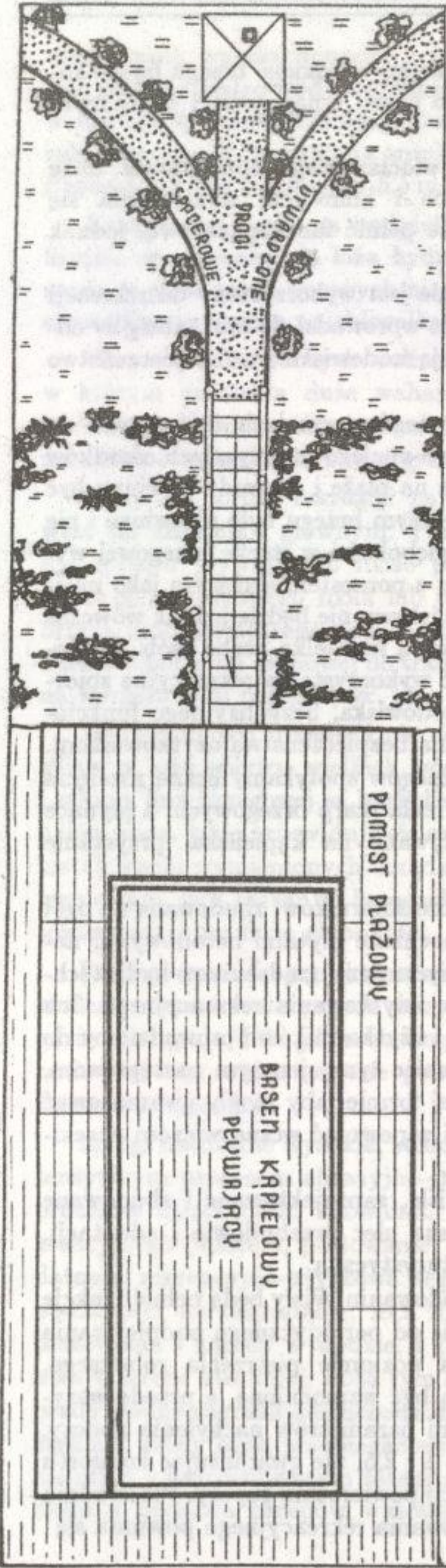
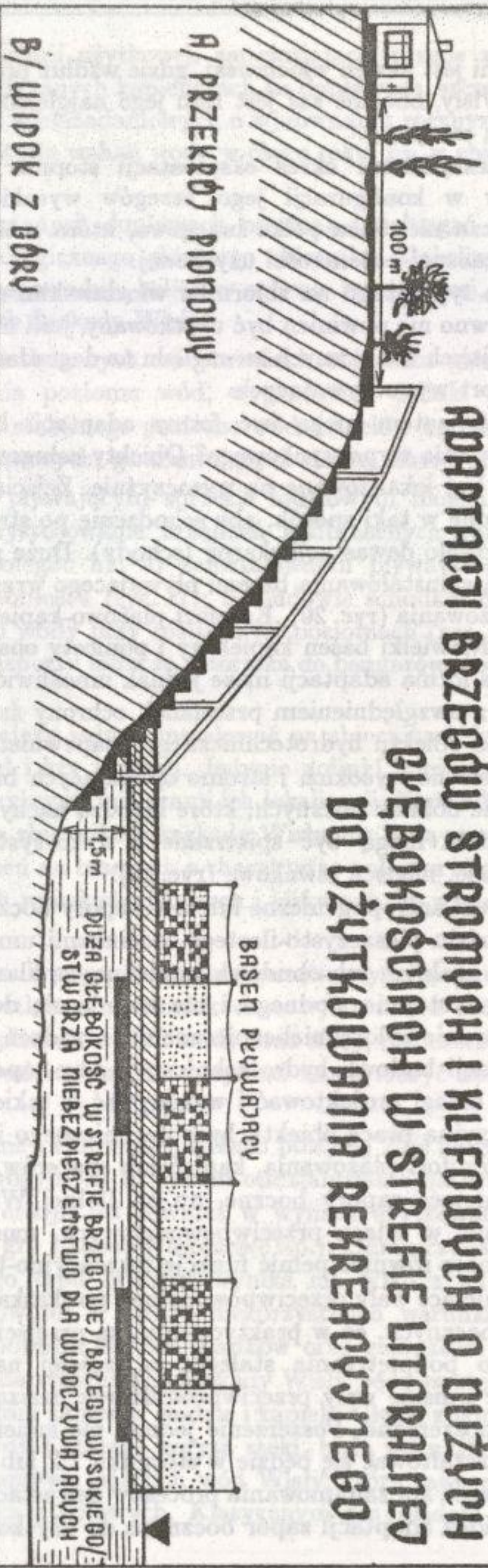
W strefie wysokich i stromo opadających brzegów spotykamy liczne rozcięcia erozyjne dolinek bocznych, które łagodzą nachylenia skarp brzegowych, a płynące nimi ciekі mogą być spiętrzane i wykorzystywane na kąpieliska, przystanie żeglarskie, miejsca biwakowe (ryc. 16).

Brzegi antropogeniczne lub tzw. zapory boczne zbiorników, zbudowane na ogół z materiału piaszczysto-ilastego, odcinkami umocnione płytami betonowymi, narzutem skalnym lub obudową kamienną, są klasycznymi urządzeniami hydrotechnicznymi stopnia wodnego i nie nadają się do użytkowania rekreacyjnego. Ich użytkowanie byłoby niebezpieczne dla urządzeń i użytkowników i prowadziłoby do dewastacji budowli hydrotechnicznej. Aby zapobiec tym ujemnym następstwom, należy brzegi projektować i wykonywać w takiej formie, aby mogły gwarantować bezkolizyjną pracę obiektu hydrotechnicznego i zapewniać wczasowiczom oczekiwany komfort plażowania, kąpieli lub spacerów.

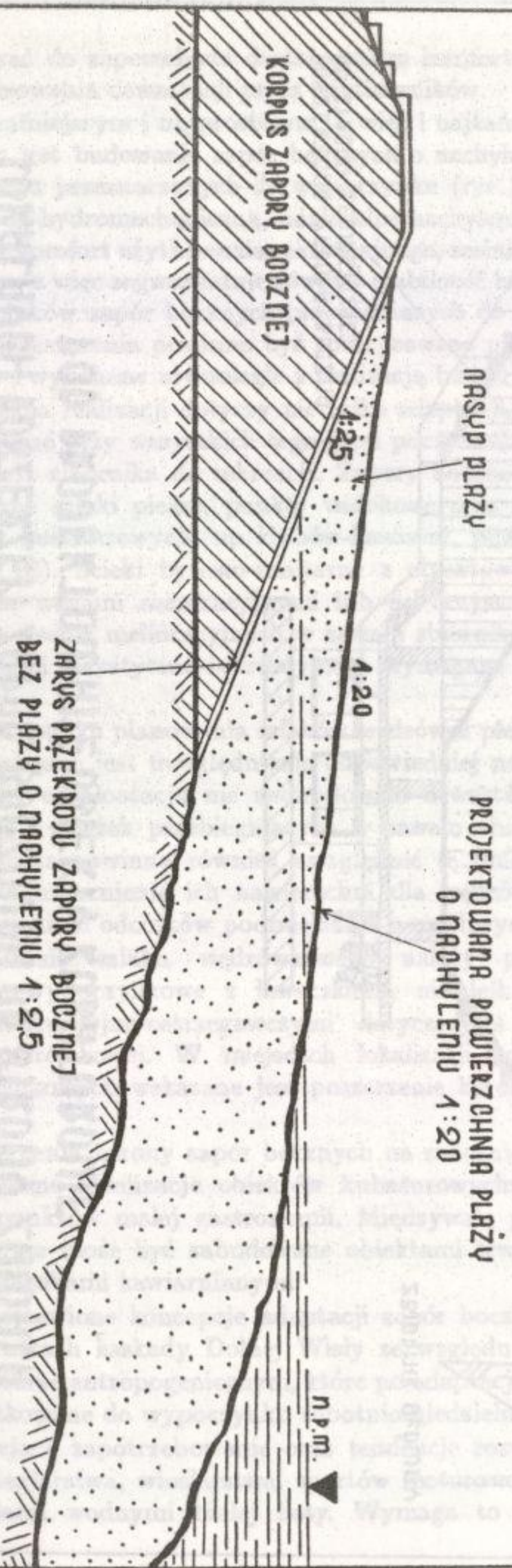
Istniejące zapory boczne, np. na Dolnej Wiśle, zaprojektowane i zbudowane wyłącznie w celach przeciwpowodziowych, muszą ulec przebudowie i adaptacji, jeżeli mają również pełnić funkcję rekreacyjno-turystyczną.

Istniejące wały przeciwpowodziowe po skaskadowaniu Wisły będą pełnić funkcję zapór bocznych, co w praktyce oznacza przejście od periodycznego podpiętrzania wód do podpiętrzania stałego, najczęściej na poziomie piętrzenia roboczego. Wąskie i niskie wały przeciwpowodziowe muszą być wzmocnione, a przede wszystkim poszerzone. Poszerzenie jednak nie zmieni parametrów nachylenia zboczy, które kształtować się będzie w stosunku 1:2 lub 1 : 2,5, nie gwarantując komfortu plażowania ani zahamowania procesów dewastacji powierzchni zapory. Przewodnia zatem idea adaptacji zapór bocznych do użytkowania rekreacyjnego powinna się

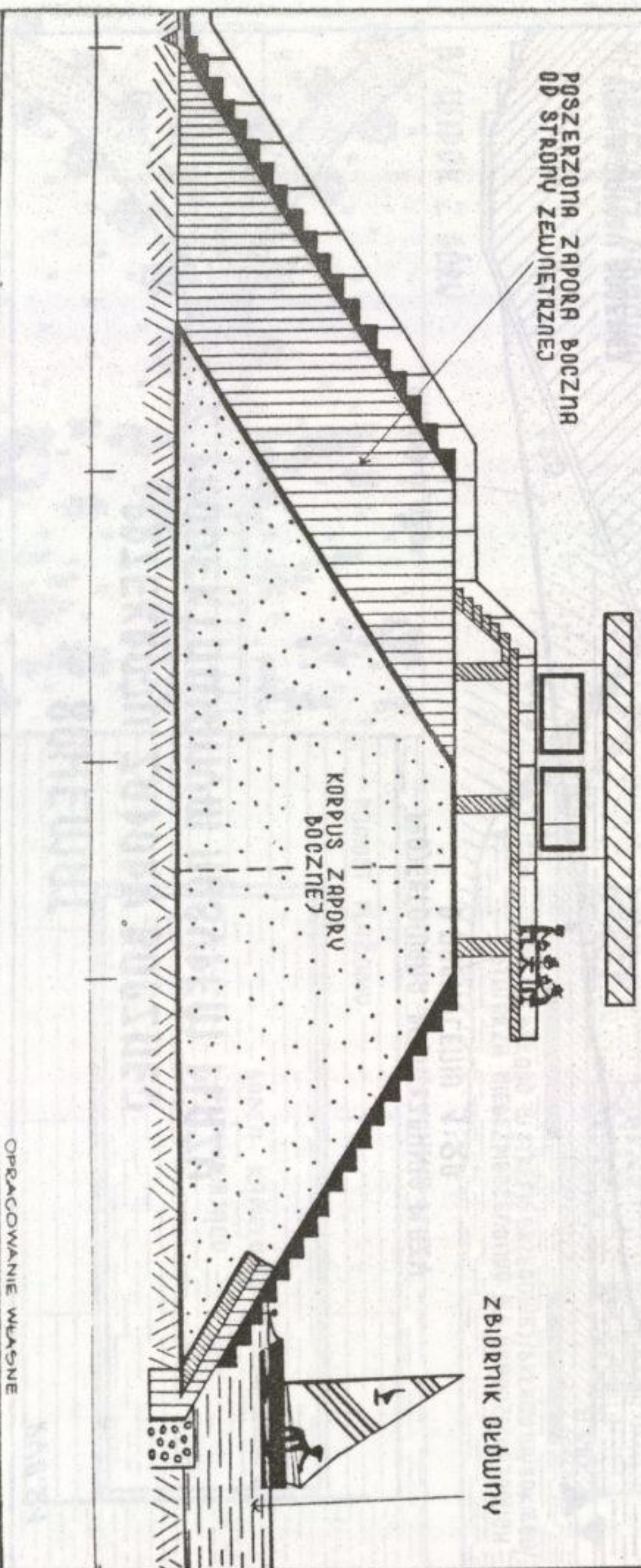
SCHEMAT ADAPTACJI BRZEGU STROMYCH I KLIFOWYCH O DUŻYCH GŁĘBOKOŚCIACH W STREFIE LITORALNEJ DO UŻYTKOWANIA REKREACYJNEGO



SCHEMAT PRZEKROJU ZAPORY BOCZNEJ Z PROJEKTOWANYM NASYPEM PŁAŻY



SCHEMAT **LOKALNYCH POSZERZEŃ ZAPÓR BOCZNYCH OD STRONY ZAŁWAŁA** **POD PROJEKTOWANE OBIEKTY KUBATUROWE**



sprowadzać do zapewnienia dostatecznego komfortu plażowania, jak również do minimalizowania dewastacji przez użytkowników.

Najtrafniejszym i najprostszym, a więc i najtańszym sposobem na osiągnięcie tego celu jest budowanie zapór bocznych o nachyleniu 1 : 15 i 1 : 20 na odcinkach brzegu przeznaczonych do wypoczynku (ryc. 21). Osiągnięte w ten sposób, np. metodą hydromechaniczną, minimalne nachylenie zapory bocznej zapewni dostateczny komfort użytkowania rekreacyjnego, zminimalizuje procesy degradacyjne na zboczu, a więc zagwarantuje również stabilność budowli hydrotechnicznej. Ustalenie odcinków zapór bocznych przewidzianych do adaptacji oraz ich przestrzennego rozmieszczenia powinno być sprecyzowane na etapie projektowania stopnia wodnego i wykonane równoległe z realizacją budowli hydrotechnicznej.

Ta forma realizacji dotyczy nie tylko adaptacji zapór bocznych, lecz powinna obowiązywać przy wszystkich tego typu poczynaniach w aspekcie przyszłego wykorzystania zbiornika do rekreacji. Zapory boczne powinny również służyć jako turystyczne szlaki piesze, punkty widokowe oraz miejsca lokalizacji niewielkich obiektów kubaturowych, np. klubów-kawiarni, pijalni, punktów małej gastronomii (ryc. 22). Ścieki bytowo-sanitarne z obiektów gastronomicznych mogą być wywożone wozami asenizacyjnymi lub po oczyszczeniu biologicznym odprowadzane do rowów melioracyjnych w zawału zbiornika. Dla lokalizowania tych form użytkowania turystyczno-rekreacyjnego wymagane są również odpowiednie formy adaptacji.

W przypadku planowania szlaków wędrówek pieszych po koronach zapór bocznych niezbędne jest uwzględnienie odpowiedniej nawierzchni oraz rozmieszczenia dojść, aby eksploatacja nie spowodowała dewastacji obiektu i nawiązywała do sieci dróg i ścieżek przebiegających w zawału zbiornika. Dokumentacja projektowa stopnia powinna również uwzględnić tę funkcję zapór, wprowadzając odpowiednie umocnienie ich nawierzchni dla wędrówek pieszych, ze szczególnym uwzględnieniem odcinków podmiejskich o możliwym znacznie większym ruchu.

Na trasie szlaku wędrówkowego należy ponadto przewidzieć miejsca widokowo-wypoczynkowe z ławeczkami, niewielkimi zadaszeniami oraz tablicami informacyjno-ostrzegawczymi dotyczącymi zachowania się turysty na trasie wędrówkowej. W miejscach lokalizacji większych punktów widokowo-wypoczynkowych wskazane jest poszerzenie korony wału, oczywiście od strony zawala.

Poszerzenia korony zapór bocznych na znacznie większą skalę będą wymagać projektowane lokalizacje obiektów kubaturowych: klubów-kawiarni, pijalni napojów, punktów małej gastronomii. Międzywałe poniżej rzędnej korony zapory (ryc. 22) nie może być zabudowane obiektami trwałymi, np. pomostami widokowymi, ogródkami kawiarnianymi.

Przedstawione koncepcje adaptacji zapór bocznych będą miały zastosowanie na zbiornikach kaskady Dolnej Wisły ze względu na znaczne długości brzegów o charakterze antropogenicznym, które po adaptacji będą przede wszystkim mogły być użytkowane do wypoczynku sobotnio-niedzielnego.

Istniejące zapotrzebowanie oraz tendencje rozwoju form rekreacji stymulują rozwój żeglarstwa, wioślarstwa, sportów motorowodnych, turystyki statkami lub tramwajami wodnymi białej floty. Wymaga to na ogół rozległych akwenów,

umożliwiających dotarcie drogą wodną poza ośrodki miejskie, w odległe rejony krajobrazu naturalnego. Koncepcja kaskady Wisły spełnia powyższe warunki dzięki ciągłości żeglugowego koryta Wisły oraz projektowanym śluzom żeglugowym na wszystkich stopniach.

Planowany zakres przewozu materiałów i towarów Wisłą każe przewidywać duży ruch, który na węzłach podmiejskich, łącznie ze statkami białej floty oraz drobnym sprzętem pływającym, może stwarzać wąskie gardła w żegludze. Taka sytuacja [60] wystąpi na przykład na stopniu w Siekierkach, gdzie, jak wynika z przeprowadzonych analiz, rejon Świdra Bis, przewidywany na wypoczynek mieszkańców stolicy, będzie przyciągał licznych turystów. Dla rozładowania tej niekorzystnej sytuacji należy wybudować odrębną śluzę dla pływającego sprzętu turystyczno-sportowego. Podobne sytuacje mogą wystąpić na innych odcinkach kaskady Wisły położonych między większymi aglomeracjami, np. bydgosko-toruńską i włocławską. Przeprowadzone analizy wielkości ruchu turystycznego powinny uzasadnić decyzje budowy dodatkowych przejść żeglarskich przez korpus zapory. Duże znaczenie ma również forma i miejsce lokalizacji zaplecza socjalno-noclegowego inwestora. Forma zaplecza narzuca zakres niezbędnych prac adaptacyjnych, umożliwiających wykorzystanie obiektu jako bazy noclegowo-gastronomicznej przyszłego ośrodka wypoczynkowego. Wysokie walory krajoznawcze zapór czołowych zbiorników, chętnie odwiedzanych przez turystów, zostaną lepiej wyeksponowane i powszechnie udostępnione, jeżeli pomyśli się o tych problemach na etapie projektowania.

Reklamę wspomnianych obiektów mogą ułatwić:

- izby historyczne upamiętniające i gromadzące dokumentację oraz pamiątki budowy i eksploatacji obiektów hydrotechnicznych, wyposażone w takie środki reklamy, jak foldery, albumy, filmy, widokówki, stoły plastyczne itp.;
- obsługa techniczno-informacyjna dla grup wycieczkowych zwiedzających obiekty hydrotechniczne;
- dogodne zaplecza parkingowe w pobliżu zapory czołowej dla indywidualnych i zbiorowych środków lokomocji;
- punkty sprzedaży folderów, pamiątek regionalnych, wyrobów sztuki ludowej, napojów i żywności.

Szczególnym zabiegiem przystosowawczo-adaptacyjnym przed spiętrzeniem wód w zbiorniku powinny być poddane powierzchnie przeznaczone pod kąpieliska i plaże. Zabiegi te to głównie:

- usunięcie z obszaru kąpieliska wszelkich przeszkód zagrażających bezpieczeństwu użytkowników; to samo dotyczy całego dna zbiornika ze względu na bezpieczeństwo uprawiania żeglugi i innych sportów wodnych oraz spływ lodów,
- usunięcie materiałów i środków chemicznych powodujących zanieczyszczenie i skażenie wód.

Na zakończenie zacytuję opinię Wyczawskiego [40] w sprawie rzekomego dylematu wynikającego z budowy sztucznych zbiorników wodnych oraz ich ujemnego wpływu na otaczające środowisko. Twierdzi on, że nie ma w zasadzie dylematu: budować sztuczne zbiorniki wodne czy nie, jeśli chcemy, aby rozwój gospodarczy kraju przebiegał pomyślnie. Dylemat polega jedynie na tym, aby realizacja tego

programu miała charakter kompleksowy, a więc by sztuczne zbiorniki były wykorzystane również do rekreacji i turystyki. Ich umiejętne adaptowanie i wykorzystanie do różnych form rekreacji to właśnie istotny problem dla projektantów.

4.5. Typologia rekreacyjno-użytkowa brzegów sztucznych zbiorników nizinnych

Typologię brzegów sztucznych zbiorników wodnych na Niżu Polskim oparto generalnie na dwóch wiodących kryteriach, a mianowicie:

- kryterium fizjograficznym zapewnienia niezbędnego komfortu wypoczynku nad wodą;
- kryterium ochrony, a więc minimalizacji skutków degradacji środowiska przyrodniczego w wyniku użytkowania turystyczno-rekreacyjnego.

Oceniając walory turystyczno-rekreacyjne strefy brzegowej zbiorników należy przede wszystkim uwzględnić stymulujące komponenty fizjograficzne zapewniające niezbędny komfort wypoczynku, a mianowicie:

- rodzaj budowy geologicznej podłoża, zarówno w strefie plaży, jak i kąpieliska,
- stopień nachylenia: spadki w strefie plaży i kąpieliska,
- powierzchnię siedliska przywodnego plaży i kąpieliska przewidzianych do użytkowania rekreacyjnego,
- ekspozycję słoneczną plaży i kąpieliska,
- stan higieniczno-sanitarny wody, powietrza, podłoża gruntowego w rejonie plaży i sektora noclegowo-usługowego odpowiadający wymaganiom rekreacji,
- formy i funkcje gospodarcze terenów przyzbiornikowych nie kolidujące z wymaganiami turystyczno-rekreacyjnymi.

Negatywne skutki użytkowania środowiska przyrodniczego można zminimalizować przez:

- wyłączenie z zagospodarowania i użytkowania rekreacyjnego stref przywodnych o nachyleniu zboczy powyżej 25%, na których niezależnie od budowy geologicznej zachodzą bardzo intensywne procesy degradacyjne zarówno pod wpływem czynników naturalnych (opady, erozje, denudacje), jak i użytkowania turystyczno-rekreacyjnego (spacerowanie, plażowanie);
- uzbrojenie terenu w niezbędną infrastrukturę techniczną ograniczającą procesy degradacji środowiska naturalnego i umożliwiającą jego turystyczno-rekreacyjne użytkowanie; chodzi o wytypowanie i budowę utwardzonych ścieżek, schodów, pomostów, pochylni do wodowania łodzi, łączących funkcjonalne obiekty ośrodka wypoczynkowego z obiektami przywodnymi: plażą, kąpieliskiem, przystanią żeglarską itp.;
- aktywne kształtowanie i wzbogacanie strefy przywodnej zbiorników, np. przez zalesianie, zakrzewianie czy zadarnianie;
- przeprowadzenie zabiegów przeciwozyjnych i melioracyjnych minimalizujących ujemne wpływy naturalnych zjawisk przyrodniczych, np. opadów i użytkowania turystyczno-rekreacyjnego.

Fizyczno-geograficzna i rekreacyjno-użytkowa typologia

Fizyczno-geograficzny typ brzegu	Funkcjonalny stopień przydatności brzegu do rekreacji
1	2
I. BRZEGI NATURALNE 1.1. Brzeg niski-płaski a) podmokło-bagienny. Płaskie powierzchnie terasowe podtapiane lub zalewane, o spadkach nie przekraczających 12% i niekorzystnej budowie litologiczno-glebowej; utwory organiczne murszowo-torfowe w strefie plażowania i muliste w strefie kąpielowej Brzeg o charakterze akumulacyjnym z dużą sukcesją roślinności wodnolubnej	Trudno dostępny, nieprzydatny Rozległe nisko położone nad normalny poziom piętrzenia poziomy terasowe na ogół o organicznej budowie geologicznej, torfy, gytia, mursze, namuły o wysokim poziomie wód gruntowych tworzą niekorzystne warunki do plażowania, budownictwa i osadnictwa rekreacyjnego Bez budowy pomostów, basenów, nawierzchni, użytkowanie w naturalnych warunkach niemożliwe
b) akumulacyjno-piaszczysty suchy Powierzchnia przywodna na ogół płaska o spadkach nie przekraczających 12%, zabudowa z uworów akumulacji lodowcowej i wodno-lodowcowej, piaski gliniaste, pospółki, które tworzą suche, twarde i stabilne podłoże w strefie przywodnej i litoralnej; ze względu na małe spadki odporne na procesy destrukcyjne	Bardzo przydatny, dostępny i bezpieczny Wydzielony typ brzegu tworzą na ogół rozległe terasy nadzalewowe w dolinach rzek, wyniesione ponad normalny poziom piętrzenia rzeki, zapewniające suche podłoże w strefie plażowania i lokalizacji obiektów funkcjonalnych, jak również komfort plażowania i kąpieli; małe nachylenie dna, twarde podłoże, niewielkie głębokości, mały prąd wodny
1.2. Brzeg wyniosły i połogi o spadkach od 12 do 25% Znaczne zróżnicowanie hipsometryczne strefy brzegowej w wyniku chaotycznej akumulacji wodno-lodowcowej i czynników erozyjno-abrazyjnych. Budowę geologiczną podłoża stanowią utwory wodno-lodowcowe, gliny i piaski gliniaste W strefach większych spadków na skutek czynników naturalnych i użytkowania rekreacyjnego podlegają procesom degradacyjnym (erozja, obrywy, denudacja)	Przydatny, dostępny, bezpieczny Niewielkie zazwyczaj nachylenie skłonu brzegowego w strefie przywodnej i podwodnej zapewnia komfort i bezpieczeństwo plażowania i kąpieli w strefie brzegowej bez potrzeby wprowadzania zabiegów adaptacyjnych Zabiegi adaptacyjne mogą się jednak okazać niezbędne przy dużych wahaniami wody w zbiorniku (powyżej 0,6 m)
1.3. Brzeg wysoki stromy i klifowy Bardzo zróżnicowana hipsometrycznie strefa brzegowa zbiornika o spadkach przekraczających 25%, łatwo ulegająca procesom erozyjno-abrazyjnym pod wpływem czynników naturalnych, takich jak falowanie, opady, wahania stanów wód w zbiorniku oraz pod wpływem użytkowania, np. spacerów	Mało przydatny, bardzo uciążliwy, niebezpieczny Przylegające do dolin rzecznych wysoczyzny morenowe tworzą stosunkowo wysokie skłony brzegowe o dużych spadkach, uniemożliwiające bezpieczny kontakt z wodą, także ze względu na duże głębokości w strefie brzegowej
II. BRZEGI ANTROPOGENICZNE Klasyczne zapory-wały ziemne oraz zapory ziemne umocnione płytami betonowymi, narzutem kamiennym lub murami oporowymi	Urządzenia budowli hydrotechnicznych możliwe do użytkowania rekreacyjnego wyłącznie po dokonaniu niezbędnych zabiegów adaptacyjnych Klasyczne zapory boczne nadają się do użytkowania rekreacyjnego po adaptacji

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.

brzegów sztucznych zbiorników typu nizinnego

Charakterystyczne uwarunkowania przydatności brzegu do:	
rekreacji weekendowej	wypoczynku pobytowego
3	4
Uwarunkowania fizjograficzne, hydrologiczne, litologiczne i topoklimatyczne wykluczają możliwość użytkowania strefy brzegowej zbiornika dla wypoczynku weekendowego. Niewielkie nawet wahania wody w zbiorniku (do 0,6 m) mogą powodować niekorzystne zmiany hydrogeologiczne w strefie przybrzeżnej	Uwarunkowania fizjograficzne wykluczają użytkowanie strefy brzegowej zbiornika, głównie z przyczyn higieniczno-zdrowotnych, bezpieczeństwa oraz braku niezbędnego komfortu wypoczynku (mokre lub muliste podłoże plaży, zabagnione kąpielisko, inwersje topoklimatyczne)
Bardzo przydatne ze względu na dużą stabilność zboczy, małe nachylenia, korzystną budowę geologiczną podłoża, bezpieczne niewielkie głębokości w strefie kąpieliskowej, stabilne twarde podłoże, niewielką wartość nurtu, atrakcyjną szeroką panoramę krajobrazu lądowo-wodnego Przy większych wahaniami poziomu wody w zbiorniku (powyżej 0,6 m) może wystąpić potrzeba adaptacji brzegu	Korzystne uwarunkowania topoklimatyczne i geologiczne umożliwiają budownictwo usługowe Mogą wystąpić ograniczenia natury prawnej, np. ochrona gruntów rolnych, ochrona rezerwatu, wykluczające zagospodarowanie rekreacyjne
Korzystne warunki fizjograficzne do biwakowania i kąpeli W strefach dużych spadków (pow. 20%) trzeba utwardzać ścieżki spacerowe Mogą wystąpić ograniczenia prawne z tytułu ochrony gruntów rolnych	Warunki fizjograficzne dla osadnictwa rekreacyjnego na ogół korzystne i bezkolizyjne ze względu na suche podłoże i dobre warunki topoklimatyczne Plaże lokalizować na odcinkach brzegowych o spadkach do 12%. Zejścia na plażę i obiekty usługowe połączyć utwardzonymi ścieżkami
Brzegi wyniesione wysoko nad poziom wody, duże głębokości w strefie brzegowej stwarzają uciążliwą i niebezpieczną barierę dla użytkowania rekreacyjnego bez niezbędnych urządzeń adaptacyjnych, w tym: — bezpiecznych zejść, — pomostów do plażowania, — basenów kąpielowych co znacznie ogranicza masowy wypoczynek weekendowy	Wyniosłe powierzchnie wysoczyń morenowych tworzą dogodne warunki do lokalizacji budownictwa rekreacyjnego. Bez adaptacji uciążliwy kontakt z wodą ogranicza lokalizację większych ośrodków wypoczynkowych Wystąpić mogą również na wysoczyźnie ograniczenia z tytułu prawnej ochrony gleb, na ogół przydatnych rolniczo
Tereny zawala na ogół o charakterze depresyjnym i o wysokim poziomie wód gruntowych wykluczają możliwość użytkowania rekreacyjnego Adaptowane zapory boczne mogą służyć jako plaże, trasy wędrówkowe piesze, miejsca lokalizacji kawiarenek, pijalni napojów, punktów widokowych	Lokalizacja osadnictwa turystycznego na terenach zawala jest wykluczona ze względu na niekorzystne uwarunkowania topoklimatyczne, hydrogeologiczne i wizualne (odizolowana powierzchnia zbiornika wodnego, wysoki poziom wód gruntowych, mgły, wysoka wilgotność, chłodne podłoże)

Koncepcje prowadzące do uzyskania pożądaných efektów zarówno planistycznych, jak i wdrożeniowych przy zagospodarowaniu brzegów sztucznych zbiorników wodnych stanowią podstawę do skonstruowania kolejnego uogólnienia wyników badań, a mianowicie sformułowania typologii zbiorników wodnych na podstawie kryterium przydatności turystyczno-rekreacyjnej.

Idea proponowanej typologii brzegów zbiorników polega generalnie na racjonalnej ocenie fizjograficznej właściwości siedlisk przybrzeżnych ze względu na wypoczynek.

Przedstawione już w pracy typy brzegów wydzielono stosując kryterium stabilności i odporności siedlisk brzegowych na czynniki destrukcyjne, zarówno egzogeniczne jak antropogeniczne.

Typologia według kryterium stabilności brzegów ma istotne znaczenie ze względu na konieczność zachowania wysokich walorów środowiska naturalnego o funkcjach turystyczno-rekreacyjnych. Nie mniej ważna wydaje się typologia oparta na kryterium niezbędnego komfortu wypoczynkowego. Niezbędna przestrzeń plaży i kąpieliska, ich bliskie sąsiedztwo oraz łatwy i bezpieczny kontakt zarówno z jednym, jak i drugim siedliskiem to między innymi podstawa racjonalnego wypoczynku.

Typologia brzegów według powyższego kryterium funkcjonalno-użytkowego pozwoli na wybór najkorzystniejszych miejsc pod lokalizację plaż i kąpielisk, ujawni odcinki brzegów wymagające adaptacji, jak również te, które najmniej sprzyjają wypoczynkowi nad wodą.

Powyższe ogólne, ale istotne informacje określają przede wszystkim:

- predyspozycje rekreacyjne brzegów zbiorników, a zatem potencjalne miejsca lokalizacji obiektów i urządzeń wypoczynkowych w strefach brzegowych,
- niezbędny zakres adaptacji stref brzegowych, a zatem także jej koszty, w celu zapewnienia wymaganego komfortu i bezpieczeństwa wypoczynkującym,
- chłonność i pojemność turystyczno-rekreacyjna zbiornika i jego stref brzegowych,
- stopień (klasę) przydatności turystyczno-rekreacyjnej zbiorników, co ma istotne znaczenie zarówno teoretyczne, jak i praktyczne dla ich oceny i jest jednym z celów niniejszej pracy.

W tabeli 5 przedstawiono projekt określania turystyczno-rekreacyjnej przydatności brzegów sztucznych zbiorników wodnych typu nizinnego. Zawarte w niej propozycje mają służyć wypracowywaniu metody oceny turystyczno-rekreacyjnej zbiorników projektowanych i już istniejących, które przewiduje się zagospodarować na potrzeby turystyczno-rekreacyjne.

5. OCENA PRZYDATNOŚCI TURYSTYCZNEJ I REKREACYJNEJ SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW METODĄ WSKAŹNIKOWĄ. TYPOLOGIA ZBIORNIKÓW

5.1. Wprowadzenie

Praktyka wskazuje, że nie wszystkie właściwości poszczególnych siedlisk i komponentów przyrodniczych wpływających na stan psychiczny i fizyczny człowieka można jednoznacznie określić i zmierzyć, tak jak już częściowo potrafimy wycenić straty zdrowotne społeczeństwa.

Nie znaczy to jednak, że prowadzone próby oceny środowiska naturalnego na potrzeby użytkowania turystyczno-rekreacyjnego są nieprecyzyjne z tego tylko powodu, że ich wyniki przedstawia się bądź w formie opisowej, bądź też kartograficznej.

Forma opisowa lub kartograficzna, w zasadzie dotychczas powszechnie stosowana, chociaż mniej precyzyjna niż forma matematyczno-statystyczna, ma również swoich zwolenników. Kostrowicki [93] stwierdza na przykład, że nie widzi

możliwości, by obiektywnie ocenić atrakcyjność rekreacyjną środowiska przyrodniczego, ponieważ jest ona niemierzalna.

Czy zatem uwarunkowań fizjograficznych i funkcjonalno-technicznych wpływających na przydatność turystyczną danego zbiornika nie da się przedstawić w formie bardziej precyzyjnej, wymiernej, a tym samym porównywalnej? Ze względu na duże znaczenie porównywalności wyników badań podjęto próbę ich przedstawienia za pomocą wskaźników określających relacje pożądanych dla turystyki i rekreacji wybranych elementów charakteryzujących poszczególne zbiorniki.

Za pomocą wskaźników statystyczno-matematycznych możemy określić cechy, które w mniejszym lub większym stopniu wpływają na stopień przydatności danego akwenu do turystyki i rekreacji. Do takich cech zaliczyć należy między innymi klasę czystości wody w zbiorniku, jego wielkość, amplitudę wahań wody itp.

5.2. Wskaźnik czystości wody

Przyjęto założenie, że obowiązujące klasy czystości wód w Polsce będą tu nazywane wskaźnikami czystości wody w zbiorniku.

Istniejące trzy klasy (wskaźniki), czystości wody pozwalają określić przydatność zbiornika do kąpieli czy sportów wodnych. Tylko wody minimum drugiej klasy odpowiadają funkcji turystyczno-rekreacyjnej [35].

5.3. Wskaźnik potencjalnego wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego powierzchni wodnej

Badania turystyczno-rekreacyjnego wykorzystania naturalnych zbiorników wodnych [47] pozwoliły na określenie klas wielkości jezior, których walory i pojemność turystyczna pozwalają na zagospodarowanie turystyczno-rekreacyjne. Badania pozwoliły ustalić, że naturalne zbiorniki wodne o powierzchni 15–20 ha dysponują na ogół potencjalną pojemnością rekreacyjną zapewniającą pożądany komfort wypoczynku nad wodą dla przeciętnie 250 osób. W razie planowania rozwoju sportów wodnych, zwłaszcza żeglarstwa, minimalna powierzchnia zbiornika powinna wynosić 100 ha.

Taką samą miarą naturalnej powierzchni akwenów nie możemy się jednak posługiwać przy klasyfikacji i ocenie turystyczno-rekreacyjnej sztucznych zbiorników wodnych. Każdy taki zbiornik jest projektowany dla funkcji gospodarczych, często kolidujących z użytkowaniem turystyczno-rekreacyjnym. Na przykład zbiorniki kaskady Wisły, głównie o funkcji energetyczno-żeglugowej i przeciwpowodziowej, będą wyposażone między innymi w następujące urządzenia:

- śluzy żeglugowe z awanoportami górnymi i dolnymi,
- kanały lateralne i żeglugowe, przystanie i nabrzeża portowo-przeładunkowe,
- siłownie hydroenergetyczne z kilkoma generatorami prądu,
- jazy ulgowe przeciwpowodziowe,
- ujęcia wody, przepompownie przeciwpowodziowe i melioracyjne oraz inne.

Funkcjonowanie tych urządzeń musi przebiegać bezkolizyjnie, a przebywanie ludzi w niedozwolonej odległości może mieć tragiczne następstwa. Stąd wymienione i podobne urządzenia hydrotechniczne muszą być wyłączone z użytkowania turystyczno-rekreacyjnego; ponadto należy wprowadzić specjalną strefę bezpieczeństwa. Szczególnie intensywnie uzbrojona jest w urządzenia techniczne zaporą czołowa zbiorników, dla której ustalono w przypadku kaskady Wisły 600-metrową strefę bezpieczeństwa, zarówno w górę jak i w dół rzeki [1].

Wykluczenia z użytkowania turystycznego wymagają również inne urządzenia hydrotechniczne, zwłaszcza nie adaptowane na plaże zapory boczne, których udział w ogólnej długości brzegów kaskady Dolnej Wisły będzie bardzo wysoki (ponad 50%).

Strefy bezpieczeństwa na zbiornikach i ich nabrzeżach eliminują zatem pewne powierzchnie akwenu z użytkowania turystyczno-rekreacyjnego, np. kąpieli, żeglowania, sportów wodnych. Wykreślenie na mapie zagospodarowania turystycznego zbiornika stref ochronnych wyłączonych z użytkowania rekreacyjnego wydziela powierzchnię użytkową netto zbiornika dla turystyki i rekreacji; jej wskaźniki możemy określić za pomocą wzoru:

$$Wp = \frac{Pn}{Pc}$$

gdzie:

Wp — wskaźnik potencjalnego wykorzystania powierzchni wodnej zbiornika do celów turystyczno-rekreacyjnych,

Pn — powierzchnia zbiornika w ha, lub km^2 możliwa do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego,

Pc — całkowita powierzchnia zbiornika w ha lub km^2 przy średnim roboczym stanie wody w zbiorniku.

Ustalenie wskaźnika wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego powierzchni wodnej zgodnie z zarysem zbiornika na mapie akwenu umożliwi podjęcie decyzji planistycznych i przestrzennych opartych na rzeczywistych przesłankach waloryzacji akwenu, nie zaś na nierealnym często wskaźniku powierzchni brutto.

Uwzględniając konieczność wydzielenia niedostępnych do użytkowania turystyczno-rekreacyjnych stref akwenu związanych z ujęciami wody komunalnej proponuję przyjąć następujące wskaźniki potencjalnych użytkowych powierzchni sztucznych zbiorników wodnych dla turystyki i rekreacji:

- Wskaźnik Wp powyżej 0,75 cechuje zbiorniki o bardzo dużej potencjalnej powierzchni użytkowej dla turystyki i rekreacji.
- Wskaźnik w granicach od 0,5 do 0,75 — zbiorniki o dużej potencjalnej powierzchni użytkowej.
- Wskaźnik poniżej 0,5 — zbiorniki o małej powierzchni użytkowej dla turystyki i rekreacji.

Projektowane zbiorniki kaskady Dolnej Wisły, o dużej na ogół powierzchni ($35-70 km^2$) [12], należy zaliczyć do zbiorników o bardzo dużej potencjalnej powierzchni użytkowej dla turystyki i rekreacji.

5.4. Wskaźniki stabilności zwierciadła wody

Stabilny poziom wody w zbiornikach w letnim sezonie kąpielowo-wypoczynkowym, który trwa przeciętnie od 15 czerwca do końca sierpnia, stwarza bardzo dogodne warunki do rekreacji. Zarówno w zbiornikach naturalnych, tj. jeziorach, jak i sztucznych zbiornikach retencyjnych, stabilnego poziomu wód na ogół nie notujemy. Amplituda wahań zwierciadła wód w jeziorach, przy braku bezpośredniej ingerencji człowieka, zamyka się przeciętnie w wieloleciu w granicach 0,5 m. Amplitudy ekstremalne wahają się w granicach do 1 m [31]. Wahania rocznie nie przekraczają na ogół 0,5 m.

Pozostaje zatem problem klasyfikowania zebranych wyników badań pod kątem przydatności zbiorników do zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego. Ocenę wraz z próbą wydzielenia klas przydatności turystyczno-rekreacyjnej według zróżnicowania wahań poziomów wód w zbiornikach oparto na:

- literaturze dotyczącej wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników kaskady rzeki Tennessee [26] oraz budownictwa hydrotechnicznego w Związku Radzieckim [4, 18],
- wynikach badań walorów rekreacyjnych systemu wodno-melioracyjnego obszaru zlewni Górnej Noteci [48, 49, 50, 52, 55, 58],
- wynikach badań wpływu koncepcji zabudowy hydrotechnicznej Wisły i jej dorzecza na kształtowanie się walorów rekreacyjnych [51, 53, 56],
- wynikach badań warunków funkcjonalnych i przestrzennych dla turystyki w zabudowie hydrotechnicznej warszawskiego węzła wodnego [57, 60, 61]: zbiorniki Siekierki, Warszawa Śródmieście i Czastków,
- wynikach kartowania terenowego w celu oceny walorów turystycznych naturalnych zbiorników wodnych — na obszarze województw bydgoskiego, toruńskiego i włocławskiego [47],
- wynikach kartowania terenowego sztucznych zbiorników wodnych: Włocławskiego, Koronowskiego, Pakoskiego, Tryszczyńskiego i Smukalskiego [44, 46, 51, 59].

Wymienione badania oraz konsultacje z projektantami obiektów hydrotechnicznych z Hydroprojektu i Bipromelu umożliwiły ustalenie klas przydatności turystyczno-rekreacyjnej sztucznych zbiorników ze względu na wielkość wahań poziomu wód:

- Zbiorniki o stabilnym poziomie wód, bardzo przydatne do rozwoju wszystkich form turystyki i rekreacji. Amplituda wahań poziomu wód w tych zbiornikach w letnim sezonie wypoczynkowym, tj. od 15.06. do 31.08., nie przekracza 0,6 m.
- Zbiorniki o zmiennym poziomie wód, możliwe do wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego po dokonaniu zabiegów adaptacyjnych, głównie w strefach plażowo-kąpieliskowych. Amplituda wahań poziomu wód w tych zbiornikach może przebiegać w granicach od 0,6 do około 1 m.
- Zbiorniki o bardzo zmiennym poziomie wód, bardzo niedogodne lub nieprzydatne do wykorzystania rekreacyjnego, nawet do wybranych nawodnych form rekreacji, bez niezbędnych zabiegów adaptacyjnych

w strefie brzegowej, np. urządzeń do przyboju sprzętu pływającego, basenów do kąpieli. Amplituda wahań poziomu wód w tych zbiornikach przekracza na ogół 1 m; na Niziu Polskim może nawet osiągać kilka metrów, np. na zbiorniku Jeziorsko na Warcie ma wynosić ponad 5,5 m, na zbiorniku Pakoskim dochodzi do 3,9 m.

Do zbiorników o stabilnym poziomie wód należy zaliczyć przede wszystkim zbiorniki energetyczno-żeglugowe, których typowym reprezentantem jest zbiornik na Wiśle we Włocławku, oraz projektowane zbiorniki kaskady Wisły. Niewielkimi wahaniami poziomu wód charakteryzują się również zbiorniki o funkcji energetycznej typu szczytowego o wyrównaniu dobowym. Przykładem może być zbiornik Koronowski na Brdzie, gdzie robocze wahania mieszczą się w granicach 0,5 m, nawet przy uwzględnieniu niekorzystnych zjawisk hydrologicznych, tj. niedoboru wody w okresie małych opadów oraz retencjonowania wielkich wód.

Do zbiorników o zmiennym poziomie wód (wahanie od 0,6 m do około 1 m) należy zaliczyć zbiorniki o funkcjach energetycznych typu wyrównawczego usytuowane poniżej hydroelektrowni szczytowych i zbiorniki jednozadaniowe, np. podpiętrzone jeziora do nawodnień rolniczych na obszarze zlewni Górnej Noteci.

Przykładem zbiorników o bardzo zmiennym poziomie wód i bardzo uciążliwych warunkach do użytkowania rekreacyjnego są zbiorniki retencyjne wielozadaniowe o wyrównaniu rocznym, np. zbiornik Pakoski, zbiornik Jeziorsko oraz zbiorniki energetyczne szczytowo-pompowe hydroelektrowni w Żydowie, o wahaniami dobowych od 5,5 do 3,5 m.

5.5. Wskaźniki przydatności brzegów do użytkowania rekreacyjnego

Ukształtowanie morfometryczne strefy brzegowej wpływa na praktyczną przydatność rekreacyjną zbiorników. Zebrane wyniki badań wykazały [46], że na jeziorach rynnowych udział brzegów korzystnie ukształtowanych dla rekreacji wynosi około 20%, na jeziorach zaś wytopiskowo-zaporowych, tj. morenowych, w granicach do 30% ogólnej długości brzegów.

Spiętrzone wody w dolinach rzek, tworzące sztuczne zbiorniki wodne, upodabniają się kształtem i formami morfometrycznymi stref brzegowych do jezior rynnowych. Przeważają zatem brzegi wysokie na odcinkach przylegających do wysoczyzn morenowych, bądź też brzegi antropogeniczne w formie zapór bocznych na odcinkach rozległych dolin rzecznych, co wystąpi na przyszłych zbiornikach kaskady Dolnej Wisły.

Uwzględniając powyższe uwarunkowania fizjograficzne oraz uwarunkowania i ograniczenia wynikające z urządzeń technicznych towarzyszących sztucznym zbiornikom można określić za pomocą wskaźników następujące klasy brzegów przydatnych do wypoczynku:

- Bardzo wysoki udział brzegów przydatnych do użytkowania rekreacyjnego przy wskaźniku przekraczającym 10% ogólnej długości linii brzegowej zbiornika.

- Korzystny udział brzegów przydatnych do użytkowania rekreacyjnego przy wskaźniku w granicach od 5 do 10% ogólnej długości brzegów.
- Dostateczny udział brzegów przydatnych do użytkowania rekreacyjnego przy wskaźnikach w granicach od 3 do 5% ogólnej długości brzegów.

Należy jednak podkreślić, że nie zawsze przydatność rekreacyjna brzegów ze względu na ich konfigurację idzie w parze z przydatnością gleb do użytkowania nierolniczego. Wysoka przydatność rolnicza gleb wyklucza przeznaczanie tych odcinków brzegowych pod osadnictwo turystyczno-rekreacyjne lub wymaga specjalnej zgody ministerstwa rolnictwa[38].

Jeśli odcinki brzegów przydatnych do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego przekraczają 50 m, nazywamy to liniową dostępnością brzegową; odcinki mniejsze, poniżej 50 m, określamy jako punktową dostępność brzegową. Powyższe cechy sprzyjają bądź dużej koncentracji osadnictwa rekreacyjnego, bądź też jego rozproszeniu.

5.6. Wskaźniki zalesienia obrzeży zbiorników

Bezleśne obrzeża jezior i sztucznych zbiorników wodnych charakteryzują się nie tylko mniejszymi walorami estetyczno-krajobrazowymi, lecz również turystyczno-rekreacyjnymi. Potwierdzają to wyniki badań nad walorami rekreacyjnymi szaty leśnej.

Opierając się na wynikach badań Bartmana [11] wiemy, że lokalizowanie bazy noclegowo-usługowej w strefie leśnej jest niewskazane z dwóch względów. Po pierwsze, z powodu niszczenia środowiska leśnego, po drugie — ze względu na niekorzystne warunki mikroklimatyczne wnętrza lasu. Tak więc przyjąć należy, iż tylko strefy brzegowe lasów, dobrze przewietrzane i nasłonecznione, są siedliskami odpowiednimi do dłuższego pobytu i zamieszkania.

W zwartej szacie leśnej wokół zbiornika lokalizacja bazy noclegowej jest niewskazana. Zatem stuprocentowe pokrycie strefy brzegowej zbiornika zwartą szatą leśną wykluczałoby możliwość lokalizacji obiektów noclegowo-usługowych dla turystyki i rekreacji.

Zarówno niedobór zalesienia, jak pełne, zwarte pokrycie szatą leśną obrzeży zbiornika mogą stwarzać niekorzystne warunki do wykorzystania rekreacyjnego akwenu. Niedobory szaty leśnej przy niskich klasach bonitacyjnych gleb należy uzupełnić przez dolesienie. Nie należy natomiast karczować lasów pod budowę bazy noclegowo-usługowej.

Syntetyzując powyższe przesłanki oraz zebrane wyniki badań nad oceną walorów rekreacyjnych jezior [47] w celu ujęcia ich w wymierne i porównywalne wskaźniki, proponujemy wyrazić stopień pokrycia stref brzegowych szatą leśną w następujących przedziałach przydatności do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego.

- Zalesienie optymalne — w pasie szerokości do około 1 km przy współczynniku około 50% pokrycia terenu szatą leśną (od 40 do 60%).

- Zalesienie dostateczne obrzeży zbiornika przy wskaźniku nie mniejszym niż 20–25% (20–40%).
- Zalesienie małe przy wskaźniku poniżej 20% powierzchni leśnej lub zalesienie nadmierne przy zwartej powierzchni leśnej, zajmującej ponad 90% powierzchni obrzeży zbiornika (od 10 do 15% lub 90–95%).

Szata leśna w strefie brzegowej zbiorników ma niewątpliwy wpływ na piękno krajobrazu o funkcji wypoczynkowej. To coraz rzadziej spotykane naturalne bogactwo środowiska przyrodniczego kraju powinno się jak najszybciej doczekać rzeczystej oceny i wyceny.

Przeznaczenie tych terenów na inne cele, nie związane z wypoczynkiem i rekreacją, powinno być tak kosztowne, aby stało się nieopłacalne.

Rady narodowe szczebla podstawowego w szczególny sposób czuwać powinny nad racjonalną funkcją tych obszarów, których wartość i znaczenie wzrastają proporcjonalnie do tempa ich degradacji na terenie kraju.

5.7. Wskaźniki naturalnej chłonności turystyczno-rekreacyjnej stref brzegowych

Oceniając walory rekreacyjne jezior [47] przedstawiłem próbę obliczenia chłonności rekreacyjnej ich stref brzegowych. Obliczenia były oparte na ówczesnym dorobku naukowym w tym zakresie [30, 33].

W wyniku analizy stwierdzono, że przy 20 m² plaży trawiastej na osobę nie będą zachodziły procesy dewastacji środowiska naturalnego. Na plażach piaszczystych należy jedynie uwzględnić potrzebę zapewnienia odpowiedniego komfortu wypoczynku, przyjmując 5 m² plaży na osobę. Przeciętna szerokość plaży nie przekracza z reguły 50 m, co oznacza, że na każdy metr bieżący plaży przy brzegu zbiornika przypada powierzchnia w granicach 50 m². Jeśli przyjąć powyższe normy, na powierzchni 50 m² plaży trawiastej mogą wypoczywać 2,5 osoby i 10 osób na plaży piaszczystej.

Przedstawiony rachunek proponuje się przyjąć do obliczeń chłonności brzegowej sztucznych zbiorników, gdyż analogiczne wartościowanie środowiska naturalnego w strefach brzegowych zbiorników naturalnych i sztucznych nie powinno wzbudzać wątpliwości. Aktualność tych norm potwierdziły dane zawarte w najnowszych pracach Instytutu Turystyki dotyczących wskaźników i norm użytkowania turystycznego obszarów, miejscowości, obiektów i szlaków [19].

Znając powierzchnię plaż należy korygować ich naturalną chłonność. Dla plaż przekraczających szerokość 50 m nie należy przyjmować większej chłonności naturalnej ze względu na niewykorzystywanie ich przez letników w tak dużej odległości od brzegu. Granica szerokości do 50 m wydaje się optymalna dla obliczeń.

Miernikiem walorów turystyczno-rekreacyjnych zbiorników jest również chłonność ich kąpielisk i stref żeglowania.

5.8. Wskaźniki chłonności kąpielisk i stref żeglowania

Powierzchnię bezpiecznego kąpieliska naturalnego w strefie brzegowej wyznacza izobara o głębokości około 1,5 m. Wykorzystując najnowsze badania naukowe, analogicznie jak przy obliczeniach chłonności plaż, proponuje się przyjąć do obliczania chłonności kąpielisk następujące normatywne powierzchnie wody na jedną osobę w zależności od przeznaczenia i charakteru kąpieliska [19, 37]:

- 5 m² powierzchni wody na osobę dla wód przeznaczonych do pływania,
- 3 m² na osobę dla wód przeznaczonych do zabaw i kąpieli,
- 2 m² na osobę dla wód przeznaczonych do brodzenia.

Znając zatem powierzchnię strefy litoralnej, ujętej w planie batymetrycznym zbiornika w pasie o szerokości wyznaczonej izobarą do 1,5 m, możemy obliczyć jej chłonność w zależności od charakteru planowanego kąpieliska, dzieląc jej powierzchnię przez wielkości normatywne: 5,3 lub 2 m² na osobę. Chłonność kąpieliska powinna stanowić jedną trzecią chłonności plaży, gdyż na ogół w wodzie przebywa maksymalnie jedna trzecia plażowiczów.

W sytuacjach niekorzystnych dla lokalizacji naturalnych kąpielisk, na przykład w razie dużych głębokości przy brzegu, zachodzi konieczność budowy basenów pływających, które prócz tego, że są kosztowne, znacznie ograniczają przestrzeń do kąpieli.

Chłonność żeglowna zbiornika jest ilorazem powierzchni zbiornika użytkowanej turystycznie przez normatywny wskaźnik dla łodzi żaglowej, określany na 4 ha na jedną łódź [19]. Jest to najwyższy wskaźnik dla sprzętu pływającego. Dla kajaków, rowerów wodnych, łodzi wiosłowych proponuje się przyjąć wskaźniki od 0,1 do 0,8 ha powierzchni wodnej na jednostkę. Amerykanie przyjmują od 0,4 do 2 ha [2].

Pojemność sprzętu pływającego: 5 osób dla łodzi żaglowej, 8 osób dla łodzi wiosłowej, 2 osoby na rower wodny i kajak [19] umożliwia określenie chłonności turystycznej w osobach.

Propozycje miar waloryzacyjnych dla określenia kategorii przydatności turystyczno-rekreacyjnej sztucznych zbiorników wodnych zestawiono w tabeli 6. Te syntetyczne wskaźniki waloryzacji są próbą stworzenia metody oceny trudno mierzalnych komponentów geograficzno-przyrodniczych sztucznych zbiorników wodnych.

Miary wymienione w tabeli nie obejmują na pewno pełnej gamy uwarunkowań składających się na przydatność turystyczno-rekreacyjną zbiorników i na komfort wypoczywających. Są to na ogół te tylko uwarunkowania, które można było przedstawić w formie wymiernej. Zaproponowane miary i wskaźniki umożliwiają porównywanie wyników badań i na tej podstawie racjonalniejsze planowanie i realizowanie poszczególnych form turystyki i rekreacji nad wodą oraz wielkości towarzyszącego im osadnictwa.

Tabela 6.

**Propozycja miar waloryzacyjnych dla określenia kategorii przydatności
turystyczno-rekreacyjnej sztucznych zbiorników**

Wskaźnik	Kategoria przydatności zbiornika		
	I	II	III
1	2	3	4
Klasa czystości wody	minimum II	minimum II	minimum II
Powierzchnia użytkowa dla rekreacji netto (a) kąpieliska	minimum 50 ha	minimum 50 ha	minimum 20 ha
Powierzchnia użytkowa dla turystyki netto oraz (b) sportów wodnych, żaglówek	minimum 100 ha	minimum 100 ha	minimum 100 ha
Wahania lustra wody w zbiorniku	Zwierciadło stabilne, wahania nie przekraczają 0,6 m	Zwierciadło ruchome, wahania od 0,6 do 1,0 m	Zwierciadło zmienne, wahania powyżej 1 m
Udział brzegów przydatnych do użytkowania rekreacyjnego	bardzo duży, ponad 10% ogólnej długości linii brzegowej	korzystny, w granicach od 6 do 10% ogólnej długości brzegów	dostateczny, w granicach od 3 do 5% ogólnej długości linii brzegowej
Wskaźnik zalesienia strefy brzegowej do 1 km od brzegu	Zalesienie optymalne około 50% powierzchni strefy brzegowej	Zalesienie dostateczne ok. 20 do 25%	Zalesienie ekstremalnie poniżej 20% lub maks. powyżej 90%
Naturalna chłonność brzegowa zbiornika na 1 mb brzegu trawiastego 2,5 osoby; na 1 mb brzegu piaszczystego 10 osób	Bardzo wysoka przy ponad 10% udziału brzegów przydatnych do użytkowania rekreacyjnego	Korzystna przy udziale od 5 do 10% brzegów przydatnych do użytkowania rekreacyjnego	Dostateczna przy udziale 3-5% brzegów przydatnych do użytkowania rekreacyjnego
Udział powierzchni użytkowej netto w stosunku do ogólnej powierzchni zbiornika	Bardzo duży udział powierzchni użytkowej: powyżej 75% ogólnej powierzchni zbiornika	Korzystny udział powierzchni użytkowej: od 50 do 75%	Dostateczny udział powierzchni zbiornika od 25 do 50%

Typy przydatności turystyczno-rekreacyjnej	Klasa czystości wody		Powierzchnia zbiornika netto dla lokalizacji kąpielisk (w ha)			Powierzchnia zbiornika netto dla żeglarstwa (w ha)			Wahania poziomu wód w zbiorniku (w m)		
	I	II	100 i większe	50 i większe	20 i większe	300 i większe	200 i większe	min. 100	do 0,6	od 0,61 do 1	pow. 1,10
Zbiorniki przydatne do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego typ I	+++	+++	+++			+++			+++		
Zbiorniki możliwe do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego po przystosowaniu typ II		+++		+++			+++			+++	
Zbiorniki niedogodne i mało przydatne do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego typ III		+++			+++			+++			+++

Legenda: + oznacza minimalną miarę — wskaźnik dla wydzielonego typu zbiornika

Tabela 7.

turystyczno-rekreacyjnej sztucznych zbiorników

Procentowy udział linii brzegowej odpowiadającej do lokalizacji kąpielisk			Procentowy udział lasów w strefie brzegowej o szer. 1km			Typy funkcjonalne zbiorników	Przykłady analizowanych obiektów
pow. 10	od 5,1 do 10	od 3 do 5	ok. 50	min. 25 max. 90	pon. 25 lub pow. 90		
+++			+++			zbiorniki energetyczno-żeglugowe kaskady Wisły zbiorniki energetyczne szczytowe o wyrównaniu dobowym	zbiornik Włocławski oraz zbiorniki warszawskiego węzła wodnego zbiorniki Koronowski i Zur
+++			+++			zbiorniki energetyczne wyrównawcze podpiętrzenia jezior o wyrównaniu sezonowym od 0,61 do 1 m	zbiornik Tryszczyn-Smukała Grodek jeziora zlewni górnej Noteci planowane do podpiętrzenia
+++			+++			zbiorniki retencyjne wielozadaniowe o wyrównaniu rocznym i wieloletnim zbiorniki energetyczne szczytowo-pompowe, podpiętrzenia jezior pow. 1 m	zbiorniki Pakoski i Jeziorsko zbiorniki hydroelektryczne w Żydowie projektowane do podpiętrzenia jeziora górnej Noteci o waha- niach pow. 1 m

5.9. Typologia turystyczno-rekreacyjna sztucznych zbiorników wodnych

Planowanie i zagospodarowanie rejonów wypoczynkowych jest uzależnione od zakresu, trafności i obiektywności przesłanek charakteryzujących środowisko przyrodnicze, którego walory mogą pełnić funkcję rekreacyjną.

Istniejące sprzeczności interesów wiodących funkcji zbiorników, np. komunalnej, z wymaganiami racjonalnego wypoczynku zrodziły potrzebę uwypuklenia w ocenie walorów wypoczynkowych zbiorników tych kolizji, w celu uniknięcia zarówno strat moralnych, jak i gospodarczych.

Typologię przydatności turystycznej sztucznych zbiorników wodnych oparto na sześciu porównywalnych miarach charakteryzujących walory turystyczno-rekreacyjne i użytkowe akwenu. Do miar tych zaliczono jakość, a więc klasę czystości wody, stabilność poziomu wód w zbiorniku, powierzchnię zbiornika netto przydatną do użytkowania rekreacyjnego (a) do kąpieli i (b) do żeglarstwa, stopień dostępności linii brzegowej, z którego wynika naturalna chłonność rekreacyjna strefy brzegowej zbiornika, oraz lasy w strefie brzegowej.

Miary dla przyjętych wskaźników obrazuje tabela 7. Określone w tabeli trzy podstawowe typy przydatności turystyczno-rekreacyjnej sztucznych zbiorników wodnych stanowią porównywalne wzorce dla dowolnie wybranego i ocenianego zbiornika.

Wymienione miary i kryteria oceny powinny zapewnić porównywalność wyników. W proponowanej typologii turystyczno-rekreacyjnej zbiorników kryteria scharakteryzowano za pomocą miar dobranych pod kątem potrzeb użytkowania turystyczno-rekreacyjnego. Wydaje się zatem, że wyniki takiej oceny umożliwiają obiektywne projektowanie form turystyki i rekreacji oraz towarzyszących im sposobów inwestowania.

Narastające zapotrzebowanie społeczne na klasyczne formy wypoczynku weekendowego i pobyтового przy gwałtownym kurczeniu się dyspozycyjnych zasobów wodnych zmusza do racjonalnego i kompleksowego gospodarowania tymi zasobami, co odnosi się zwłaszcza do wielofunkcyjnych sztucznych zbiorników. Popyt na poszczególne formy wypoczynku stymuluje sposoby zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników, jednak inwestowanie powinno się odbywać w granicach wynikających ze stopnia przydatności akwenu do określonej formy rekreacji oraz jego walorów i predyspozycji, nie zaś w sposób żywiołowy, nie tylko powodujący dewastację środowiska, lecz również nie stwarzający oczekiwanego komfortu wypoczynku. Omówione kryteria określają nie tylko typy turystycznej przydatności akwenu, lecz również zasadę konieczności ochrony środowiska naturalnego, co stanowi jeden z głównych celów opracowań służących racjonalnemu wykorzystaniu i zagospodarowaniu rejonów turystycznych kraju.

5.10. Zasady racjonalnego wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego sztucznych zbiorników

Kryteria uwzględnione w klasyfikacji turystyczno-rekreacyjnej zbiorników w postaci wskaźników i miar dobrano pod kątem predyspozycji akwenów do użytkowania i zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego. Wdrożeniowy charakter niniejszej pracy wynika z zapotrzebowania społeczno-gospodarczego i planistycznego na te formy rekreacji nad wodą, które będą się niewątpliwie cieszyć coraz większym powodzeniem, szczególnie wśród mieszkańców wielkich aglomeracji, najdotkliwiej odczuwających ujemne skutki współczesnej cywilizacji technicznej.

Jeśli zdołamy utrzymać odpowiednią jakość wód, głównymi formami rekreacji nad wodą będą: 1) wypoczynek codzienny i weekendowy, w którym uczestniczyłoby w letnim sezonie wypoczynkowym około 30% mieszkańców, na ogół większych miast, 2) wypoczynek pobytowy, zwykle 14-dniowy, w ośrodkach przywodnych dysponujących bazą noclegowo-żywieniową; udział społeczeństwa jest w nim najwyższy w stosunku do pozostałych form wypoczynku.

W strefach brzegowych zbiorników mogą być lokalizowane:

- specjalistyczne ośrodki sportów wodnych, w tym głównie ośrodki żeglarskie, stacje wodne, przystanie i porty białej floty,
- ośrodki sportów wędkarskich,
- obozowiska harcerskie,
- zespoły domków letniskowych,
- trasy turystyczne wędrówek pieszych.

Prognozowany rozwój ruchu weekendowego i pobytowego w ośrodkach przywodnych wynika ze wzrostu potrzeby racjonalnego wypoczynku w nieskażonym środowisku.

Wypoczynek weekendowy i pobytowy wymagają przede wszystkim zapewnienia warunków do plażowania i kąpieli z możliwością korzystania ze sprzętu pływającego. Komfort plażowania i kąpieli zapewniają przede wszystkim: jakość wód, stabilny poziom wody w zbiorniku w sezonie kąpielowym oraz korzystnie ukształtowane pod względem morfometrycznym strefy brzegowe, do których należą brzegi płaskie i pogie o spadkach do 25%. Te typy brzegu, przy stabilnym poziomie wody w granicach wahań do 0,6 m i czystości minimum II klasy, zapewniają szczególnie korzystne warunki do lokalizacji plaż i kąpielisk. Takie warunki sprzyjają również uprawianiu pozostałych form rekreacji nad wodą ze względu na:

- możliwość lokalizacji nad samym brzegiem zbiornika plaży trawiastej lub piaszczystej,
- możliwość lokalizacji bezpiecznego kąpieliska ze względu na łagodne nachylone dno i towarzyszące mu niewielkie głębokości w szerokiej strefie brzegowej,
- przybój i wodowanie lekkiego sprzętu nawodnego,
- bezkolizyjny dostęp do sektora plażowo-kąpielowego od strony lądu bez potrzeby budowania schodów, pomostów, kładek,

- korzystne warunki do lokalizacji obiektów usługowych i ośrodków wypoczynkowych na obszarach wyższych teras erozyjno-akumulacyjnych, na ogół piaszczystych, nie podlegających ochronie na cele rolnicze,
- korzystne warunki krajobrazowe strefy kontaktowej lądowo-wodnej zarówno od strony lądu, jak i wody.

Te sprzyjające warunki do wypoczynku codziennego i pobytowego odpowiadają również lokalizacji ośrodków żeglarskich, stanic wodnych, ośrodków sportów wędkarskich, obozowisk harcerskich, zespołów domków letniskowych i turystycznych, tras wędrówek pieszych. W razie niedostatecznej głębokości, budując pomosty zapewniamy ośrodkom żeglarskim możliwość korzystania ze sprzętu pływającego.

Na odcinkach brzegów podmokło-bagiennych, klifowych oraz antropogenicznych lokalizowanie kąpielisk i ośrodków weekendowych i pobytowych będzie wymagać niezbędnych przystosowań i zabezpieczeń.

Stopień wykorzystania brzegów antropogenicznych, klifowych czy podmokło-bagiennych do kąpeli słonecznej i wodnej jest wprost proporcjonalny do pojemności sztucznych plaż, pomostów i kąpielisk usytuowanych na brzegach. Należy podkreślić, że są to przedsięwzięcia kosztowne, nie zapewniające dostatecznego komfortu wypoczynku ani przepustowości jak na potrzeby masowego weekendu w strefach wielkich miast.

Największą pojemność może zapewnić adaptowanie odcinków brzegów chronionych zaporami bocznymi. Będą to jednak miejsca wyłącznie plażowo-kąpieliskowe, bez możliwości lokalizowania zaplecza noclegowo-usługowego. Warunki zawala są na ogół niekorzystne do lokalizacji budownictwa wczasowego; lokalizowanie obiektów kubaturowych wymagałoby podwyższenia podłoża. Mechaniczne adaptowanie zapór bocznych na plaże oraz podwyższanie poziomu zawala pozwoli zaspokoić potrzeby rekreacyjne mieszkańców wielkich miast położonych nad Wisłą. Urządzenia cumownicze nabrzeży, mola, kładki, pomosty w rejonie przystani żeglarskich, stanic wodnych i portów białej floty nie mogą stanowić przeszkód dla spływu kry lodowej.

Reasumując dotychczasowe rozważania na temat racjonalnego użytkowania turystycznego sztucznych zbiorników wodnych można sformułować następujące zasady:

1. Honorowania głównych i komplementarnych funkcji zbiornika, z których powinny jednoznacznie wynikać:

- stopień stabilności zwierciadła wody w zbiorniku, czyli wielkość wahań lustra wody wynikających z wykorzystywania wody na różnorodne potrzeby gospodarcze, tj. produkcję energii elektrycznej, pobór wody dla przemysłu, nawodnienia rolnicze, zasilanie dróg wodnych, retencję przeciwpowodziową itp.
- rozkład wahań poziomu wód w czasie, ze szczególnym uwzględnieniem letniego sezonu wypoczynkowego,
- stopień niezbędnej ochrony sanitarnej wykluczający możliwość użytkowania rekreacyjnego chronionej powierzchni akwenu lub całego zbiornika,
- strefy bezpieczeństwa użytkowania turystycznego obrzeży ze względu na skutki funkcjonowania poszczególnych urządzeń technicznych.

2. Bezkolizyjnego i bezpiecznego funkcjonowania urządzeń technicznych i budowli wodnej przez ich racjonalne wykorzystanie lub adaptowanie na potrzeby użytkowania rekreacyjnego, np. zapór bocznych na plaży.

3. Uwzględniania reżimu hydrologicznego rzek skanalizowanych, w tym głównie występowania powodzi i spływu mas lodowych. Powyższe zjawiska i warunki określają:

- granice maksymalnego awaryjnego piętrzenia zbiorników,
- konieczność demontowania na czas spływu wielkich wód urządzeń przybojowych w strefie brzegowej: pomostów, kładek, basenów pływających.

4. Uwzględniania uwarunkowań fizjograficznych określających walory turystyczno-rekreacyjne akwenu i jego strefy brzegowej dla pełnienia funkcji kąpieliskowej, a więc:

- lokalizacji bezpiecznego i higienicznego kąpieliska i plaży,
- uprawiania rekreacji na pływającym sprzęcie sportowo-wodnym,
- możliwości lokalizowania w sąsiedztwie plaży i kąpieliska bazy noclegowo-usługowej,
- możliwości uprawiania wędrówek pieszych w strefie brzegowej akwenu.

Określanie uwarunkowań fizjograficznych polega na badaniach i ustaleniach dotyczących:

- a) wielkości akwenu i ukształtowania hipsometrycznego niecki,
- b) rodzaju i rozmieszczenia roślinności wodnej i wodno-lądowej,
- c) ukształtowania morfometrycznego brzegów, z którego wynika stopień przydatności plażowo-kąpieliskowej zbiornika oraz przybojowej dla sprzętu pływającego,
- d) rozmieszczenia szaty leśnej, klasy gleb, stopnia zurbanizowania i rodzaju zagospodarowania obrzeży zbiornika,
- e) charakteru podłoża pod względem litologicznym oraz warunków mikro i topoklimatycznych,
- f) stanu sanitarnego wód oraz potencjalnych źródeł zanieczyszczenia zbiornika.

5. Uwzględniania naturalnej chłonności rejonów użytkowanych turystycznie, co zapewnia ochronę środowiska i komfort wypoczynku.

6. Selektywnego zagospodarowania terenów przyzbiornikowych w zależności od występowania terenów prawnie chronionych:

- rezerwatów przyrody,
- parków narodowych,
- parków krajobrazowych,
- obszarów chronionego krajobrazu.

7. Uwzględniania techniczno-prawnych warunków maksymalnego awaryjnego piętrzenia zbiornika przy określaniu dopuszczalnej i bezpiecznej lokalizacji trwałych obiektów budownictwa turystycznego.

8. Uwzględniania aktualnego i potencjalnego zagrożenia warunków higieniczno-sanitarnych kąpieliska oraz terenów przywodnych przewidzianych do zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego.

Przestrzeganie powyższych zasad powinno umożliwić:

- uzyskanie obiektywnej oceny warunków fizjograficzno-technicznych zbiornika,
- wyeksponowanie stref i rejonów brzegowych zbiornika:
 - najodpowiedniejszych pod lokalizację podstawowych urządzeń do rekreacji weekendowej i pobytowej,
 - wymagających zabiegów adaptacyjnych dla utworzenia plaż i kąpielisk, lecz bez potrzeby budowania sztucznych basenów pływających,
 - najbardziej uciążliwych do użytkowania turystycznego, wymagających na ogół budowy sztucznych plaż w formie pomostów oraz sztucznych basenów pływających.
- ochronę środowiska na obszarach przyległych do zbiornika, pełniących funkcję turystyczno-rekreacyjną.

6. MODELE FUNKCJONALNO- PRZESTRZENNE ZAGOSPODAROWANIA TURYSTYCZNO- REKREACYJNEGO SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH

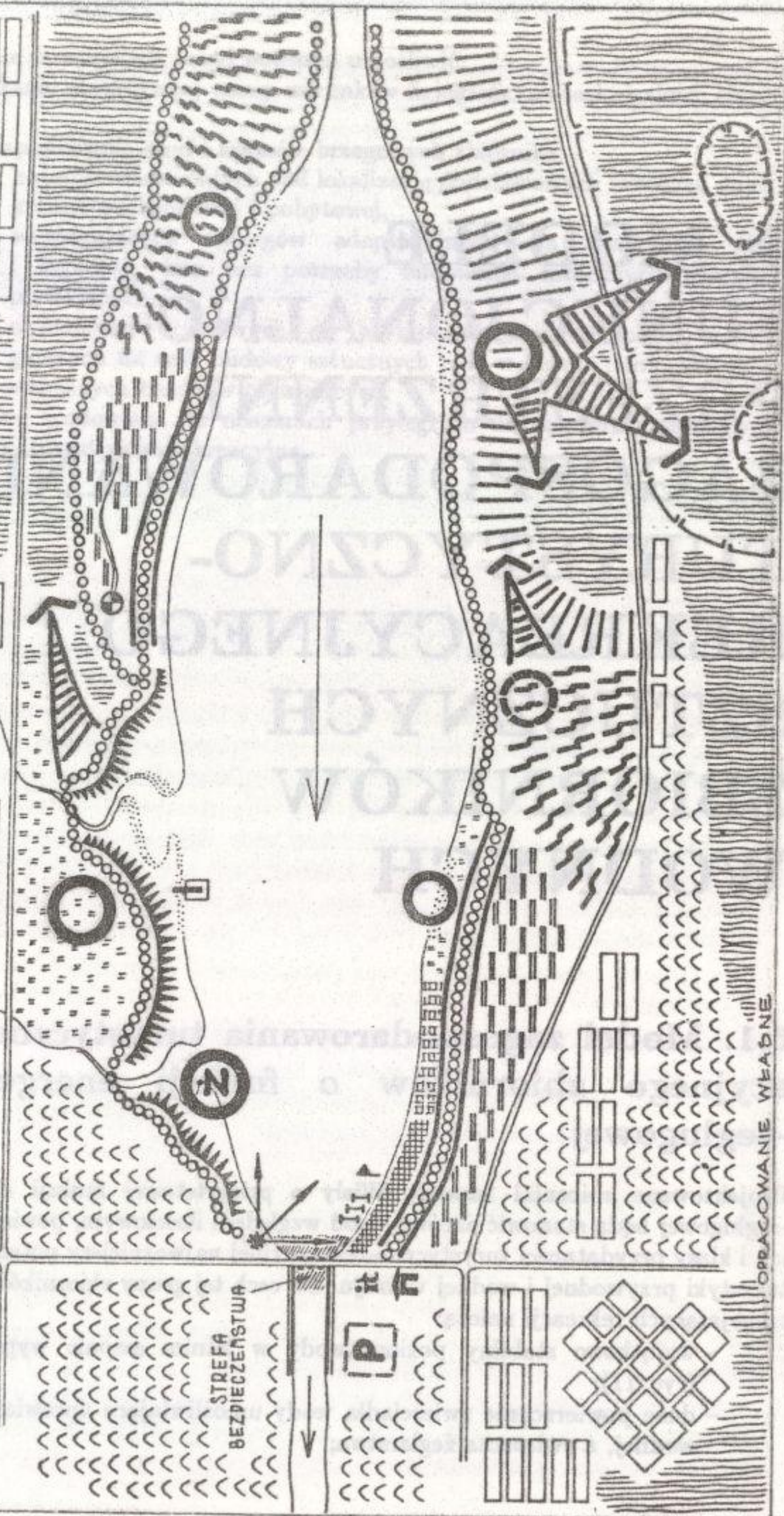
6.1. Model zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników o funkcji energetyczno-żeglugowej

Projektowane zbiorniki kaskady Wisły o priorytetowej funkcji energetyczno-żeglugowej będą stanowić zarówno pod względem ilościowym, powierzchniowym, jak i klasy przydatności turystyczno-rekreacyjnej najważniejszy potencjał rozwoju turystyki przyrodnej i wodnej w kraju. Do cech tej grupy zbiorników szczególnie sprzyjających rekreacji należą:

- wyjątkowo stabilny poziom wody w letnim sezonie wypoczynkowym (ryc. 11);
- duże powierzchnie zwierciadła wody umożliwiające uprawianie turystyki wodnej, a zwłaszcza żeglarstwa;

MODEL FUNKCYONALNO - PRZESTRZENNY ZAGOSPODAROWANIA **TURYSTYCZNO - REKREACYJNEGO SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH** **O FUNKCJI ENERGETYCZNO - ŻEGLUGOWEJ** **/ZBIORNIKI KASKADY WISKY/**

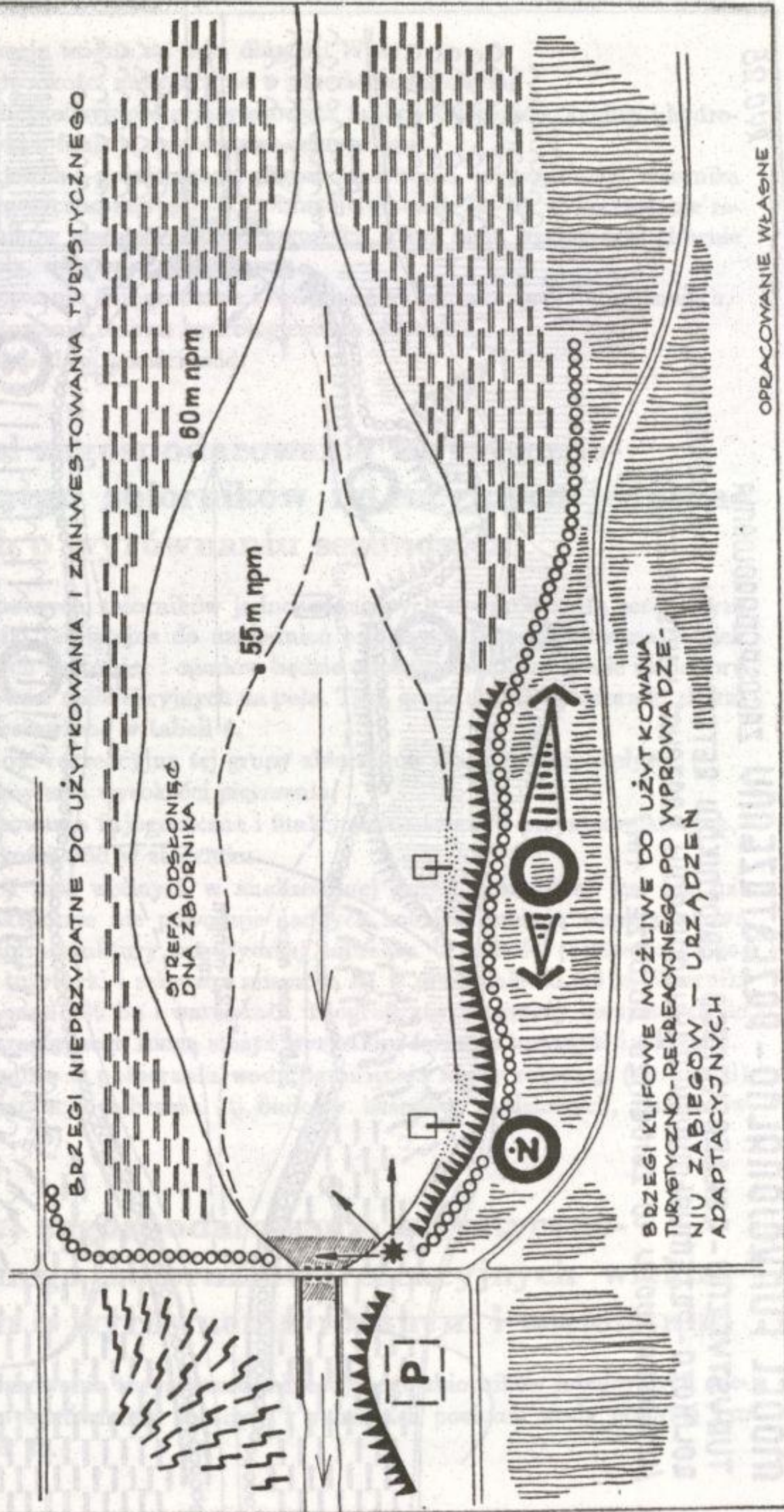
RVC.23



MODEL FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNY ZAGOSPODAROWANIA

RVC.24

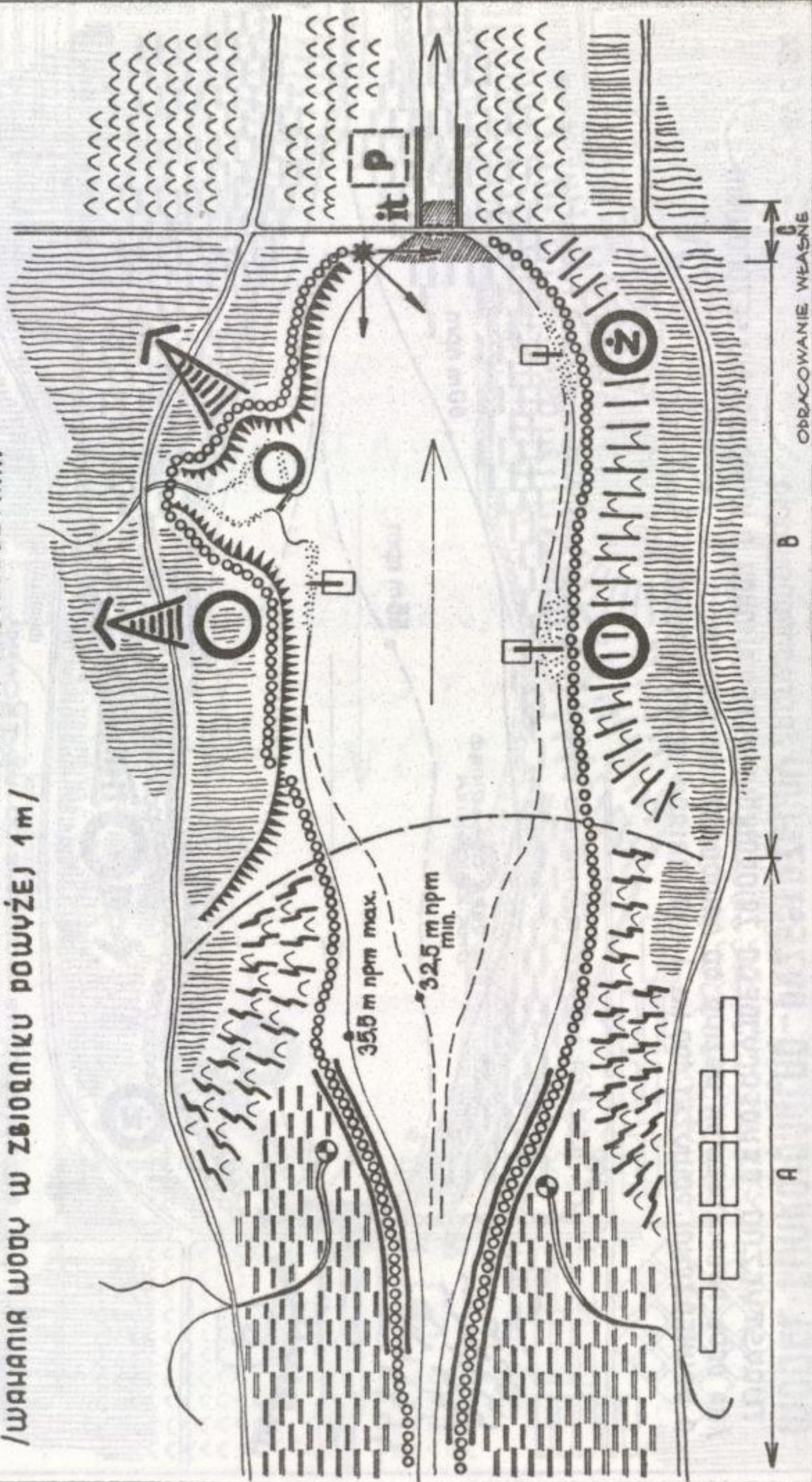
TURYSTYCZNO-REKREACYJNEGO ZBIORNIKÓW RETENCyjnych O WYMIARACH SEZONOWYM
/NA ODEB PODZIĘTRZENIA JEZIOR DO NAWODNIENI DOLNICH
O POWIERZCHNI POWYŻEJ 100 ha I WYMIARACH WODY POWYŻEJ 1m/



OPRACOWANIE WŁASNE

MODEL FUNKCJONALNO - PRZESTRZENNY ZAGOSPODAROWANIA TURYSTYCZNO - REKREACYJNEGO ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH WIELOZADANIOWYCH ROLNICZO - PRZEMYSŁOWYCH O WSPRÓDNIENIU RÓŻNYM I WIELOLETNIM /WYKAZ WODNY W ZBIORNIKU POWYŻEJ 1m/

R4C.25



- komunikacja wodna na całej długości Wisły;
- trwałe głębokości nawigacyjne w okresie żeglugowym;
- na ogół bezkolizyjność priorytetowych funkcji zbiorników: żeglugi i hydroenergetyki z funkcją turystyczno-rekreacyjną.

Model funkcjonalno-przestrzenny zagospodarowania turystycznego zbiornika o funkcjach energetyczno-żeglugowych obrazuje rysunek 23. Na wykorzystanie rekreacyjne zbiorników energetyczno-żeglugowych, które będą występować głównie w kaskadzie Wisły, wpływają zwłaszcza:

- uwarunkowania fizjograficzne i funkcjonalne terenów przyzbiornikowych,
- uwarunkowania reżimu hydrologicznego zbiornika,
- wymagana klasa jakości wód.

6.2. Model zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników retencyjnych jednozadaniowych o wyrównaniu sezonowym

Dużą grupę sztucznych zbiorników jednozadaniowych o wyrównaniu sezonowym stanowią zbiorniki retencyjne do nawodnień rolniczych. Retencjonowana w nich woda z wiosennych roztopów i opadów będzie odprowadzana w okresie niedoboru opadów siecią rowów melioracyjnych na pola. Taką grupę stanowią zbiorniki zlewni Górnej Noteci zestawione w tabeli 4.

Na przydatność rekreacyjną tej grupy zbiorników mają głównie wpływ:

- uwarunkowania wysokości piętrzenia,
- uwarunkowania fizjograficzne i funkcjonalne terenów przyzbiornikowych,
- klasa jakości wód w zbiorniku.

Poziomy ruch mas wodnych w analizowanej grupie zbiorników jest tak minimalny, że praktycznie nie powoduje żadnych kolizji z funkcją wypoczynkową i urządzeniami infrastruktury turystycznej nabrzeży. Wysokości piętrzenia najkorzystniejsze dla turystyki i rekreacji mieszczą się w przedziale do 0,6 m. Zbiorniki o powierzchni ponad 100 ha i warunkach fizjograficznych obrzeży korzystnych do użytkowania rekreacyjnego mogą służyć wszystkim formom turystyki i rekreacji.

Większe wahania w pobieraniu wody ograniczają formy rekreacji (np. kąpiel) i wymagają adaptacji nabrzeża, tj. budowy basenów kąpielowych, pomostów pływających (ryc. 24).

6.3. Model zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników retencyjnych wielozadaniowych o wyrównaniu rocznym i wieloletnim

Model zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników retencyjnych wielozadaniowych o wyrównaniu rocznym i wahaniami poziomu wody powyżej 1 m obrazuje rysunek 25.

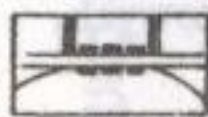
MODEL FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNY

ZAGOSPODAROWANIA TURYSTYCZNO-REKREACYJNEGO

SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH

LEGENDA DO RYCIN 23, 24 i 25

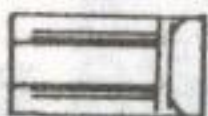
I URZĄDZENIA TECHNICZNE ZBIORNIKÓW WODNYCH



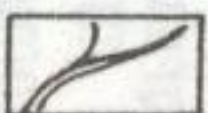
ZAPORA CZŁOWA Z JAZEM
ULGOWYM, HYDROELEKTROW-
NIĄ I SŁUŻĄ ZEGŁUGOWO-
SPORTOWĄ



ZAPORY BOCZNE



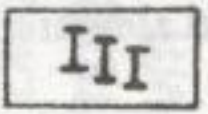
SKANALIZOWANE
ODCINKI RZECI



KANAŁY, ROWY MELIORA-
CYJNE - CIEKI PRZEPOM-
POWNI



UJĘCIA WODY DLA POTRZEB
PRZEMYSŁOWYCH I ROLNI-
CZYCH, PRZEPOMPOWNIE
WODNO-MELIORACYJNE



URZĄDZENIA PORTOWO-
PRZELADUNKOWE



ZASIEG LUSTRA WODY
W ZBIORNIKU PRZY
PIĘTRZENIU MAKSYMALNYM

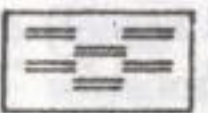


ZASIEG LUSTRA WODY
W ZBIORNIKU PRZY
PIĘTRZENIU MINIMALNYM



STREFA BEZPIECZEŃSTWA

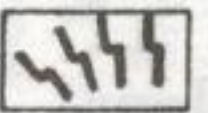
II FORMY I TYPY BRZEGÓW ZBIORNIKÓW



BRZEGI NISKIE - PŁASKIE,
PODMOKŁO-BAGIENNE,
OKRESOWO PODTAPIANE
IZALEWANE



BRZEGI WYSOKIE, STRO-
ME I KLIFOWE

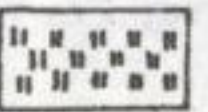


BRZEGI PŁASKIE, SUCHÉ
/TERASOWE/ O SPADKACH
DO 12%

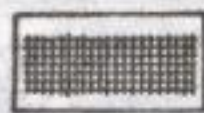


BRZEGI WYNIOSŁE, POŁOGIE
SUCHÉ O SPADKACH POWY-
ŻEJ 12% - MAX. DO 25%

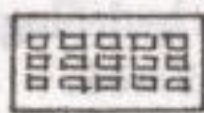
BRZEGI ANTRPOGENICZNE W
FORMIE ZAPÓR BOCZNYCH:



A/ZIEMNYCH, POROŚNIE-
TYCH ROŚLINNOŚCIĄ
NISKĄ

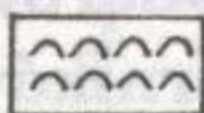


B/ UMOCNIONYCH ŚCIANAMI
BETONOWYMI



C/ UMOCNIONYCH NARZUTEM
KAMIEŃNYM

III FUNKCJE TERENÓW PRZY ZBIORNIKOWYCH



TERENY ROLNICZE, ŚLEBY
KLASY IV I NIEUŻYTEK



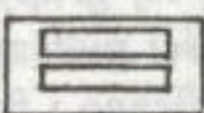
TERENY LEŚNE



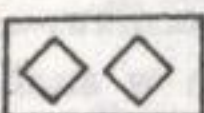
GRANICA OBSZARÓW PRZY-
RODNICZYCH CHRONIONYCH
- PARKI NARODOWE, KRAJO-
BRAZOWE



REZERWATY PRZYRODY



OBSZARY ZABUDOWANE -
BUDOWNICTWO MIESZKA-
NIOWO-USŁUGOWE



OBSZARY ZABUDOWANE -
PRZEMYSŁOWO-SKLA-
DOWE

IV FORMY ZAGOSPODAROWANIA TURYSTYCZNO-REKREACYJNEGO ZBIORNIKÓW



OŚRODKI WYPOCZYŃKU PO-
BYTOWEGO Z BAZĄ NOCLE-
GOWĄ, GASTRONOMICZNĄ,
PLAZĄ I KAPIELISKIEM



OŚRODKI WYPOCZYŃKU
ŚWIĄTECZNEGO - BEZ
BAZY NOCLEGOWEJ



OŚRODKI SPORTÓW WOD-
NYCH - OŚRODKI ZEGLAR-
SKIE



PARKINGI O ZNACZENIU TU-
RYSTYCZNO-KRAJOZAW-
CZYM / W REJONIE ZAPÓR
CZOŁOWYCH STOPNI/



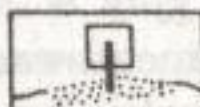
CAMPINGI I POLA NA-
MIOTOWE



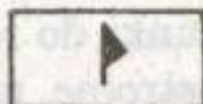
INFORMACJA TURYSTYCZNA



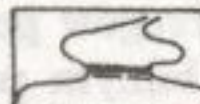
SALA WYSTAWOWO-
HISTORYCZNA



KAPIELISKA ADAPTOWANE
— SZTUCZNE BASENY
PŁYWAJĄCE, POMOSTY I
MOLA PRZYBÓJOWE



PORTY I PRZYSTANIE
ŻEGLUGI BIAŁEJ FLOTY



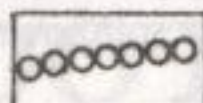
PODDIETRZENIA CIEKÓW
UCHODZĄCYCH DO
ZBIORNIKA



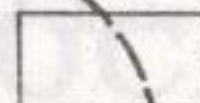
PUNKTY WIDOKOWE
NA ATRAKCYJNE REJONY
PRYZBIORNIKOWE



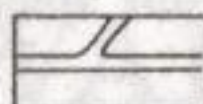
KIERUNKI PENETRACJI
PIESZEJ W ATRAKCYJNE
REJONY PRYZBIORNI-
KOWE



WYZNACZONE TRASY TURYS-
TYKI PIESZEJ W ATRAK-
CYJNYCH OBSZARACH



GRANICA WYKLUCZAJĄCA
REKREACJĘ PRZYWODNĄ
W GÓRNEJ STREFIE
ZBIORNIKA



GŁÓWNE TRASY
KOMUNIKACYJNE

V OBJAŚNIENIA DO RYCINY NR 25:

- A** — STREFA NIEPRZYDATNA DLA REKREACJI PRZYWODNEJ —
NADMIERNE ODŚŁONIĘCIA HORYZONTALNE STREFY BRZEGO-
WEJ ZBIORNIKA
- B** — STREFA REKREACJI PRZY- I NAWODNEJ MOŻLIWA DO UŻYT-
KOWANIA PRZY NIEZBĘDNYCH ZABIEGACH ADAPTACYJNYCH
/PODDIETRZENIA CIEKÓW, BASENY PŁYWAJĄCE, POMOSTY
I MOLA PŁYWAJĄCE/.
CHŁONNOŚĆ REKREACYJNĄ LIMITUJĄ WYŻEJ WYMIENIONE
URZĄDZENIA TECHNICZNE W STREFIE BRZEGOWEJ ZBIORNIKA
- C** — STREFA TURYSTYKI KRAJOZNAWCZEJ

PUNKTY
TURYSTYCZNO-
REKREACYJNEJ

1. Uwagi wstępne

Takich zbiorników na Nizinie Polskiej, przy niekorzystnej rzeźbie, a więc niekorzystnych warunkach piętrzenia, nie powinno się w ogóle budować. Rysunek 6 przedstawia zbiornik retencyjny w Jeziorsku na Warcie przy ekstremalnych stanach piętrzenia. Szersze komentowanie obrazu prezentowanego na tym rysunku w świetle niezbędnego komfortu plażowania i kąpieli wydaje się zbędne.

Formy ukształtowania brzegów pogłębiają jeszcze niekorzystne warunki do rekreacji na zbiornikach o labilnym poziomie wód. Brzegi wyniosłe i strome nie podlegają szerokim odsłonięciom horyzontalnym, jak to ma miejsce w przypadku zbiornika Pakoskiego na Noteci. Wyniosłe brzegi rynny nadpiętrzonego jeziora Pakoskiego, mimo dużych wahań wody w zbiorniku (3,9 m), nie powodują znacznych odsłonieć horyzontalnych w strefie brzegowej, przekreślających walory plażowo-kąpieliskowe akwenu.

Wykorzystanie i zagospodarowanie turystyczno-rekreacyjne tej grupy zbiorników jest bardzo ograniczone i utrudnione, głównie wskutek:

- bardzo niekorzystnych dla turystyki i rekreacji warunków reżimu hydrologicznego, kolidujących z wymaganiami rekreacyjnego użytkowania zbiornika,
- na ogół niekorzystnych form rzeźby Niziny Polskiej, zwiększających szerokość odsłonieć dna zbiornika w strefie plażowo-kąpieliskowej, co obniża komfort i higienę wypoczynku.

Wykorzystanie turystyczne zbiorników retencyjnych, szczególnie o dużych rozpiętościach ekstremalnych stanów piętrzenia, możliwe jest wyłącznie przez przystosowanie wybranych odcinków brzegowych, które powinny zapewnić dostateczny komfort plażowania i kąpieli oraz higienę i bezpieczeństwo zabaw w wodzie.

W proponowanym modelu zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zbiornika (ryc. 25) przedstawiono konkretne lokalizacje typów i form rekreacji, w nawiązaniu do konkretnych typów morfometryczno-użytkowych brzegów. Zbiorniki o funkcjach retencyjnych, nie nadające się do plażowania i kąpieli, powinny być wykorzystane przede wszystkim do żeglarstwa. Do plażowania i kąpieli trzeba budować sztuczne pomosty oraz baseny kąpielowe.

7. ZALECENIA DOTYCZĄCE OCENY WALORÓW ORAZ PROJEKTOWANIA I REALIZACJI SZTUCZNYCH ZBIORNIKÓW O KOMPLEMENTARNEJ FUNKCJI TURYSTYCZNO- REKREACYJNEJ

7.1. Uwagi wstępne

Budowa sztucznych zbiorników wynika na ogół z przesłanek ogólnogospodarczych, nie zaś turystycznych:

- zaopatrzenia w wodę przemysłu, rolnictwa i gospodarki komunalnej,
- energetycznego i żeglugowego wykorzystania zasobów wodnych rzek,
- zmniejszenia lub wyeliminowania strat wynikających z zalewów powodziowych.

Ze względu na kompleksową funkcję projektowanych budowli hydrotechnicznych utarła się opinia, że każdy sztuczny zbiornik może również pełnić funkcję rekreacyjną. O potrzebie pełnienia kompleksowych funkcji gospodarczych przez sztuczne zbiorniki wodne, w tym również funkcji turystyczno-rekreacyjnej, przekonani są w pełni projektanci-hydrotechnicy, co potwierdzają badania i współpraca autora z projektantami Hydroprojektu w ramach oceny turystycznych predyspozycji kaskady Wisły oraz warszawskiego węzła wodnego [51, 60]. Podstawowy jednak problem, jaki nurtuje projektantów hydrotechników, to brak jakichkolwiek zaleceń i wytycznych projektowo-realizacyjnych ze strony „branży” turystycznej w zakresie budowli wodnych, tak by lepiej mogły pełnić również funkcje turystyczno-rekreacyjne.

Uwzględniając te potrzeby, na podstawie wyników badań i doświadczeń sformułowano zalecenia dla projektantów sztucznych zbiorników. Ich uwzględnienie w procesie projektowania i realizacji budowli wodnych powinno się przyczynić do optymalnego wykorzystania zbiorników do celów turystyczno-rekreacyjnych, przy pełnieniu przez nie bezkolizyjnie funkcji nadrzędnej. Zalecenia mają charakter metodologiczny, projektowy i realizacyjny.

7.2. Zalecenia metodologiczne dotyczące oceny walorów turystyczno-rekreacyjnych

Ocena walorów turystyczno-rekreacyjnych sztucznych zbiorników wymaga przeanalizowania uwarunkowań fizjograficznych i funkcjonalno-technicznych budowli wodnych wraz z ich strefą brzegową w pasie o szerokości minimum 500 m od linii brzegowej zbiornika. Szczegółowy zakres głównych merytorycznych uwarunkowań fizjograficznych i funkcjonalno-technicznych przydatności turystyczno-użytkowej zbiorników omówiono uprzednio. Ich uwzględnienie w projektowaniu powinno zapewnić w miarę jednolity, obiektywny i porównywalny obraz zbiorników ocenianych pod kątem zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego.

Zalecenia te zwiększają koszty i wydłużają proces projektowania zbiorników, mogą jednak zapobiec znacznie większym stratom w środowisku i gospodarce turystycznej, czego szerzej uzasadniać nie trzeba.

Efektem badań według proponowanej metody powinna być rzetelna znajomość walorów turystyczno-rekreacyjnych zbiornika i jego strefy brzegowej o szerokości do około 0,5 km, prezentowanych na mapie w szczegółowej skali 1 : 25 000 lub 1 : 10 000, obrazującej zbiornik i jego obrzeże z podziałem na:

- obszary i rejony korzystne do użytkowania i inwestowania turystyczno-rekreacyjnego po uwzględnieniu uwarunkowań higieniczno-zdrowotnych, prawnych i technicznych, bez potrzeby wykonywania dodatkowych zabiegów adaptacyjnych w strefach plażowo-kąpieliskowych, przyboju i postoju sprzętu pływającego oraz noclegowo-usługowych przyszłych ośrodków wypoczynkowych,

- obszary i rejony możliwe do użytkowania i inwestowania dla wszystkich form turystyki i rekreacji po wykonaniu niezbędnych zabiegów adaptacyjnych,

— obszary możliwe do wybiórczego użytkowania i inwestowania turystyczno-rekreacyjnego, np. na wypoczynek weekendowy czy żeglowne, po wykonaniu niezbędnej adaptacji plaży lub kąpieliska. Nakłady na adaptację zbiornika do wypoczynku pobytowego i weekendowego nie powinny przekraczać kosztu budowy nowego sztucznego kąpieliska, chyba że przesłanki higieniczno-zdrowotne uzasadniałyby takie przedsięwzięcie.

Plansza oceny turystycznej zbiornika powinna ponadto informować:

— o przebiegu i zasięgu lustra wody w zbiorniku przy jego stanach minimalnych, średnich i awaryjnych, stanowiąc jednocześnie granicę lokalizacji obiektów budownictwa turystyczno-rekreacyjnego, aby uniknąć strat powodziowych;

— o szerokości odsłoneń dna zbiornika na poszczególnych odcinkach brzegowych, jako podstawie do określenia zabiegów adaptacyjnych likwidujących te niekorzystne zjawisko;

— o ukształtowaniu brzegów i dna zbiornika oraz rodzaju budowy geologicznej podłoża;

— o rozmieszczeniu urządzeń infrastruktury technicznej budowli wodnej oraz okazów i obszarów przyrodniczych prawnie chronionych, a także obszarów bezpiecznych pod względem higieniczno-zdrowotnym i technicznym;

— o aktualnym i potencjalnym stanie czystości wód w zbiorniku, czystości powietrza, nasileniu hałasu, czystości podłoża lub innych zagrożeniach antysanitarnych, wykluczających wypoczynek,

— o rodzaju, klasie i rozmieszczeniu gleb, lasów oraz innych funkcji i form użytkowania i zainwestowania terenów przyzbiornikowych.

7.3. Zalecenia do projektowania sztucznych zbiorników o funkcji turystyczno-rekreacyjnej

Miary i kryteria określające stopień przydatności sztucznych zbiorników do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego zamieszczone w tabelach 6 i 7 mogą stanowić podstawę koncepcji projektowania zbiorników o komplementarnej funkcji turystyczno-rekreacyjnej. Sformułowane zalecenia projektowe dla zbiorników rekreacyjnych będą trudne do zrealizowania, gdyż są często w sprzeczności z niektórymi funkcjami zbiornika, np. funkcją retencyjną.

Dokumentacje projektowe, oprócz oceny walorów turystyczno-rekreacyjnych zbiornika zarówno na etapie wstępnym, jak i techniczno-realizacyjnym, powinny zawierać całokształt zamierzeń związanych z jego funkcją turystyczno-rekreacyjną. Ich ostateczny zakres rzeczowy powinien wynikać z uwarunkowań naturalnych i technicznych oraz aktualnej podaży turystycznej i popytu na różne formy turystyki na danym obszarze. Założenia te umożliwiają trafne zaprojektowanie merytorycznego programu przystosowania urządzeń technicznych budowli wodnej do pełnienia także funkcji turystyczno-rekreacyjnej. Typowym przykładem są zapory boczne zbiorników, które w swojej klasycznej formie nie mogą służyć potrzebom turystyczno-rekreacyjnym.

Wypoczynkowa funkcja zbiornika wodnego obliguje zatem projektantów do uwzględnienia następujących wymagań techniczno-projektowych:

- minimalizowania wahań poziomu wód w zbiorniku, zwłaszcza w letnim sezonie wypoczynkowym trwającym w naszych warunkach klimatycznych od czerwca do końca sierpnia;
- projektowania takiego zaplecza budowlanego stopnia, żeby można je było wykorzystać przy nieznacznych zabiegach adaptacyjnych jako obiekt noclegowo-wypoczynkowy, szkoleniowy, dydaktyczny lub informacyjny;
- oparcia zakresu i programu pożądanych form turystyczno-rekreacyjnych na perspektywicznych planach rozwoju społeczno-gospodarczego regionu, województwa lub opracowaniach problemowych (wykonywanych przez Instytut Turystyki);
- wyznaczenia stref wyłączonych z użytkowania turystyczno-rekreacyjnego ze względu na bezpieczeństwo użytkowników oraz funkcje poszczególnych urządzeń zbiornika, a zwłaszcza funkcje komunalne;
- piętrzenia wody w zbiorniku chronionym zaporami bocznymi na wysokości stopy zapory bocznej, co stwarza na ogół korzystne warunki głębokościowe (tzw. pływizny brzegowe, przydatne do lokalizacji kąpielisk);
- umocnienia i oznakowania informacyjnego zejść na plażę i kąpieliska lokalizowanych na odcinkach brzegów chronionych zaporami bocznymi;
- ze względu na specyfikę brzegów zbiorników chronionych zaporami bocznymi, z przyległymi terenami depresyjnymi, wykluczenia tam lokalizacji trwałego budownictwa wczasowo-pobyтового; możliwy jest natomiast rozwój rekreacji weekendowej i ośrodków żeglarskich;
- nieprzekraczania zabudową techniczną nabrzeża ośrodków żeglarskich koryta spływu wielkich wód, a szczególnie kry lodowej;
- zachowania funkcji żeglarskiej zbiorników o powierzchni powyżej 100 ha, poprzez likwidację niebezpiecznych pływizn, które nie tylko zagrażają sportom żeglarskim, ale przede wszystkim sprzyjają powstawaniu groźnych powodzi zatworowych;
- honorowania rzędnej maksymalnego piętrzenia zbiornika, która musi stanowić granicę lokalizacji wszelkich trwałych budowli i urządzeń nabrzeżnych;
- lokalizacji plaż i kąpielisk na dogodniejszych wklęsłych brzegach zbiorników ze względu na ich płytkość i wolniejszy spływ wody, nie zaś na brzegach wypukłych, które będą szczególnie niekorzystne na zbiornikach kaskady Wisły;
- aktywnego kształtowania warunków estetyczno-krajobrazowych, polegającego głównie na wprowadzaniu zieleni o funkcjach estetycznych i antyerozyjnych w otoczeniu obiektów technicznych stopnia i jego strefie brzegowej;
- wzbogacenia krajobrazu roślinnością wysoką, tj. krzewami i drzewami, w rejonie ośrodków wypoczynkowych;
- lokalizacji zapór czołowych stopni i zbiorników z uwzględnieniem ich predyspozycji do wykorzystania i zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego;
- uwzględniania walorów architektonicznych zapór czołowych jako obiektów o funkcjach krajoznawczych;
- adaptowania zapór bocznych na plażę z uwzględnieniem komfortu wypoczynku i bezpieczeństwa budowli wodnej;

— poszerzania koron zapór bocznych pod lokalizację obiektów kubaturowych: klubów-kawiarni, wiat, hangarów, od strony nawietrznej; fragmenty budowli poza łozem hydraulicznym rzeki mogą być usytuowane powyżej awaryjnego poziomu piętrzenia zbiornika.

System projektowanego odwodnienia terenów depresyjnych powinien uwzględnić:

— bezkolizyjne dojście i dojazd wraz ze sprzętem turystyczno-rekreacyjnym i aprowizacyjnym oraz możliwość parkowania w rejonie zapory adaptowanej na plażę;

— nienarażanie na dewastację infrastruktury wodno-melioracyjnej, przez ogradzanie, ustawianie tablic ostrzegawczych, zagrożenie grzywną itp.;

— uwzględnianie ekspozycji brzegów zbiornika w stosunku do stron świata przy projektowaniu plaż i kąpielisk; najkorzystniejsze ekspozycje: S, SE i SW;

— odprowadzanie ścieków bytowo-sanitarnych lub ich wywożenie beczkowozami na wyznaczone składowiska.

7.4. Zalecenia dotyczące realizacji sztucznych zbiorników o funkcji turystyczno-rekreacyjnej

Jak na etapie projektowania, tak i na etapie realizacji budowli wodnych program zamierzeń turystyczno-rekreacyjnych powinien być realizowany równolegle z budową zbiornika. Dotyczy to między innymi budowy śluz sportowych w zaporze czołowej zbiornika, zapór bocznych pod lokalizację plaż i kąpielisk, oczyszczenia i wyrównania kąpieliska, jak również usunięcia pływających przedmiotów i przeszkód na pozostałym obszarze zbiornika przewidzianym do uprawiania sportów żeglarskich.

Zgromadzony na placu budowy specjalistyczny sprzęt budowlany i wyspecjalizowana załoga przedsiębiorstwa robót hydrotechnicznych mogą gwarantować właściwe wykonanie urządzeń i obiektów, które muszą funkcjonować bezpiecznie i bezkolizyjnie. Na przykład trudno byłoby zrealizować śluzę sportowo-rekreacyjną w zaporze czołowej zbiornika po spiętrzeniu rzeki.

Optymalny perspektywiczny program zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zbiornika powinien wynikać z aktualnych potrzeb społecznych oraz planów określających tendencje rozwoju demograficznego i społeczno-gospodarczego kraju.

Obiekty i urządzenia rekreacyjne możliwe do zrealizowania w sposób bezkolizyjny, niezależnie od fazy zaawansowania budowy stopnia wodnego, należałoby również zrealizować wykorzystując sprzęt zgromadzony na budowie, jeżeli w najbliższym czasie obiekty te będą miały być wykorzystywane na potrzeby wypoczynkowe. Takim obiektem może być na przykład zaporę na bezpośrednim niewielkim dopływie zbiornika, tworząca kąpielisko z czystych wód w małych ciekach dopływających bezpośrednio do zbiornika głównego. Analogiczne problemy mogą dotyczyć szlaków turystyki pieszej, punktów widokowych, punktów wypoczynkowych, zadaszeń i innych urządzeń na koronie zapór bocznych.

Wyprzedzające prace realizacyjne na budowie zbiorników powinny zwłaszcza dotyczyć zapewnienia bezpieczeństwa obiektom o znaczeniu zabytkowym, gospodarczym i przyrodniczym, jak rezerваты i pomniki przyrody, parki zabytkowe.

Projektowanie plaż wymaga przede wszystkim kanalizacji ruchu na trasie. Przejście przez zapory boczne na plażę i kąpielisko powinno być możliwe tylko po wyznaczonych i umocnionych ścieżkach.

Brzegi antropogeniczne, najczęściej występujące w formie zapór bocznych, należy projektować i realizować z materiałów naturalnych, piaszczysto-żwirowych, umożliwiających zadarnienie, wystrzegając się obudowy betonowej.

Takie właśnie założenie przyświecało projektantom warszawskiego węzła wodnego, w którego skład wchodzić będą stopnie Karczew, Siekierki, Warszawa Śródmieście i Częstków. Brzegi akwenów tego węzła będą w większości sztucznie ukształtowane. Nie oznacza to, że te zbiorniki oraz wiele im podobnych na Dolnej Wiśle czy na Niżu Polskim nie będą mogły pełnić we właściwy sposób również funkcji turystyczno-rekreacyjnej. Możliwości techniczne kształtowania sztucznych brzegów zbiorników pozwalają im pełnić zarówno funkcję urządzeń hydrotechnicznych, jak obiektów turystyczno-rekreacyjnych bez pomniejszania komfortu wypoczynku.

8. ZAKOŃCZENIE

Rozwijanie systemów wodno-gospodarczych głównie poprzez budowę zbiorników retencyjnych jest niezbędnym kierunkiem działań dla rozwoju gospodarki kraju. Potwierdzając prawidłowość tego założenia i uwzględniając kompleksowość funkcji sztucznych zbiorników wodnych, niniejsza praca jest próbą systemowego podejścia do zagadnień decyzyjnych związanych z planowaniem, projektowaniem i eksploatacją systemów wodno-gospodarczych.

Skala wpływu turystyki i rekreacji na środowisko przyrodnicze, w tym również na zasoby wodne, jest tak znacząca, że nie możemy zrezygnować z badań symulujących racjonalne użytkowanie zasobów środowiska, szczególnie zasobów wodnych.

Przedstawiony zakres oceny walorów turystyczno-rekreacyjnych sztucznych zbiorników wodnych, uwzględniający cechy i predyspozycje środowiska przyrodniczego oraz urządzeń technicznych tych budowli, uzasadnia racjonalność eksploatacji budowli wodnych i ochrony otaczającej przyrody. Zapewnia również niezbędny komfort i bezpieczeństwo korzystającym z wypoczynku.

W pracy zwraca się uwagę, aby w czasie realizacji programu niezbędnej zabudowy kaskadowej Wisły i jej dopływów uwzględnić turystykę i wypoczynek. Z tego też względu może ona służyć hydrotechnikom jako źródło przy pracach dotyczących:

- projektowania i wzbogacania walorów turystyczno-rekreacyjnych zbiorników wodnych,
- racjonalnego ustalania struktury rodzajowej, wielkości i lokalizacji obiektów turystyczno-rekreacyjnych,
- osiągania ładu przestrzennego oraz optymalnego wykorzystania predyspozycji sztucznych zbiorników do rekreacji, turystyki i krajoznawstwa.

LITERATURA

Literatura cytowana w pracy

- [1] AMBROŻEWICZ W. — 1982, *Zabudowa hydrotechniczna rzeki Wisły w rejonie Warszawy*. Centralne Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego „Hydroprojekt” Warszawa (maszynopis)
- [2] AWAKAJAN A.B. z zespołem, praca zbiorowa — 1979, *Wodochraniliszczami*. Instytut Wodnych Problem. Izdatelstwo Nauka Moskwa.
- [3] AWAKAJAN A.B. — 1971, Znaczenie wodochraniliszcz dla odpoczynku i sportu. *Gidrotechniczeskie stroitelstwo* nr 7.
- [4] AWAKAJAN A.B. — 1977, Wodochraniliszcz hydroelektrostanacji ZSRR, *Energia* nr 7, Moskwa.
- [5] AWAKAJAN A.B. — 1982, Metodologiczne podstawy podwyższenia efektywności kompleksowo badania wodochraniliszcz. *Gidrotechniczeskoje Stroitelstwo* nr 5, Min. Energ. i Elektryf. SSSR.
- [6] BARTKOWSKI T. — 1973, *Mapa kompleksów typów terenu woj. koszalińskiego i jej zastosowanie do oceny atrakcyjności terenu dla rekreacji dla celów planowania regionalnego*, Instytut Geografii UAM Poznań (maszynopis).
- [7] BARTKOWSKI T. — 1980, Czy parki narodowe powinny być miejscem rekreacji? *Aura* nr 3.
- [8] BARTKOWSKI T. — 1985, Warunki przyrodnicze rozwoju turystycznych form rekreacji: podstawowe elementy teorii i przykłady rozwiązań metodologicznych. AWF seria *Monografie* nr 209, Poznań.
- [9] BARTKOWSKI T. — 1986, O zakresach niektórych podstawowych pojęć nauki o turystyce i turystyce. *Acta Universitatis Lodzensis Turyzm* nr 2.
- [10] BARTKOWSKI T. — 1986, *Zastosowanie geografii fizycznej*. PWN Warszawa.
- [11] BARTMAN E. — 1974, Wykorzystanie lasów dla celów rekreacyjnych. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej* nr 3, Warszawa.
- [12] BIEGAŁA L. — 1978, *Zamierzenia techniczne kaskady Dolnej Wisły. Zagospodarowanie Dolnej Wisły*. Konferencja NOT Włocławek.
- [13] BUDZILLO J. — 1931, O konieczności badań krajobrazowych w projektowaniu dzieł inżynierii wodnej, *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury*, tom XV, Kraków.
- [14] CYBERSKI J. — 1970, Badania akumulacji rumowiska w zbiornikach retencyjnych w Polsce, *Gospodarka Wodna* nr 2, Warszawa.

- [15] DUDZIAK J. — 1977, Kilka słów na temat zamulania zbiorników zaporowych, *Gospodarka Wodna* nr 3, Warszawa.
- [16] DUMAZEDIER J. — 1962, *Vers une civilisation du loisir?* Paris.
- [17] FARAS B., LANGE W., ODOJ M. — 1978, Wpływ elektrowni pompowej w Żydowie na zmiany w środowisku przyrodniczym jezior Kamiennie i Kwiecko, *Zeszyty Naukowe Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Gdańskiego*, nr 9, Geografia.
- [18] IKONNIKOW L.A. — 1972, *Formiowanie bieregów wodochroniliszcz*, Wydawnictwo Nauka Moskwa.
- [19] INSTYTUT TURYSTYKI — 1978, *Wskaźniki i normy użytkowania turystycznego obszarów, miejscowości, obiektów i szlaków*, Warszawa.
- [20] JACKOWSKI A. — 1984, Wpływ zbiorników retencyjnych na strukturę społeczno-gospodarczą ich otoczenia, *Czasopismo Geograficzne* nr 3.
- [21] KORNAK A. — 1978, *Zarys ekonomiki turystyki*, AWF Wrocław.
- [22] KORNAK A. — 1979, *Ekonomika turystyki*, PWN Warszawa.
- [23] KOZŁOWSKI S. — 1982, Gospodarka zasobami przyrody, *Nauka Polska* nr 4, Warszawa.
- [24] KOZŁOWSKA-SZCZĘSNA T. — 1984, Problemy bioklimatyzacji uzdrowiskowej, *Dokumentacja Geograficzna*, Zeszyt 1-2, Warszawa.
- [25] KRÓL B. — 1972, Szczegółowa koncepcja przestrzennego zagospodarowania rejonu rekreacyjnego północnej części zbiornika Sulejów, *Materiały z konkursu TUP* nr 29, Zeszyt nr 51, Warszawa.
- [26] KYLE J.H. — 1958, *The Building of Tennessee Valley Authority an Illustrated History*, Louisiana State University.
- [27] LANGE W., LUBAŃSKA B. — 1977, Zmiany własności termiczno-dynamicznych jezior Kamiennie, Kwiecko pod wpływem pracy elektrowni pompowej w Żydowie, *Gospodarka Wodna* nr 7.
- [28] LANGE W. — 1984, Degradacja środowiska wodnego jezior pod wpływem pracy elektrowni szczytowo-pompowej. *Przewodnik Ogólnopolskiego Zjazdu PTG* Lublin 13-15.IX.1984 r.
- [29] LESZCZYCKI S. — 1932, Geografia turystyczna jako naukowe ujęcie zagadnień turystycznych. *Pamiętniki Towarzystwa Balneologicznego*. T. 11 Kraków.
- [30] MARSZ A. — 1972, *Metoda obliczania pojemności rekreacyjnej ośrodków wypoczynkowych na Niżu*. Poznańskie Tow. Przyjaciół Nauk.
- [31] MIKULSKI Z. — 1965, *Zarys biografii Polski*, PWN Warszawa.

- [32] PASZYŃSKI J. — 1973, Klimat i topoklimat, Studia nad zbieraniem informacji o środowisku geograficznym Polski w skali przeglądowej, *Problem węzłowy 11.2.1. IG PAN Warszawa* (maszynopis).
- [33] REGEL S., REGEL K., DYSARZ R., ZWOLIŃSKI A. — 1973, *Wskaźniki chłonności środowiska przyrodniczego na obszarach turystycznych*, Instytut Turystyki Bydgoszcz.
- [34] RUSAK M. — 1978, *Żegluga i porty na Wiśle. Zagospodarowanie Dolnej Wisły*, NOT Włocławek (materiały na konferencję).
- [35] ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW W SPRAWIE KLASYFIKACJI WÓD, WARUNKÓW, JAKIM POWINNY ODPOWIEDZIEĆ ŚCIEKI ORAZ KAR PIENIĘŻNYCH ZA NARUSZENIE TYCH WARUNKÓW, *Dziennik Ustaw PRL* nr 42 z dnia 31.12.87 r.
- [36] SZUKALSKI J. — 1980, Problemy wykorzystania środowiska geograficznego w turystyce ze szczególnym uwzględnieniem turystyki krajoznawczej, *Jantarowe Szlaki* nr 175/1.
- [37] SZYPER H. z zespołem — 1981, *Wytyczne prawidłowego zagospodarowania turystycznego i rekreacyjnego jezior w aspekcie ich odnowy*. Zad. Użytkowania i Ochrony Wód Powierzchniowych Poznań, masz.
- [38] USTAWA O OCHRONIE GRUNTÓW ROLNYCH I LEŚNYCH nr 79. *Dziennik Ustaw* 1982 nr 11.
- [39] USTAWA O OCHRONIE I KSZTAŁTOWANIU ŚRODOWISKA. *Dziennik Ustaw* 1980 nr 3.
- [40] WYCZAWSKI A. — 1981, *Uwarunkowania przyrodnicze rekreacyjnego wykorzystania wodnych zbiorników retencyjnych, wodociągowych i energetycznych*, Seminarium Tow. Urb. Polskich, Jelenia Góra 5-7 III 1981 r.
- [41] ZWOLIŃSKI A. — 1968, *Badania wpływu stopnia wodnego na zmiany geograficzne i ekonomiczne w rejonie na przykładzie stopnia wodnego Włocławek*, SGPiS Warszawa 1968 r. (praca dyplomowa — maszynopis).
- [42] ZWOLIŃSKI A. — 1969, Stopień wodny Włocławek i wynikające z niego korzyści gospodarcze. Część I, *Biuletyn Informacyjny Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej* nr 2, Bydgoszcz — Warszawa.
- [43] ZWOLIŃSKI A. — 1969a, Stopień wodny Włocławek i wynikające z niego korzyści gospodarcze. Część II, *Biuletyn Informacyjny CUGW*, nr 3/2, Bydgoszcz — Warszawa.
- [44] ZWOLIŃSKI A. — 1974, Przydatność rekreacyjna zbiornika wodnego Włocławek, *Biuletyn Informacyjny Instytutu Turystyki* nr 4, Warszawa.
- [45] ZWOLIŃSKI A. — 1976, Podstawy przyrodnicze turystycznego zagospodarowania rejonu Tucholi, *Przegląd Geograficzny*, zeszyt 3, Warszawa.

- [46] ZWOLIŃSKI A. — 1976a, Gospodarcze i rekreacyjne walory zbiornika wodnego Pakość, *Jantarowe Szlaki* nr 3.
- [47] ZWOLIŃSKI A. — 1977, *Jeziora jako podstawa turystycznego zagospodarowania pojezierzy*, Instytut Turystyki Bydgoszcz (maszynopis).
- [48] ZWOLIŃSKI A., IWICKI S., DYSARZ R. — 1977, *Studium turystyczne w systemie wodno-melioracyjnym w rejonie pilotowym zlewni Górnej Noteci. Część I*, Bydgoszcz (maszynopis).
- [49] ZWOLIŃSKI A., IWICKI S., DYSARZ R. — 1978, *Możliwości rozwoju turystyki w świetle wariantowych koncepcji zabudowy hydrotechnicznej zlewni Górnej Noteci, Studium turystyczne. Część II*, Instytut Turystyki, Bydgoszcz 1978. (maszynopis).
- [50] ZWOLIŃSKI A. — 1978, *Studium turystyczne w systemie wodno-melioracyjnym w rejonie pilotowym zlewni Górnej Noteci. Część III*, Instytut Turystyki Bydgoszcz (maszynopis).
- [51] ZWOLIŃSKI A. — 1979, *Wpływ koncepcji zabudowy hydrotechnicznej na kształtowanie się walorów rekreacyjnych w dorzeczu Wisły*, Instytut Turystyki Bydgoszcz (maszynopis).
- [52] ZWOLIŃSKI A., IWICKI S., DYSARZ R. — 1979, *Wdrożeniowa koncepcja zagospodarowania turystycznego pilotowego systemu wodno-gospodarczego Górnej Noteci, Studium turystyczne. Część IV* — Instytut Turystyki Bydgoszcz (maszynopis).
- [53] ZWOLIŃSKI A. — 1979a, Program zabudowy hydrotechnicznej dorzecza Wisły w świetle przydatności dla turystyki, *Problemy Turystyki* nr 1/3, Instytut Turystyki Warszawa,
- [54] ZWOLIŃSKI A. — 1979b, Walory turystyczne Programu Wisła, *Aura* nr 11.
- [55] ZWOLIŃSKI A. — 1980, Możliwości rozwoju turystyki w świetle programu zabudowy hydrotechnicznej zlewni Górnej Noteci, *Biuletyn Informacyjny Instytutu Turystyki* nr 1, Warszawa.
- [56] ZWOLIŃSKI A., — 1980a, Ocena walorów turystycznych zbiorników przy stopniach wodnych w Solcu Kujawskim i Grudziądzu, *Miasto* nr 9, Warszawa,
- [57] ZWOLIŃSKI A. — 1980b, Problematyka metodologiczna oceny i kształtowania walorów rekreacyjnych sztucznych zbiorników wodnych. *Problemy Turystyki* nr 2.
- [58] ZWOLIŃSKI A. — 1980c, Problematyka badań i oceny jezior podpiętrzonych dla potrzeb rekreacji, *Zeszyty Naukowe* nr 8, Instytut Turystyki Warszawa.
- [59] ZWOLIŃSKI A., — 1982, Uwarunkowania i możliwości rekreacyjnego wykorzystania sztucznych zbiorników nizinnych, *Problemy Turystyki* nr 4, Instytut Turystyki Warszawa.

- [60] ZWOLIŃSKI A. — 1982a, *Warunki funkcjonalne i przestrzenne uwzględnienia urządzeń dla rekreacji i turystyki w zabudowie hydrotechnicznej Warszawskiego Węzła Wodnego*. Instytut Turystyki Bydgoszcz (maszynopis).
- [61] ZWOLIŃSKI A. — 1986, *Ocena walorów turystycznych projektowanej zabudowy hydrotechnicznej warszawskiego węzła wodnego*, II Zjazd Geografów Polskich (materiały), Łódź 11.13.IX.1986 r.

Literatura dotycząca przedmiotu badań

- [62] ACKERMAN A.J. — 1970, *The Art of Creating a Dam*, w: *World Dams Today*, The Japan Dam Association, Tokyo.
- [63] BANACH M. — 1977, *Rozwój osuwisk na prawym zboczu doliny Wisły między Dobrzyniem a Włocławkiem*. *Prace geograficzne IGiPZ PAN* nr 124.
- [64] BAŻYŃSKI J., WOLSKI W. — 1972, *Zasady regulowania stosunków wodnych na terenach przyległych do stopni piętrzących*. IMGW Seria *Budownictwo Wodne* nr 7, Warszawa.
- [65] BEJROM S.G., WOSTRIAKOW H.W., SZIROKOW W.M., — 1973, *Izmiene-nie prirodnich usłowii w sredniej Obi posle sozdania nowosibirskoj gidroelektrostantsji*. Akademia Nauk SSSR, *Geograficeskoje Obszczestwo*. Nowosibirsk.
- [66] BIURO PROJEKTÓW WODNO-MELIORACYJNYCH — 1978, *Projekt piętrzenia jezior na obszarze zlewni Górnej Noteci*, Bydgoszcz (maszynopis).
- [67] BŁAŻEK V. — 1980, *134 Mezinarodni Prehradni Kongres w New Delhi 1979*, Dom Techniky Sbornik II. Plzen.
- [68] BOCZAROW M.K. — 1976, *Metody statystyki matematycznej w geografii*, Warszawa, PWN.
- [69] BORISOW W.F. — 1982, *Opyt 40-letniej eksploatacji Rybińskiej Gidroelektrostantsji*, *Gidrotechniceskoje Stroitelstwo* nr 2, Min. Energetyki i Elektryfikacji SSSR.
- [70] BYTORIN N.W. — 1969, *Gidrologiceskie procesy i dinamika wodnych mas w wodochraniliszczach wołżskowo kaskada*. Akademia Nauk SSSR Izdatelstwo Nauka Leningrad.
- [71] CULLEN A.H. — 1962, *Rivers in Harness. The Story of Dams*. Chilton Boks. Philadelphia and New York.
- [72] CYBERSKI J. — 1984, *Wstępne wiadomości o zbiornikach retencyjnych w Polsce*. *Czasopismo Geograficzne*, zeszyt 3.
- [73] EDELSZTAJN K.K. — 1973, *Morfologia i morfometria morzańskowo wodochraniliszcza*. Izdatelstwo Moskovskowo Uniwersiteta, Moskwa.

- [74] EDELSZTAJN K.K. — 1977, *Morfologiczeskaja klasyfikacija wodochraniščz*. Wiesunnik Moskovskowo Uniwersyteta. Moskwa.
- [75] EDELSZTAJN K.K. — 1978, O stabilnosti wodnych mas dolinnych wodochraniščz (w:) *Kompleksnyje issledowania wodochraniščz*. Izdatelstwo Moskovskowo Uniwersyteta Moskwa.
- [76] EREMIR R.A. — 1960, *Plotiny Japonii*. Gosudarstwiennoj Energeticeskoje Izdatelstwo Moskwa — Leningrad.
- [77] FUNGER D. — 1975, Anthropogener Einfluss auf die Schwebstoffführung fließender Gewässer. *Wasserwirtschaft — Wassertechnik* nr 1.
- [78] FORTUNATOW M.A. — 1978, Krupniejsze wodochraniščza mira (w:) *Kompleksnyje issledowania wodochraniščz*. Izdatelstwo Moskovskowo Uniwersyteta. Moskwa.
- [79] GABRIEL P. — 1985, Automatizované systémy dispečerskeho řízení vodohospodářských sonstar. *Vodni Hospodarstvi* nr 3, Rada A.
- [80] GUNTER D., EBERHARD A. — 1984, Trinkenwassersperre Eibenstock größte wasserwirtschaftliche Baumaßnahme im vergangenen Jahrzehnt. *Wasserwirtschaft — Wassertechnik* nr 1.
- [81] GLAZIK R. — 1978, Wpływy zbiornika wodnego na Wiśle we Włocławku na zmiany stosunków wodnych w dolinie. *Dokumentacja Geograficzna*, zeszyt 2/3.
- [82] GLAZIK R. — 1983, Wpływ zbiorników zaporowych na zmiany stosunków wodnych w dolinie dolnej Wisły, (w:) *Ekologiczne podstawy zagospodarowania Wisły i jej dorzecza*. Instytut Ekologii PAN, PWN, Warszawa — Łódź.
- [83] GLAZIK R. — 1976, Niektóre cechy hydrologiczne zbiornika włocławskiego i jego wpływ na reżim wód Wisły. *Gospodarka Wodna* nr 6.
- [84] GLODBECK D., FIEGUTH B. — 1985, Entwicklung des Wasserbedarfs der Bevölkerung bis zum Jahr 2010. *Wasserwirtschaft — Wassertechnik* nr 1.
- [85] HAUSMANN J. — 1980, Aktualni otázky provozu sypaných prehrad z hlediska bezpečnosti (w:) 17 *Prehradni Dny*. Sborník Prednasek Plzeň.
- [86] HULLA J. — 1978, Vplyv priesakov na režim pohybu podzemnej vody v okolí prehrady Liptovská Mara (w:) *Prehradni Dny 1978* Sborník Prednasek. Brno.
- [87] IHNATOWICZ S. — 1975, Oddziaływanie obiektów podstawowego budownictwa wodnego na przyrodnicze środowisko człowieka. IMGW, *Materiały Badawcze seria Inżynieria Wodna* 3, Warszawa.
- [88] HYDROPROJEKT — 1977, *Aktualizacja gospodarki wodnej i instrukcji eksploatacyjnej zbiornika Pakość*, Centralne Biuro Studiów i Proj. Bud. Wodnego, Poznań (maszynopis).

- [89] HYDROPROJEKT — 1981, *Zbiornik retencyjny Jeziorsko na rzece Warcie, dane informacyjne*, Centralne Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego Hydroprojekt, Oddział w Poznaniu (maszynopis).
- [90] IKONNIKOW L.B. — 1972, *Formiowanie берегов водохранилища*. Izdatelstwo Nauka Moskwa.
- [91] JAROCKI W. — 1966, *Budownictwo wodne* PWSZ, Warszawa.
- [92] KREDBA M. — 1969, *The Wltave River cascade*. Ministry for Forest and Water Management, Prague.
- [93] KOSTROWICKI A.S. — 1970, Zastosowanie metod geobotanicznych w ocenie przydatności terenu dla potrzeb rekreacji i wypoczynku, *Przegląd Geograficzny* nr 4, Warszawa,
- [94] KUJUNDZIE B., VERCON M. — 1970, Possibilities and Needs for the Construction of Large Dams and Storage Basins in Yugoslavia (w:) *World Dams Today*. The Japan Dam Association Tokyo.
- [95] KUZNIECOW S.I. — 1977, *Charakteristika mikrobiologiczeskich i gidrologiczeskich procesow w rybińskom wodochraniliszcze. Gidrologiczeskie i gidrochimizcheskie aspijki iznaczenia wodochraniliszcz*. Akademia Nauk SSSR, Trudy wypusk 36 Borok.
- [96] LAMBOR J. — 1962, *Gospodarka wodna na zbiornikach retencyjnych*, Arkady, Warszawa.
- [97] LIFANOW I.A. — 1946, *Organizacja czasy wodochraniliszcza*. Gosudarstwiennojje Energieticzeskoje Izdatelstwo Moskwa — Leningrad.
- [98] LITWINOW A.S. — 1963, Formiowanie, struktura, fluktuacja i termoklima w Iwanowskom wodochraniliszcze, *Wodnyje Resursy* nr 3.
- [99] LITWINOW A.S. — 1968, Dynamika wod Wołżskowo plesa rybińskowo wodochraniliszcza w zimnyj period, *Trudy Akademii Nauk ZSRR, Instytut Biologii Wnutriennych Wod* nr 18/21, Moskwa.
- [100] MERMEL T.W. — 1970, Progress of Dam Construction in the World (w:) *World Dams Today*. The Japan Dam Association, Tokyo.
- [101] MIKUŁOWSKI Z. — 1978, Zabytki architektury w turystycznej gospodarce przestrzennej kraju, *Czasopismo Geograficzne*, Z 1. T. XLIX, Wrocław.
- [102] OKRĘGOWA DYREKCJA GOSPODARKI WODNEJ — 1982, *Stany wody na zbiorniku Pakość z okresu 1976-81*, Bydgoszcz (maszynopis).
- [103] OKRĘGOWA DYREKCJA GOSPODARKI WODNEJ — 1983, *Stany wody na zbiorniku włocławskim z lat 1979-83*, Włocławek (maszynopis — wykres).
- [104] OSINOW I.W. — 1981, Racjonalnyje ispolzowania i ochrana geologiczeskoj sredy pri gidrotechniczeskom stroitelstwie, *Gidrotechniczeskije Stroitelstwo* nr 3.

- [105] PETER P. — 1986, Poznamky ku komplexnemu hodnoteniu nadrží a příchrad važské kaskady. *Vodni Hospodarstvi* nr 4. Rada A.
- [106] PODZIMEK J. — 1980, *Povodi Beronuky*, Praha.
- [107] RYBANIK M.N. — 1982, Wietrowoj i wołnowoj režim wodojema Kijewskoj Gidroelektrostančji, *Gidrotechničeskoje Stroitelstwo* nr 2, Ministerstwo Energetyki i Elektryfikacji SSSR.
- [108] SIEWASTIANOW W.I. — 1966, *Projektirowanie i stroitelstwo plotin w Italii*. Izdatelstwo „Energia” Moskwa — Leningrad.
- [109] SIMON M., PUTTMER A. — 1984, Effektive Bewirtschaftung der Wasserressourcen. Überblick über 25 Jahre Rappbodetalsperre. *Wasserwirtschaft — Wassertechnik* nr 7.
- [110] STÖSSINGER W. — 1975, Das Hochwasserückhaltebecken Eicherscheid. *Wasserwirtschaft — Wassertechnik* nr 2.
- [111] STAMBEROWA M. — 1986, Posonzeni možnosti zarysovani hrází wybudovaných prehrad v CSSR, *Vodni Hospodarstvi* nr 7, Rada A.
- [112] STRANECKI F. — 1980, *Vyznamna vodni Díla* — Porodi Ohre Praha 2.
- [113] SZIROKOW W.M., ŁOPUCH P.S. — 1986, *Formirowanie małych wodochranilišč gidroelektrostančji*. Energoatomizdat. Moskwa.
- [114] SZUPRYCZYŃSKI J. — 1981, Wpływ zbiornika wodnego we Włocławku na środowisko geograficzne doliny Wisły. *Przegląd Geograficzny* T.III, zeszyt 1.
- [115] SZUPRYCZYŃSKI J., — 1986, Zbiornik włocławski — niektóre problemy z geografii fizycznej. *Dokumentacja Geograficzna*, zeszyt 5.
- [116] SZUPRYCZYŃSKI J. — 1986a, Wpływ włocławskiego zbiornika wodnego na środowisko geograficzne. *Materiały II Zjazdu Geografów Polskich*. Łódź 11-12 września 1986 r.
- [117] SZILDER V., KUC R. — 1961 Technickohospodarskie ukazovatele dosahovanie pri vystavke viacucelových hospodarských nadraží na Slovensku. *Vodni Hospodarstvi* nr 3.
- [118] SZYMONOWICZ A. — 1985, Straty z tytułu degradacji środowiska ich charakterystyka i próba szacunku, Ekonomiczne i społeczne problemy ochrony środowiska, *Materiały na konferencję SGPiS*, Warszawa.
- [119] TOWARZYSTWO URBANISTÓW POLSKICH — 1980, Koncepcja zagospodarowania przestrzennego rejonu zbiornika wodnego Supraśl, Zeszyt nr 102, *Materiały z konkursu TUP* nr 65, Warszawa.
- [120] TOWARZYSTWO URBANISTÓW POLSKICH — 1981, *Uwarunkowania i możliwości rekreacyjnego wykorzystania zbiorników retencyjnych*, *Seminarium Jelenia Góra 5-7 III 1981 r.*

- [121] UNIWERSYTET MOSKOWSKIJ — 1980, *Kompleksnyje issledowania wodochraniliszcz*. Moskwa. Izdatelstwo Moskovskowo Uniwersiteta.
- [122] ZIDEK Z. — 1980, 20 let vodniho dila Orlik. *Povodi Vltavy* nr 1.
- [123] ŻMIGRODZKI Z. — 1957, Budowle piętrzące, *Budownictwo i Architektura*, Warszawa

SPIS RYCIN

	Str.:
1. Wybrane sztuczne zbiorniki wodne na Niziu Polskim	11
2. Warszawski węzeł wodny	12
3. Włocławski i Nieszawski zbiornik wodny na Wiśle	13
4. Kaskada Brdy — Zbiorniki Koronowo, Tryszczyn i Smukała	14
5. Zbiornik Pakoski	15
6. Zbiornik retencyjny Jeziorsko	16
7. Sztuczne zbiorniki wodne. Województwo bydgoskie	17
8. Projektowane podpiętrzenia jezior w zlewni Górnej Noteci	18
9. Zbiorniki elektrowni szczytowo-pompowej w Żydowie	19
10. Tereny depresyjne w rejonie projektowanych zbiorników wodnych na Wiśle w Solcu Kujawskim i Grudziądzu	23
11. Wykres przebiegu stanów wody na zbiorniku Włocławskim 1979 i 1983	26
12. Wykresy przebiegu stanów wód w zbiorniku Pakoskim w latach 1976–81	31
13. Schemat adaptacji brzegów niskich płaskich dla wypoczynku przy i nawodnego. Koncepcja podwyższenia strefy plażowej	60
14. Schemat adaptacji brzegów niskich płaskich dla wypoczynku przy i nawodnego. Koncepcja pogłębienia dna zbiornika w strefie kąpieliska	61
15. Schemat adaptacji brzegów niskich płaskich dla wypoczynku przy i nawodnego, koncepcja budowy zapór-grobli piętrzących wodę w strefie kąpieliska	62
16. Schemat lokalizacji kąpieliska w dolinie rzeki uchodzącej do zbiornika.	64
17. Schemat adaptacji brzegów do użytkowania sprzętu pływającego	65
18. Schemat adaptacji brzegu do użytkowania rekreacyjnego — koncepcja schodkowego dojścia do wody	66
19. Schemat adaptacji brzegu wyniosłego o zmiennym poziomie wody w zbiorniku dla użytkowania sprzętu pływającego	67

20. Schemat adaptacji brzegów stromych i klifowych o dużych głębokościach w strefie litoralnej do użytkowania rekreacyjnego	70
21. Schemat przekroju zapory bocznej z projektowanym nasypem plaży	71
22. Schemat lokalnych poszerzeń zapór bocznych od strony zawala pod projektowane obiekty kubaturowe	72
23. Model funkcjonalno-przestrzenny zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego sztucznych zbiorników wodnych o funkcji energetyczno-żeglugowej	96
24. Model funkcjonalno-przestrzenny zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników retencyjnych o wyrównaniu sezonowym	97
25. Model funkcjonalno-przestrzenny zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zbiorników retencyjnych wielozadaniowych rolniczo-przemysłowych o wyrównaniu rocznym i wieloletnim	98
26. Model funkcjonalno-przestrzenny zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego sztucznych zbiorników wodnych. Legenda do rycin 23-25.	100, 101



SPIS TABEL

	Str.:
1. Ocena wpływu wybranych funkcji terenów przyzbiornikowych na rozwój turystyki i rekreacji	38-39
2. Ocena wpływu wybranych typów fizjograficznych terenu na rozwój rekreacji nad zbiornikami wodnymi	40-41
3. Projektowane wysokości podpiętrzenia jezior na obszarze zlewni Górnej Noteci	48
4. Powierzchnia jezior planowanych do podpiętrzenia w ha według klas wysokości	48
5. Fizyczno-geograficzna i rekreacyjno-użytkowa typologia brzegów sztucznych zbiorników typu nizinnego	76-77
6. Propozycja miar waloryzacyjnych dla określenia kategorii przydatności turystyczno-rekreacyjnej sztucznych zbiorników	87
7. Podstawowe miary i wskaźniki typologii turystyczno-rekreacyjnej sztucznych zbiorników	88-89



